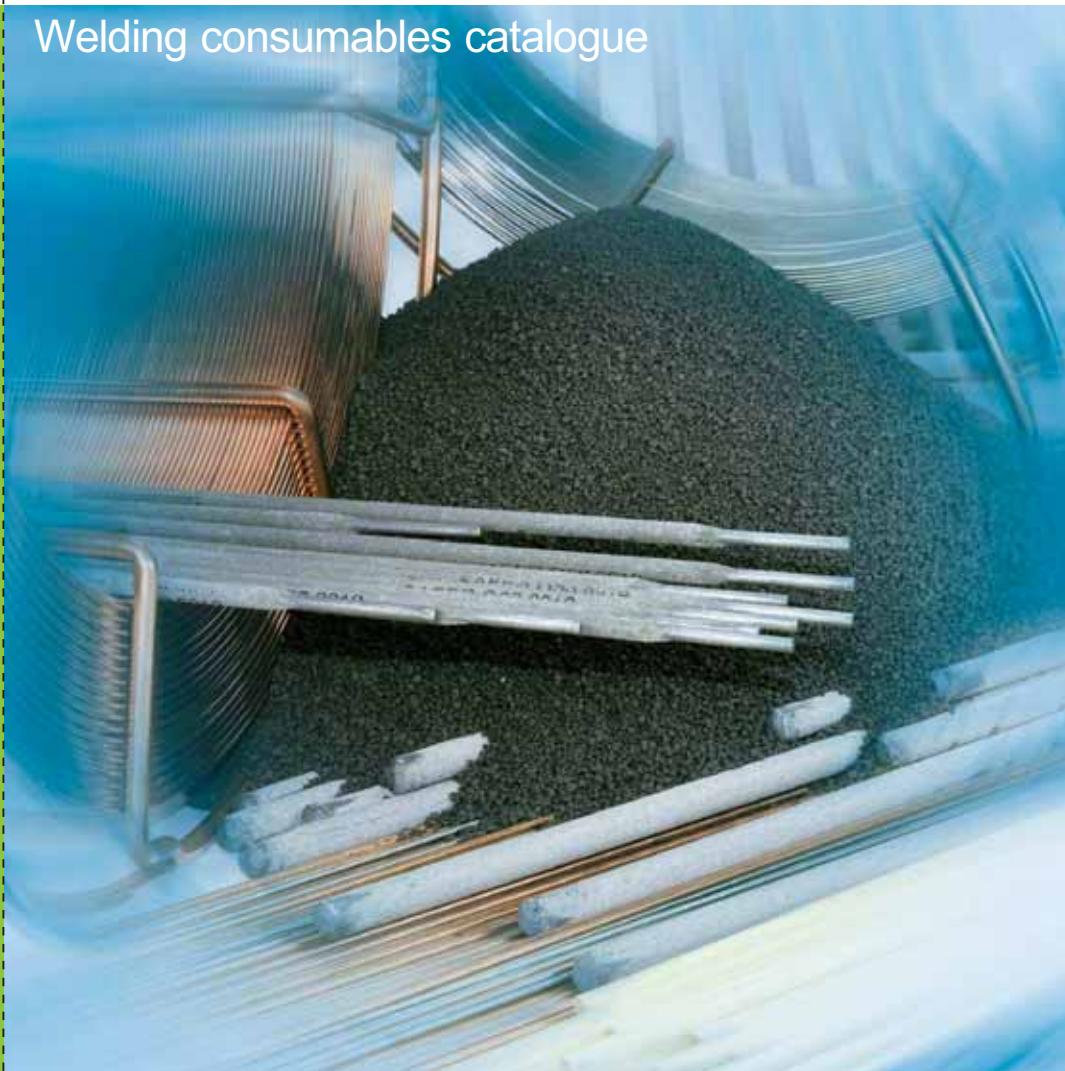


Catalogo prodotti di consumo per la saldatura

Welding consumables catalogue



Catalogo prodotti di consumo per la saldatura

Premessa

Guida all'utilizzo del presente catalogo

SAF-FRO

L'Azienda

SAF-FRO è la vostra azienda partner specializzata nell'offrire soluzioni globali per la saldatura e il taglio dei metalli. Da sempre protagonista nel settore italiano della saldatura e taglio, oggi fa parte del Gruppo Air Liquide, leader mondiale assoluto nelle applicazioni gas tecnici e saldatura. La possibilità di disporre di un'offerta completa si traduce in un concreto vantaggio per i clienti, che possono rivolgersi ad un solo fornitore e contare sulla competenza di un partner specialista. SAF-FRO offre i suoi servizi nella cantieristica navale, nelle grandi opere civili, nel petrolchimico, nell'energia e in tutti gli altri settori in cui la saldatura è valore aggiunto. SAF-FRO propone inoltre una gamma completa di prodotti e servizi qualificati che spaziano dalla saldatura e taglio ossigas alla saldatura ad arco elettrico, dai prodotti di consumo all'automazione, dall'engineering agli accessori e abbigliamento per la saldatura, dall'assistenza tecnica alla formazione del personale.

La struttura del catalogo

Il presente catalogo rappresenta un utile strumento di lavoro per l'azienda o il professionista che utilizza il processo di saldatura all'interno del proprio ciclo produttivo.

Suddiviso in chiare sezioni tematiche, è completato da informazioni di carattere generale e da note rivolte all'utilizzatore per fornire una pratica linea guida nella corretta scelta del consumabile. Le principali normative EN e AWS in materia di classificazione del materiale base, di scelta del consumabile e del gas di protezione sono analizzate negli Aspetti generali. Preziosi consigli pratici sulla saldatura di acciai resistenti al calore, inossidabili, leghe d'alluminio e ghisa sono riportati in calce alle schede tecniche. All'inizio di ogni sezione sono riportati stralci delle principali normative EN e AWS per fornire un'immediata e semplice interpretazione delle classificazioni utilizzate. Le sezioni sono così organizzate:

- 1- Aspetti generali
 - 2- Elettrodi rivestiti
 - 3- Filo pieno
 - 4- Bacchette tig
 - 5- Fili animati
 - 6- Arco sommerso
 - 7- Note per l'utilizzatore
- Indice alfabetico

Gli aspetti normativi citati sono oggetto di una continua revisione e viene sempre inteso il riferimento alla versione più recente. Le lingue ufficiali riconosciute dal Comité Européen de Normalisation (CEN) per la pubblicazione delle normative EN sono inglese, francese e tedesco. Da qui la scelta di utilizzare l'inglese nelle sezioni facenti espressamente riferimento a quest'ultime o a terminologie in esse riportate. Le schede tecniche presentano invece in lingua italiana una dettagliata descrizione del consumabile, della classificazione, delle caratteristiche chimicomeccaniche e delle eventuali omologazioni.

La ricerca del consumabile

La struttura proposta nell'ordinamento dei consumabili all'interno del catalogo riflette il procedimento di saldatura, la classificazione del materiale base e gli scopi ai quali sono dedicati. Ogni sezione è dedicata ad una specifica tecnologia di saldatura e agli opportuni consumabili. La suddivisione delle singole sezioni permette di individuare efficacemente i consumabili dedicati all'acciaio al C-Mn, agli acciai basso o medio legati, agli acciai altolegati, alla manutenzione e il ripristino e ad eventuali leghe.

Nota

Tutti i dati riportati possono essere soggetti a variazioni, il costruttore si riserva il diritto di aggiornare il materiale di documentazione senza l'obbligo di avvertire il cliente delle modifiche.

Aspetti generali

General information	Product data sheets Welding positions Batches Approvals and homologations CE marking, approvals and homologations	pagina 12 pagina 14 pagina 15 pagina 16 pagina 17
Steel grade designation	EN Standards Most common steel equivalence table	pagina 20 pagina 22
General advice	Standard suggested consumable choices Materials testing certificate Standard comparison gases	pagina 35 pagina 37 pagina 38
Cross reference	Brinell, Vickers, Rockwell and Shore hardnesses Fracture energy conversions	pagina 40 pagina 42
Metallurgy reminders	Corrosion Hot cracking sensitivity Diagrams for stainless, austenitic and refractory steels Equivalent carbon and preheating temperature Welding of low alloyed construction steels The basicity index Nickel and alloys sensitive to hot oxidation	pagina 43 pagina 44 pagina 45 pagina 49 pagina 50 pagina 51 pagina 52
Efficiency	Metal deposited per meter of weld	pagina 53

1

Elettrodi rivestiti

Elenco		pagina 57
Notes on MMA electrodes	AWS Standards EN Standards Storage and handling Number of electrodes per meter of weld Recovery, deposition and welding speed	pagina 59 pagina 70 pagina 82 pagina 84 pagina 85
Scheda tecnica	Acciaio C-Mn e basso legati Acciaio resistente alla corrosione atmosferica Acciaio Cromo - Molibdeno Acciaio ad alto snervamento Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature Riporti duri Leghe di Nickel e Rame Leghe d'alluminio	pagina 86 pagina 106 pagina 107 pagina 110 pagina 113 pagina 131 pagina 138 pagina 143

2

Filo pieno

Elenco		pagina 153
Notes on MIG/MAG Solid wires	AWS Standards EN Standards Operating and performance parameters Deposit ratios and fusion curves for aluminium alloys	pagina 154 pagina 158 pagina 164 pagina 166
Scheda tecnica	Acciaio C-Mn e basso legati Acciaio resistente alla corrosione atmosferica Acciaio ad alto snervamento Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature Riporti duri Leghe di Nickel e Rame Leghe d'alluminio	pagina 167 pagina 176 pagina 177 pagina 180 pagina 190 pagina 191 pagina 196

3

Bacchette TIG

Elenco		pagina 203
Notes on TIG rods	AWS Standards EN Standards	pagina 204 pagina 208
Scheda tecnica	Acciaio C-Mn e basso legati Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature Leghe di Nickel e Rame Leghe d'alluminio	pagina 212 pagina 220 pagina 229 pagina 233

4

Fili Animati

Elenco		pagina 241
Notes on MIG/MAG cored wires	AWS Standards EN Standards Structure of tubular cored wires STEELCORED process Operating and performance parameters	pagina 242 pagina 246 pagina 257 pagina 258 pagina 259
Scheda tecnica	Acciaio C-Mn e basso legati Acciaio resistente alla corrosione atmosferica	pagina 262 pagina 277

5

Acciaio Cromo - Molibdeno	pagina 280
Acciaio ad alto snervamento	pagina 283
Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature	pagina 287
Riporti duri	pagina 297

6

Arco sommerso

Notes on SAW flux and wire	AWS Standards	pagina 305
	EN Standards	pagina 309
	Notes on welding consumables	pagina 313

6.1

Flusso per arco sommerso

Elenco		pagina 321
Scheda tecnica	Flussi basici e semibasici	pagina 322
	Flussi rutil-acidi	pagina 332
	Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature	pagina 339

6.2

Filo pieno arco sommerso

Elenco		pagina 343
Scheda tecnica	Acciaio C-Mn e basso legati	pagina 344
	Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature	pagina 346

6.3

Fili animati arco sommerso

Elenco		pagina 349
Scheda tecnica	Acciaio C-Mn e basso legati	pagina 350

Note per l'utilizzatore

Informazioni generali	Welding of austenitic stainless and heat resisting steels	pagina 355
Practical recommendations	Position of welding consumables - Schaeffler	pagina 358
	Position of welding consumables - Delong	pagina 359
	Position of welding consumables - WRC 1992	pagina 360
	Suggested consumables in constitution diagrams	pagina 361
	Position of welding consumables: constitution diagram	pagina 362
	Rules for welding aluminium and aluminium alloys	pagina 363
	Types of cast iron	pagina 365
	Heterogeneous welding of cast iron	pagina 366
Standard forms of delivery	MMA Electrodes	pagina 367

Wire for MIG/MAG Welding - FCAW and GMAW	pagina 368
Wire for Submerged Arc Welding	pagina 371
Flux and palletisation	pagina 373
Packaging e codici	pagina 374
Supporti ceramici	pagina 388

Indice alfabetico

pagina 393

ASPETTI GENERALI

Each product data sheet contains a comprehensive description of the welding consumable.

Each data sheet is sub divided as follows:

Standard Designation

The order of classifications is as follows:

- EN ISO, relating to published International-Standards
- EN relating to current standards for information during the interim period
- AWS/ASME
- DIN

Applications and Properties

Description of the most important applications and characteristic properties of the welding consumable.

Materials

The most important base metals according to EN are listed in tables to allow comparison. It is not possible to list all base metals according to EN. For further information consult a "Key to Steels".

Qualification Tests, Approvals

Each product data sheet gives details of the Technical Inspection and Classification Society Approvals, for the welding consumable. The most important data referring to the approvals issued at the time of printing are compiled in the table in the appendix. It should be noted, however, that the extent of the approval may vary due to technical progress (e.g. extended approval tests). Therefore, we recommend an enquiry to ascertain the most recent approval details for the welding consumable selected.

Weld Metal Analysis

The chemical composition of the weld metal is indicated by typical values. These values refer to the all-weld metal and were determined from results generated during our continuous routine quality control procedures. For making the analysis, a weld pad according to EN ISO 6847 or an all-weld metal test piece according to EN 1597-1 is used.

Mechanical Properties

The mechanical properties are given as typical values and refer to the all-weld metal, with the exception of aluminium and its alloys, the values of which refer to welded joints. Data referring to preheat and interpass temperature, as well as heat treatment, are available in the relevant standard for welding consumables. It should be noted, that the mechanical properties of welded joints depend upon the base metal, dimensions of the component, welding position and weld parameters, so the properties of a welded joint can deviate from those of the all-weld metal.

Terms and Conditions of Delivery

The terms and conditions of delivery are indicated in our latest price list.

Storage Recommendations for SAF-FRO Welding Consumables

Welding consumables should be stored in dry conditions and at a constant temperature, in order to minimise any effects of atmospheric moisture. The characteristics of MMA electrodes, SAW fluxes and folded flux-cored wires, in particular, are detrimentally affected by moisture pick up.

A warehouse suitable for the storage of SAF-FRO welding consumables should have the following characteristics :

- Fully weatherproof and well ventilated with heating available to ensure the storage temperature is maintained at higher than the dew point and above freezing.
- Ceiling, floor and walls are dry.
- No open water surfaces.

The packaging of the welding-consumables must not be stored in direct contact with the floor or walls and storage should be on pallets or shelves.

There are no additional recommendations for the storage conditions for special packaging systems, such as tins, drums or vacuum packaging.

Welding consumables should be stored in their original packaging until use.

Stored products should be selected using a first-in-first-out (FIFO) system.

General information

Welding positions

SAF-FRO

Welding positions according to DIN EN ISO 6947:1997-05

Butt welds



Fillet welds



Pipe welds



Pipe welds



Standard product batches

Our welding product batches according to UNI EN ISO 14344:2010.

This standard defines the different classes of batches possible for each category of welding products (coated electrodes, flux cored wires, solid wires and fluxes).

UNI EN ISO 14344: Welding consumables -Procurement of filler materials and fluxes

- Welding and allied
- Process of electric welding gas-shielded and flux
- Guidelines for the supply of consumables

This standard provides the classification of batches:

- Solid wires, rods and strip: class S1, S2, S3, S4
- Flux cored wires: Class T1, T2, T3, T4
- Covered electrodes: C1, C2, C3, C4, C5
- Flux: Class F1, F2

Depending on requirements, most of our products can be manufactured to Nuclear Quality Assurance standards. These are known as "Nuc" products.

Contact us for details.

General

In Italy and abroad, a certain number of public and private Organisms and Establishments give approvals, qualifications or homologations on the basis of specific technical specifications or according to the standards in force. Some others "certify" or "accredit" the production sites which themselves supply products meeting Standards or specific specifications.

Among the main Organisms or Establishments we must mention:

The Maritime classification and/or control Companies:

- * BUREAU VERITAS (B.V.).
- * LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING (L.R.S.).
- * AMERICAN BUREAU OF SHIPPING (A.B.S.).
- * DET NORSKE VERITAS (D.N.V.).
- * CONTROLAS (C.L.).
- * GERMANISCHER LLOYD (G.L.).
- * TECHNISCHER ÜBERWACHUNGSVEREIN (T.Ü.V.).
- * FORCE INSTITUTE.

Reminders of terminology

- ACCREDITATION: act of giving backing to the application of a regulation or of a system (e.g.: Quality Assurance system).
- APPROVAL: recognition of the quality of a product by an administrative authority.
- CERTIFICATION: written assurance from a qualified organism concerning the respecting of specific procedures.
- HOMOLOGATION: approval of the utilization of a product by an administrative authority.
- QUALIFICATION: act of satisfying a set of technical conditions to be able to satisfy a regulation.
- CLASSIFICATION: A product is said to be "classified" according to a standard or a code when its characteristics have been verified and conform to the requirements of the considered standard or code.

General information

CE marking, approvals and homologations

SAF-FRO

CE Marking

Guidelines on construction's products (CPD) (89/106/EEC).

When the conditions of UNI EN 13479:2006 are met and once the notify body established the certification, the manufacturer or its agent is authorized to affix the CE marking.

Approvals by the maritime classification or control societies

(Bureau Veritas, Lloyd's Register of Shipping, American Bureau of Shipping, Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd).

The Classification Societies have, over the years, established a "common platform" called the "Unified Rules" for the homologation of welding products for ship's hull quality steel. However, each of them has additional specific requirements.

There are two main product classes for ship's hull steels:

- those for steels comparable to AFNOR S235 J2G3 (E 24 grade).
- those for steels comparable to AFNOR S355 K2G3 (E 36 grade).

In each class, there are several grades according to the strength and temperature requirements. For the wire/flux combinations, different levels may be required depending on whether they are used for semi-automatic or automatic welding.

In addition, for low alloyed and stainless steels, some Classification Societies give Approvals or operating authorizations, on the basis of tests to specific specifications. For example, for B.V., they are designated U.P. (Special Purpose); for A.B.S. they are designated according to the A.W.S. system.

1 - BUREAU VERITAS

Mechanical characteristics corresponding to approval grade:

Grade	Rm (MPa)	Re 5 (MPa)	A % 5 d
1, 2, 3	400-560	≥ 305	≥ 22
1Y, 2Y, 3Y	490-640	≥ 355	≥ 21

Impact resistance level CVN(J)

Grade	Manual welding	Automatic welding	T °C
1, 1Y	≥ 47	≥ (34)	+ 20
2, 2Y	≥ 47	≥ (34)	0
3, 3Y	≥ 47	≥ (34)	- 20

2 - LLOYD'S REGISTER OF SHIPPING (LRS)

Mechanical characteristics corresponding to approval grade:

Grade	Rm (MPa)	Re (MPa)	A % 5 d
1, 2, 3	400-560	≥ 305	≥ 22
1Y, 2Y, 3Y	490-660	≥ 375	≥ 22

General information

CE marking, approvals and homologations

SAF-FRO

Impact resistance level CVN(J)			
Grade	Manual welding	Automatic welding	
1, 1Y	≥ 47	≥ (34)	+ 20
2, 2Y	≥ 47	≥ (34)	0
3, 3Y	≥ 47	≥ (34)	- 20

3 - AMERICAN BUREAU OF SHIPPING (ABS)

Mechanical characteristics corresponding to approval grade:			
Grade	Rm/UTS (MPa)	Re/Ys (MPa)	A/E % 5 d
1, 2, 3	400-560	≥ 305	≥ 22
1Y, 2Y, 3Y	490-655	≥ 370	≥ 20

Impact resistance level CVN(J)			
Grade	Automatic welding	Manual and semi-auto welding	T °C
1	34	47	+ 20
1Y	40	54	+ 20
2	34	47	0
2Y	40	54	0
3	34	47	- 20
3Y	40	54	-20

4 - DET NORSKE VERITAS (DNV)

Mechanical characteristics corresponding to approval grade:				
Grade : wire/flux	Grade : electrodes	Rm/UTS (MPa)	Re/Ys (MPa)	A/E % 5 d
I, II, III				
IY, IIY, IIIY, 1, 2,	1, 2, 3	400-490	> 305	≥ 22
1Y, 2Y, 3Y	1Y, 2Y, 3Y	490-560	≥ 375	≥ 22

Impact resistance level CVN(J)			
Grade	Manual welding	Automatic welding	T °C
1, I	≥ 47	≥ (34)	+ 20
2, II	≥ 47	≥ (34)	0
3, III	≥ 47	≥ (34)	- 20
2Y, IIY	≥ 47		0
3Y, IIIY	≥ 47		- 20

DP : High penetration electrode
HH : Very low hydrogen content

5 - GERMANISCHER LLOYD (GL)

German organisation. Their monitoring system is based as the DNV, LRS and ABS on the respect of mechanical characteristics corresponding to the grade of the approval.

6 - SOCIETIES CLASSIFICATIONS

All this data managed by the TÜV administration is published in specific files per product.

Quality assurance

Quality assurance is designed to give confidence to users by obtaining a required quality by the implementation of prior, systematic measures. These measures are formalized into procedures written in the Quality Assurance Manuals.

These manuals describe a Quality Assurance System (or quality organization) in conformity particularly with the Quality Assurance requirements generally required in the Construction of Nuclear Power stations and other high technology structures (International Atomic Energy Agency (IAEA) code of working practices n° 50-C-QA - Standards ISO 9000 and EN 12074 standards).

Through our Quality Assurance systems, our plants have been regularly audited since 1973 by the main users of welding products destined for the Construction of Nuclear Powerstations, but also by representatives of the main Administrations (Armaments, SNCF).

This experience in matters of Quality Assurance benefits all our production: the CE (EN 13479) approval for all our Establishments and the accreditation of our plants in conformity with ISO 9000 are proof of this.

All our products are now manufactured to a Quality Assurance program. The terms of this program can be modified according to well-defined models.

- Final conformity inspection
- Supplied product production technical inspection
- Production and organization inspection.

The choice of the Quality Assurance measures applied to the supply and manufacture of a welding product is guided by the evaluation of the risks inherent in the consequences of a non conformity of the product. This is to take account of the very great diversity of constructions produced using the welding product we supply, these are:

- standard products
- products manufactured with Technical Inspection of the production of the supplied items
- "nuclear" products which are differentiated from the first products by the application of more complete and more stringent Quality Assurance measures, particularly concerning order processing, archiving, production monitoring and inspection.

Certification

- by a notify body according to guidelines on construction products
- by the armaments services
- by the railroads

On the ISO 9000 Standards model, the Armaments services have set up a quality assurance system.

The SNCF has also set up a quality assurance system on the same bases. The coated electrode production plant is certified AQF 2.

The sales departments, as well as logistic organization are also approved according to ISO so as to complete the Quality chain.

Steel grade designation

UNI EN 10027 highlights

SAF-FRO

Extract from UNI EN 10027-1:2006

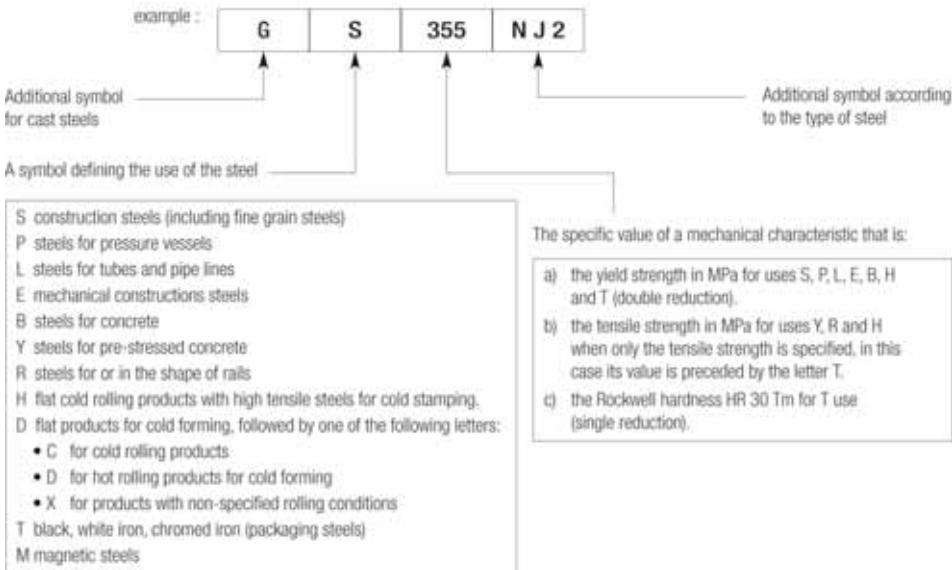
This standard is a steel material designation system based on names consisting of alpha numerical characters that define two main groups of steels:

Group 1- steels designated on the basis of their use and their mechanical properties.

Group 2- steels designated on the basis of their chemical composition

Group 1

Steels described starting from their use and their mechanical or physical characteristics.



Note :

- Pages "Steels designation system" show and complete the symbolic description rules of UNI EN 10027-1:2006.
- So as not to overload the chart, we did not present the symbol elements referring to steels particularly rarely used in welding.

Group 2

Steels described starting from their chemical composition are divided into four categories:

- 1- Non alloyed steels (excluding free machining steels) with an average manganese content < 1 %. The letter C followed by one hundred times the average content specified in percentage (e.g. C35 is a mild steel with 0,35% C)
- 2- Non alloyed steels with a manganese content < 1 %, non alloyed free machining steels and alloyed steels (excluding high speed steels) of which the content of each alloy element is < 5 %. The relevant coding consists of 100 x Carbon % content then chemical symbols indicating most important alloys then number indicating the associated % contents multiplied by a specific factor. (e.g. 13CrMo4-5 is a 0,13% C, 1%Cr (4/4) e 0,5% Mo (5/10)steel).
- 3- Alloyed steels (excluding high speed steels) of which the content of at least one alloy element is < 5 %. Same principle by using the letter X instead of Z and the chemical symbols of the alloy elements (X4CrNiMo17.12.2 stainless steel 0,04%C, 17% Cr, 12Ni, 2% Mo).
- 4- High-speed steel: HS followed by %W-%Mo- %V-%Co (e.g. HS 18-0-1, W=17.5–18.5 %; Mo=max 0.6%, V=1–1.2 %)

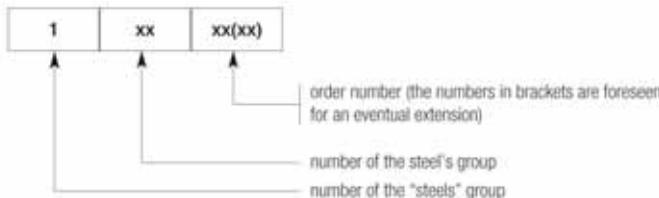
Steel grade designation

UNI EN 10027 highlights

SAF-FRO

Extract from UNI EN 10027-2:1993

This standard is based on a numerical system. The steel numbers consist of 1 followed by a point and 4 figures. The steel numbers are allocated by a European Registering Office. The registering authority has been given to VDEh in Dusseldorf.



Each number must refer to a single grade.

The numbers are issued by the European Registration Office on request:

- of Technical Committees at the time of establishment of the European Standards
- of national standardisation organisations at the time of establishment of national Standards or for trademark steels on request of the manufacturers.

Some number ranges identifying the general number trends are listed below

Note: XX numbers (01-99) are allocated sequentially

Carbon Steels

Number = 1.00XX (& 1.90XX) ..Base Steels

Number = 1.01XX(& 1.91XX) ..Quality Steel (General structural steels with Rm < 500MPa)

Number = 1.02XX(& 1.92XX) ..Other Structural Steels (Not intended for heat treatment with Rm < 500MPa)

Number = 1.03XX(& 1.93XX) ..Steels with average C < 0,12% or Rm < 400 MPa

Number = 1.93XX..Steels with average C < 0,12% or Rm < 400 MPa

Number = 1.04XX(& 1.94XX) ..Steels with average C >= 0,12% < 0,25% or Rm >= 500 MPa

Number = 1.06XX(& 1.96XX) ..Steels with average C > 0,55% or Rm >= 700 MPa

Number = 1.07XX (& 1.97XX) ..Steels with higher P or S content

Special Carbon Steels

Number = 1.10XX (& 1.90XX) ..Special steels (Steels with special physical properties)

Number = 1.11XX ..Special steels (Structural Pressure vessel and engineering steels with C < 0,5%)

Number = 1.12XX(& 1.90XX) ..Special steels (Structural Pressure vessel and engineering steels with C > 0,5%)

Number = 1.13XX ..Special steels (Structural Pressure vessel and engineering steels with special requirements)

Number = 1.14XX..Special steels

Alloy Steels

Number = 1.08XX(& 1.98XX) ..Steels with special physical properties

Number = 1.09XX(& 1.99XX) ..Steels for other applications

Number = 1.2000-1.2999..Tool Steels

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

Generally encountered in construction

The equivalence tables have been compiled from old national standards to compare most common steel grades;

Each of the tables corresponds to a steel category:

- 1 - Steels for metal and mechanical construction.
- 2 - Steels for boilers and pressure vessels.
- 3 - Special steels for heat treatment.
- 4 - Stainless and refractory steels.

Each table gives the equivalent steel grades for Germany, United Kingdom, United States, Italy, Sweden, Japan, and Spain.

At the publishing date of this guide, the Standardisation of Steels is in full evolution; it is therefore difficult to place in equivalence the EN standards (published up to now), with the national standards taken in reference beings that some of them will disappear.

Steels for metallic and mechanical construction

The cross references are given for information only, since the standard descriptions are not all totally equivalent.

See table next pages

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

Equivalent FRANCE (NF A 35 - 501) (NF A 36 203)	EU 25-72	NF EN 10 025 : 1990		GERMANY (DIN 17 100) (DIN 17 102)	UNITED KINGDOM (BS 4360)
		designation NF EN 10 027-1	according NF EN 10 027-2		
A33	Fe 310 O	S 185	1.0035	St 33 (1.0035)	
A 34-2					
A 50-2	Fe 490-2	E 295	1.0050	St 50-2 (1.0050)	
A 60-2	Fe 590-2	E 335	1.0060	St 60-2 (1.0060)	
A 70-2	Fe 690-2	E 360	1.0070	St 70-2 (1.0070)	
E 24-2	Fe 360 BFU	S 235 JRG 1	1.0036	U St 37-2 (1.0036)	40 B
E 24-2 (NE)	Fe 360 BFN	S 235 JRG 2	1.0038	R St 37-2 (1.0038)	
E 24-3	Fe 360 C	S 235 J0	1.0114	St 37-3 U (1.0116)	40 C
E 24-4	Fe 360 D 1	S 235 J 2 G 3	1.0116	St 37-3 N (1.0116)	40 D
	Fe 360 D 2	S 235 J 2 G 4	1.0117		
E 28-2	Fe 430 B	S 275 JR	1.0044	St 44-2 (1.0044)	43 B
E 28-3	Fe 430 C	S 275 J0	1.0143	St 44-3 U (1.0144)	43 C
E 28-4	Fe 430 D 1	S 275 J 2 G 3	1.0144	St 44-3 N (1.0144)	43 D
	Fe 430 D 2	S 275 J 2 G 4	1.0145		
E 34-2					
E 36-2		S 355 JR	1.0045		50 B
E 36-3	Fe 510 C	S 355 J0	1.0553	St 52-3 U (1.0570)	50 C
E 36-4	Fe 510 DD 1	S 355 K 2 G 3	1.0595		50 D
E 275 D					
E 355					
E 355 D		S 355 MC	1.0976	Q St E 340 TN (1.0974)	
E 355 FP	Fe E 355 KT N	S 355 NL	1.0566	T St E 355	50 EE
E 355 R	Fe E 355 KG N	S 355 N	1.0562	St E 355	
E 420					
E 420 FP				St E 43 (T.T.)	
E 420 R				St E 420	
E 420 TR		S 420 MC	1.0980		
E 430 D				Q St E 420 THI (1.0980)	
E 460	Fe E 460 KT N	S 460 NL	1.8915		
E 460 FP				T St E 460	55 EE
E 460 R				St E 460	
E 460 TFP		S 500 MC	1.0984		
E 490 D				Q St E 500 TM (1.0984)	
E 500 TFP					
E 550 FP					
E 650 R					
E 650 TFP					
E 650 TR					
E 650 FP					
E 690 R					
E 690 TR					

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

UNITED STATES (ASTM)	ITALY (UNI 7070) (UNI 7382)	SWEDEN (MNC 810) (MNC 850)	JAPAN (JIS G 3101) (JIS G 3106)	SPAIN (UNE 36080) (UNE 36081)
	Fe 320	13 00 00		A 310-0
A 570 gr 30	Fe 330 B		55 34	
	Fe 480		SS 50	A 490
	Fe 580			A 590
	Fe 650			A 690
A 570 gr 33	Fe 360 B	13 12 00		AE 235 BFU
A 284 gr D - A 283 gr C et D				AE 235 BFN
A 573 gr 8 - A 284 gr D	Fe 360 C			AE 235 C
	Fe 360 D			AE 235 D
A 570 gr 40		14 12 00		AE 275 B
A 573 gr 70	Fe 430 B et C			AE 275 C
	Fe 430 D	14 14 00 et 01		AE 275 D
A 570 gr 50 - A 283 gr B				
A 709 gr 50 - A 570 gr 50	Fe 510 B		Class 3 A SM 50 YA	AE 355 B
A 709 gr 50	Fe 510 C	21 32 01	Class 3 B SM 50 YB	AE 355 C
	FE 510 D	21 34 01 - 21 35 01	Class 4 B SM 53 B	
			Class A C SM 53 C	AE 355 D
	Fe E 355			
A 633 gr C	Fe E 355 KT N	14 21 35		
A 441 - A 588 - A 572 gr 50	Fe E 355 KG N	14 21 35		
A 633 gr E	Fe E 420			
A 572 gr 60				
A 678 gr B				
	Fe E 460			
A 572 gr 65	KG			
A 710 gr A Cl 2	Fe E 460 KG N			
A 710 gr A Cl 3		26 14 03 - 26 15 03		
A 710 gr A Cl 1				
	26 25 03			
	26 24 03			
A 709 gr 100				
A 514				
A 709 gr 100				

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

Steels for boilers and pressure vessels (Part. 1)

The cross references are given for information only, since the standard descriptions are not all totally equivalent.

Equivalent FRANCE (NF A 36 205) (NF A 36 208) (NF A 36 208) (NF A 36 210)	NF EN according		GERMANY (DIN 17 159) (DIN 17 135) (DIN 17 280)	UNITED KINGDOM (BS 1501)
	EN 10 207	EN 10 208		
A 37 AC				
A 37 AP	SPH 235		H I	
A 37 CP			H I	1/gr 360-161
A 37 FP		P 235 GH	A St 35	
A 42 AC				
A 42 AP	SPH 265	P 265 GH	H II	gr 360-164/gr 400-164
A 42 CP			H II	gr 400-161/gr 430-161
A 42 FP		P 265 GH	A St 41	gr 400-224
A 47 FP				
A 48 AP		P 295 GH	17 Mn 4	gr 400-164
A 48 CP			17 Mn 4	
A 48 FP		P 295 GH	A St 45	gr 460-224
A 52 AP		P 355 GH	19 Mn 6	
A 52 CP			19 Mn 6	
A 52 FP			A St 52	gr 460-224/gr 490-224
A 510				
A 510 AP				gr 490-223
A 510 CP				gr 490-223
A 510 FD				gr 490-225
A 550				
A 460 TFP				
E 460 TR				
E 500 TFP				
E 550 TFP				
E 690 FP				
16 Mn 3			15 Mn 3	243
15 CD 2.05				
13 Cr Mo 4.5			13 Cr Mo 4.4	620
11 Cr Mo 9.10			10 Cr Mo 9.10	622/515
12 CD 9.10				
18 MD 4.05				
15 MDV 4.05				
16 MND 5				
20 MND 5			20 Mn-Mo-Ni 5.5	
0.5 Ni 285				
0.5 Ni 355				
1.5 Ni 355				
1.5 Ni 285			14 Ni 6	
3.5 Ni 285				503
12 Ni 14			10 Ni 14	
5 Ni				
X 12 Ni 5			12 Ni 19	
9 Ni 480				
X 8 Ni 9			X 8 Ni 9	9% Ni-509
X 7 Ni 9				510

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

UNITED STATES (ASTM)	SWEDEN (MNC 630)	JAPAN (JIS G 3103) (G 3127) JIS G 3118) (G 3119) JIS G 3115) JIS G 3126) (G 4109)	SPAIN (UNE 36087)	ITALY (UNI 5869) (UNI 5920)
A 442 gr 55/A516 gr 55/A 516 gr 55	14 32 01		A 37 RA II	Fe 360 2 KW et 2 KG
A 285 gr C/A 414 gr C/A 515 g 55 et 65	13 30 01 / 13 30 31		A 37 RC I	Fe 360 1 KW et 1 KG
		SPV 235	A 37 RB II	
A 442 gr 60 / A 516 gr 60	14 32 01	SLA 235 A	A 42 RA II	Fe 410 2 KW et 2 KG
A 414 gr D et E / A 515 gr 60	14 30 01 / 14 30 31	SB 410 / SGV 410	A 42 RC I	Fe 410 1 KW et 1 KG
A 662 gr A			A 42 RB II	
A 516 gr 70 / A 537 cl 1	21 03 01	SPV 315 / SLA 325 A	A 47 RA II	Fe 460 2 KW et 2 KG
A 299/A 414 gr F / A 515 gr 70	21 01 00	SB 450 / SB 480 / SCA 325 B	A 47 RC I	Fe 460 1 KW et 1 KG
A 662 gr C / A 738		SGV 450 / SGV 480	A 47 RB II	
A 537 cl 1 / A 612			A 52 RA II	
A 285 gr D / A 299 / A 414 gr G / A 612	21 06 01	SPV 355 / SLA 360	A 52 RC I	Fe 510 2 KW et 2 KG
A 537 cl 1 - A 738 - A 612			A 52 RB II	Fe 510 1 KW et 1 KG
A 737 gr B	21 07 01			
A 737 gr C				
A 735 cl 1				
A 734 type B				
A 735 cl 3 / A 736 cl 3				
A 735 cl 4				
A 517				
A 204 gr A				
A 387 gr 2	29 12 01	SB 480 M	16 Mn 3	15 Mn 3
A 387 gr 12 cl 2		Classe / Class 1 SCMV 1		
A 387 gr 22 cl 2	22 16 04	Classe / Class 2 SCMV 2	14 Cr Mo 4.5	14 Cr Mo 4.5
A 542 cl 4	22 18 04	Classe / Class 4 SCMV 4	12 Cr Mo 9.10	12 Cr Mo 9.10
A 302 gr A				
		SBV A / SBV 1 B		14 Mn Mo 5.5
A 302 gr C / A 533 type B cl 1			14 Mn Mo 5.5	
A 533 type B cl 2				
				Fe E 285 Ni 2
				Fe 355 Ni 2
				15 Ni Mn 6
A 203 gr E			15 Ni 6	Fe E 285 Ni 6
A 203 gr E		SUN 3 N 275 / Cl 3 A / L 3 N 26	12 Ni 14	Fe E 285 Ni 14
A 645		Cl 3 B / Sl 3 N 28	15 Ni 14	Fe E 355 Ni 14
A 353				Fe E 300 Ni 30
A 353				
A 553 type 1		SUN 9 N 520	X 8 Ni 9	Fe E 490 Ni 36
		SUN 9 N 590		Fe E 585 Ni 36

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

Steels for boilers and pressure vessels (Part.2)

The cross references are given for information only, since the standard descriptions are not all totally equivalent.

Equivalent FRANCE NF 36-209	GERMANY	UNITED KINGDOM (BS 1501 part 3)	UNITED STATES
Z 2 CN 18.10		304 S 11	304 L
Z 6 CN 18.09	X 6 Cr Ni 18.10	304 S 15	304 H
Z 6 CNNb 18.10	X 6 Cr Ni Nb 18.10	347 S 17	347
Z 6 CNT 18.10	X 6 Cr Ni Ti 18.10	321 S 12	321
Z 2 CN 18.10 AZ	X 2 Cr Ni N 18.10	304 S 62	304 LN
Z 5 CN 18.10 AZ		304 S 65	
Z 6 CND 17.11			316 L
Z 2 CND 17.11.02	X 2 Cr Ni Mo 17.13.3		316 L
Z 2 CND 17.13			
Z 6 CND 18.12.03	X 5 Cr Ni Mo 17.13.3	316 S 12	316
Z 6 CND 18.13		316 S 16	
Z 2 CND 19.15			
Z 6 CNDT 17.12	X 6 Cr Ni Mo Ti 17.12.2		316 Ti
Z 3 CND 17.12. AZ	X 2 Cr Ni Mo N 17.13.3		
Z 10 CD 5.05			

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

ITALY (UNI 7500)	SWEDEN	JAPAN (JIS G 4109)	SPAIN (UNE 36087 part 4)
X 2 Cr-Ni 18.11	23 52 28		X 2 Cr-Ni 18.10
X 5 Cr-Ni 18.10	23 33 28		X 5 Cr-Ni 18.10
X 6 Cr-Ni-Nb 18.11	23 38 28		X 6 Cr-Ni-Nb 18.10
X 6 Cr-Ni-Ti 18.11	23 37 28		X 6 Cr-Ni-Ti 18.10
X 2 Cr-Ni-N 18.11	23 71 28		2 Cr Ni N 18.10
X 5 Cr-Ni-N 18.10			
X 5 Cr-Ni-Mo 17.12			X 6 Cr-Ni-Mo 17.12.03
X 2 Cr-Ni-Mo 17.12	23 48 28		X 2 Cr-Ni-Mo 17.13.02
	23 53 28		X 2 Cr-Ni-Mo 17.13.03
			X 5 Cr-Ni-Mo 17.13.03
			X 6 Cr-Ni-Mo 17.12.03
X 2 Cr-Ni-Mo 18.15	23 67 28		
X 6 Cr-Ni-Mo-Ti 17.12	23 50 28		X 6 Cr Ni Mo Ti 17.12.2
X 2 Cr-Ni-Mo-N 17.12			X 2 Cr Ni Mo Ni 17.13.3
		Class 6 SCMV 6	

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

Non-alloyed steels for heat treatment

The cross references are given for information only, since the standard descriptions are not all totally equivalent.

Equivalent FRANCE (NF A 35-551) (NF A 35-552)	GERMANY (DIN 17200) (DIN 17210) (DIN 17211)	UNITED KINGDOM (BS 970 Part 1) (BS 970 Part 2) (BS 970 Part 3)	UNITED STATES (AISI série 100) (5100) (AISI série 1100) (8600) (AISI série 1500) (AISI série 4100)
XC 6		040 A 10	1006
XC 10	CK 10		1010
XC 12		040 A 12	1012
XC 18	CK 15	050 A 17	1017
C 25	CK 25	070 M 26	1025
C 30	CK 30	080 M 30	1030
C 35	CK 35	080 M 36	1035
C 40	CK 40	080 M 40	1038
C 45	CK 45	080 M 46	1045
C 55	CK 55	070 M 55	1055
20 M 5		120 M 19	1522
35 M 5		120 M 36	
40 M 6		150 M 36	1541
16 Mn Cr 5	16 Mn-Cr 5		
20 Mn Cr 5	20 Mn-Cr 5		
13 MF 4		210 A 15	
35 MF 6			1137
45 MF 4			1146
45 MF 6		225 M 4	1144
38 Cr 2	38 Cr 2		
46 Cr 2	46 Cr 2		5046
55 C 3			5155
34 Cr 4	34 Cr 4	530 M 32	5132
37 Cr 4	37 Cr 4	530 M 36	5135
41 Cr 4	41 Cr 4	530 M 40	5140
45 C 4			5147
100 C 6		534 A 99	
18 CD 4			4118
25 Cr Mo 4	25 Cr-Mo 4	708 M 25	
30 CD 4			4130
34 Cr Mo 4	34 Cr-Mo 4	708 M 32	4135
38 CD 4		708 A 37	
42 Cr Mo 4	42 Cr-Mo 4	708 M 40	4142
30 CD 12	31 Cr-Mo 12	722 M 24	
51 Cr-V 4	51 Cr-V 4		6150
16 NC 6	15 Cr-Ni 6		
14 NC 11			
30 NC 11			
18 NC D 4			4720
18 NC D 6	17 Cr-Ni-Mo 6	815 A 16	4317

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

ITALY (UNI 10-1) (UNI 7848)	SWEDEN (MNC 851) (MNC 852)	JAPAN (JIS G 4051) (G-4106) (JIS G-4102) (G-4202) (JIS G-4103) (JIS G-4104) (JIS G-4105)	ESPAGNE / SPAIN (UNE 36011) (UNE 36012) (UNE 36013) (UNE 36014)
C 10		S 10 C	C 10 K
C 15	13 70 00	S 12 C	C 16 K
		S 17 C	
C 25	C 25	S 25 C	C 25
C 30	C 30	S 30 C	C 30
C 35	15 72 / C 35	S 35 C	C 35
C 40	C 40	S 40 C	C 40
C 45	16 72 / C 45	S 45 C	C 45
C 55	C 55	S 55 C	C 55
		S Mn 420	20 Mn 6
		S Mn 433	36 Mn 6
	21 20 00	S Mn 438	
16 Mn-Cr 5	21 27 00		16 Mn-Cr 5
20 Mn-Cr 5			
38 Cr 2	38 Cr 2		38 Cr 2
46 Cr 2	46 Cr 2		46 Cr 2
34 Cr 4	34 Cr 4	S Cr 430	34 Cr 4
37 Cr 4	37 Cr 4	S Cr 435	37 Cr 4
41 Cr 4	41 Cr 4	S Cr 440	41 Cr 4
100 Cr 6	22 58 00		
18 Cr-Mo 4		SCM 420	18 Cr-Mo 4
25 Cr-Mo 4	25 Cr-Mo 4		25 Cr-Mo 4
30 Cr-Mo 4		SCM 430	
34 Cr-Mo 4	34 Cr-Mo 4	SSCM 435	34 Cr-Mo 4
35 Cr-Mo 4			
42 Cr-Mo 4	42 Cr-Mo 4	SCM 440 / SNB 22	42 Cr-Mo 4
31 Cr-Mo 12			
51 Cr-V 4 - 50 Cr-V 4			
16 Ni-Cr 11		SNC 415	15 Ni Cr 11
		SNC 631	
	25 23 02		
18 Ni-Cr-Mo 5			

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

MARTENSITIC AND FERRITIC STEELS	Equivalent FRANCE (NF A 35-573) (NF A 35-574) (NF A 35-575) (NF A 35-576)	Equivalent for EN 10088-1 according to		GERMANY (DIN 17440) (Werkstoff 470)	UNITED KINGDOM (BS 1449) (BS 970 part 4) (BS 1559)
	NF EN 10.027-1	NF EN 10.027-2			
	Z 3 CT 12	X 2 Cr Ti 12	1 - 4512	X 6 Cr Ti 12	409 S 19
	Z 8 C 12	X 6 Cr 13	1 - 4000	X 6 Cr 13	403 S 17
	Z 6 CA 12	X 6 Cr Al 13	1 - 4002	X 6 Cr-Al 13	405 S 17
	Z 10 C 13	X 12 Cr 13	1 - 4006	X 10 Cr 13	410 S 21
	Z 20 C 13	X 20 Cr 13	1 - 4021	X 20 Cr 13	420 S 29 et 37
	Z 33 C 13	X 30 Cr 13	1 - 4028	X 30 Cr 13	A 20 S 45
	Z 40 C 14	X 39 Cr 13	1 - 4031	X 38 Cr 13	
	Z 44 C 14	X 46 Cr 13	1 - 4034	X 46 Cr 13	
	Z 8 C 17		1 - 4016	X 6 Cr 17	430 S 17 / S 15
	Z 4 CT 17	X 3 Cr Ti 17	1 - 4510	X 6 Cr-Ti 17	
	Z 4 C Nb 17	X 3 Cr Nb 17	1 - 4511	X 6 Cr Nb 17	
	Z 8 CF 17	X 6 Cr Mo S 17	1 - 4105	X 4 Cr-Mo-S 18	
	Z 8 CD 17-01	X 6 Cr Mo 17-1	1 - 4113	X 6 Cr Mo 17-1	434 S 17
	Z 3 CN 19-11	X 2 Cr Ni 19-11	1 - 4306	X 2 Cr Ni 19-11	305 S 11/304 S 11/S 12
	Z 7 CN 18-09	X 4 Cr Ni 18-10	1 - 4301	X 5 Cr Ni 18-10	304 S 15/S 31
	Z 5 CN 18 11 FF	X 4 Cr Ni 18-12	1 - 4303	X 5 Cr Ni 18-12	
	Z 6 CNT 18-10	X 6 Cr Ni Ti 18-10	1 - 4541	X 6 Cr Ni Ti 18-10	321 S 12/S 31
	Z 6 CN Nb 18-10	X 6 Cr Ni Nb 18-10	1 - 4550	X 6 Cr Ni Nb 18-10	347 S 17
	Z 8 CNF 18-09	X 8 Cr Ni S 18-9	1 - 4305	X 10 Cr Ni 9 18-9	303 S 21
	Z 3 CN 18-10 AZ	X 2 Cr Ni N 18-10	1 - 4311	X 2 Cr Ni N 18-10	
	Z 3 CND 17-12-02	X 2 Cr Ni Mo 17-12-2	1 - 4404	X 2 Cr Ni Mo 17-13-2	316 S 11/S 12
	Z 3 CND 17-11-03	X 2 Cr Ni Mo 17-12-3	1 - 4432	X 2 Cr Ni Mo 17-13-3	316 S 13
	Z 7 CND 17-11-02	X 4 Cr Ni Mo 17-12-2	1 - 4401	X 5 Cr Ni Mo 17-12-2	316 S 16/S 19
	Z 6 CND 18-12-03	X 4 Cr Ni Mo 17-3-3	1 - 4436	X 5 Cr Ni Mo 17-13-3	316 S 33
	Z 3 CND 17-13-03	X 2 Cr Ni Mo 18-14-3	1 - 4435	X 2 Cr Ni Mo 18-14-3	
	Z 3 CND 19-15-04	X 2 Cr Ni Mo 18-15-4	1 - 4438	X 2 Cr Ni Mo 18-16-4	317 S 12
	Z 6 CNDT 17-12	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	1 - 4571	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2	320 S 17/S 31
	Z 6 CND Nb 18-12	X 6 Cr Ni Mo Nb 17-12-2	1 - 4580	X 6 Cr Ni Mo Nb 17-12-2	318 S 17
	Z 3 CND 17-12 AZ	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-3	1 - 4429	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-3	
	Z 3 CND 17-11 AZ	X 2 Cr Ni Mo N 17-11-2	1 - 4406	X 2 Cr Ni Mo N 17-12-2	
	Z 3 CND 18-14-05 AZ	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-5	1 - 4439	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-5	
	Z 2 NCDU 25-2D	X 1 Ni Cr Mo Cu 25-20-5	1 - 4539		904 S 14
	Z 3 CN 23-04 AZ	X 2 Cr Ni N 23-4	1 - 4362		
	Z 3 CND 22-05 AZ	X 2 Cr Ni Mo N 22-5-3	1 - 4462		
	Z 3 CND 19-14 AZ	X 2 Cr Ni Mo N 17-12-3	1 - 4434		
	Z 2 NCDU 25-26-05 AZ	X 1 Cr Ni Mo Cu N 25-25-5	1 - 4537		

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

UNITED STATES (AISI)	ITALY (UNI 6901) (UNI 8317)	SWEDEN (MNC 900) (MNC 905) (MNC 901)	JAPAN (JIS G 4303) (JIS G-4304) (JIS G-4311) (JIS G-4312) (JIS G-4316)	SPAIN (UNE 36016)
(+ ASTM A 693)	No UNS			
409	S 40900	X 2 Cr-Ti 12	23 01	X 2 Cr Ti 12
410 S	S 41008	X 6 Cr 13		X 6 Cr 13
405	S 40500	X 6 Cr-Al 13	23 02	X 6 Cr-Al 13
410	S 41000	X 12 Cr 13	23 03	X 10 Cr 13
420	S 42000	X 20 Cr 13	23 04	X 20 Cr 13
420	S 42000	X 30 Cr 13	23 80 03	X 30 Cr 13
420	S 42000	X 40 Cr 4		X 40 Cr 13
				X 45 Cr 13
			SUS Y 410	
				X 40 Cr 13
430	S 43000	X 8 Cr 17	23 20	X 8 Cr 17
439/430 Ti	S 43035/S 43036	X 6 Cr-Ti 17		X 5 Cr Ti 17
		X 6 Cr-Nb 17		X 5 Cr Nb 17
430 F	S 43020	X 10 Cr-S 17	23 83	X 6 Cr Mo S 17
434	S 43400	X 8 Cr Mo 17		X 8 Cr Mo 17-1
304 L	S 30403	X 2 Cr Ni 18-11	23 52	X 2 Cr Ni 18-10
304	S 30400	X 5 Cr Ni 18-10	23 33	X 5 Cr Ni 18-10
305	S 30500	X 8 Cr Ni 18-12		X 8 Cr Ni 18-12
321	S 32100	X 6 Cr Ni Ti 18-11	23 37	X 6 Cr Ni Ti 18-10
347	S 34700	X 6 Cr Ni Nb 18-11	23 38	X 6 Cr Ni Nb 18-10
		X 10 Cr Ni S 18-09		X 10 Cr Ni S 18-9
304 LN	S 30453	x 2 Cr Ni N 18-11	23 71	X 2 Cr Ni N 18-10
316 L	S 31603	X 2 Cr Ni Mo 17-12	23 48	X 2 Cr Ni Mo 17-13-2
316 L	S 31603	X 2 Cr Ni Mo 17-13	23 53	X 2 Cr Ni Mo 17-13-3
316	S 31600	X 5 Cr Ni Mo 17-2	23 47	X 5 Cr Ni Mo 17-12-2
316	S 31600		23 43	X 5 Cr Ni Mo 17-13-3
			SUS 316	
317 L	S 31703	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12	23 67	X 2 Cr Ni Mo 18-16-4
316 Ti	S 31635	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12	23 50	X 6 Cr Ni Mo Ti 17-12-2
316 Cb	S 31640	X 6 Cr Ni Mo Nb 17-12		X 6 Cr Ni Mo Nb 17-12-2
316 LN	S 31653	X 2 Cr Ni Mo N 17-11-2	23 75	X 2 Cr Ni Mo N 17-13-3
316 LN	S 31653			X 2 Cr Ni Mo N 17-12-2
317 L4	S 31726			X 2 Cr Ni Mo N 17-13-5
904 L	N 08904		25 62	
SAF-FRO 2304	S 32304		23 27	
2205	S 31803		23 77	
317 LN	S 31753			
URS 88	N 08932			

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO

Stainless and refractory steels (Part 2)

The cross references are given for information only, since the standard descriptions are not all totally equivalent.

	Equivalent FRANCE	GERMANY (DIN 17440) (Werkstoff 470)	UNITED KINGDOM (BS 1449) (BS 970 Part 4) (BS 1554)	UNITED STATES (AISI) (+ ASTM A 176)
REFRACTORY STEELS	Z 12 CAS 18	X 10 Cr Al 18		
	Z 12 CAS 24	X 10 Cr Al 24		
	Z 6 CNT 18-10	X 12 Cr Ni Ti 18-9		
	Z 17 CNS 20-12	X 15 Cr Ni Si 20-12		
	Z 15 CN 23-13	X 7 Cr Ni 23-14		\$ 309 00
	Z 12 CN 25-21	X 12 Cr Ni 25-21		
	Z 8 CN 25-20	X 8 Cr Ni 25-20		
	Z 15 CNS 25 20	X 15 Cr Ni Si 25-20		
	Z 20 NCS 33 16	X 12 Ni Cr Si 36-16		
	Z 10 NC 32 21	X 10 Cr Ni Al Ti 32 20		
HIGH TEMP. MARTENSIC STEELS	Z 3 CN 18-10 AZ	X 3 Cr Ni N 18-11		
	Z 6 CNT 18-10 B	X 8 Cr Ni Ti 18-10	321 S 12	
	Z 6 CND 17-13 B	X 6 Cr Ni Mo 17-13		
	Z 3 CND 17-12 AZ	X 3 Cr Ni Mo N 17-13		
	Z 6 CN Nb 18-12 B	X 8 Cr Ni Nb 16-13		
	Z 10 NC 32 21	X 5 Ni Cr Al Ti 31-20		
	Z 8 NC 33-21	X 8 Ni Cr Al Ti 32-21		

Steel grade designation

Most common steel equivalence table

SAF-FRO



ITALY (UNI 6901) (UNI 8317)	SWEDEN (MNC 900) (MNC 905) (MNC 901)	JAPAN (JIS G 4303) (JIS G 4304) (JIS G 4311) (JIS G 4312) (JIS G 4316)	SPAIN (UNE 36016)
X 16 Cr Ni 23 14			
X 6 CR NI SI 23 14 X 16 CR NI SI 25 20		SUS 310 S	

General advice

Standard suggested consumable choices

SAF-FRO

Standard choices for welding consumables DIN EN/DIN EN ISO

Symbols	E	G	T	W	S	O
Product	Covered electrode	Solid wire electrode	Flux cored	Rod, Wire	Wire, Wire/Flux	Rod
Process Nr. DIN EN ISO 4063:2000	E-Hand 111	MIG/MAG 131/135	MAG 135	WIG 141	UP 121, 123, 125 (ED), (MD), (FD)	311, 312, 313
For welding of unalloyed and fine grain structural steels (Minimum yield strength up to 500 MPa)						
Norm	DIN EN ISO 2560:2005	DIN EN ISO 14341	DIN EN ISO 17632:2008	DIN EN ISO 636:2008	EN ISO 14171:2011	DIN EN 12536:2000
For welding of high-strength steels						
Norm	DIN EN 757:1997	DIN EN ISO 16834:2007	DIN EN ISO 18276:2006	DIN EN ISO 16834:2007	EN ISO 26304:2009	
For welding of creep resistant steels						
Norm	DIN EN ISO 3580:2008	DIN EN ISO 21952:2007	DIN EN ISO 17634:2006	DIN EN ISO 21952:2007	DIN EN ISO 24598:2007	DIN EN 12536:2000
For welding of austenitic stainless and heat resisting steels						
Norm	DIN EN 1600:1997	DIN EN ISO 14343:2007	DIN EN ISO 17633:2006	DIN EN ISO 14343:2007	DIN EN ISO 14343:2007	
For welding of aluminium and aluminium alloys						
Norm		DIN EN ISO 18273:2004		DIN EN ISO 18273:2004		
For welding of nickel and nickel-base alloys						
Norm	DIN EN ISO 14172:2004	DIN EN ISO 18274:2004		DIN EN ISO 18274:2004	DIN EN ISO 18274:2004	
Welding consumables for hardsurfacing Welding consumables for fusion welding of cast iron Shielding gases for arc welding and related processes Fluxes for submerged arc welding			DIN EN 14700:2005 EN ISO 1071:2003 DIN EN ISO 14175:2008 DIN EN 760:1996 / pr EN ISO 14174:2007			

General advice

Standard suggested consumable choices

SAF-FRO

Standard choices for welding consumables ASME II Part C 2007

Symbols	E	G	T	W	S	O
Product	Covered electrode	Solid wire electrode	Flux cored	Rod, Wire	Wire, Wire/Flux	Rod
Process Nr. DIN EN ISO 4063:2000	E-Hand 111	MIG/MAG 131/135	MAG 135	WIG 141	UP 121, 122, 123, 125 (Band), (MD), (FD)	311, 312, 313
For carbon steel						
specificatio n	SFA-5.1 / SFA-5.1M	SFA-5.18 / SFA-5.18M	SFA-5.20 / SFA-5.20M (1) SFA-5.18 / SFA-5.18M(2)	SFA-5.18 / SFA-5.18M	SFA-5.17 / SFA-5.17M	SFA-5.2 / SFA-5.2M
For low-alloy steel						
specificatio n	SFA-5.5 / SFA-5.5M	SFA-5.28 / SFA-5.28M	SFA-5.29 / SFA-5.29M(1)	SFA-5.28 / SFA-5.28M	SFA-5.23 / SFA-5.23M	SFA-5.2 / SFA-5.2M
For stainless steel						
specificatio n	SFA-5.4 / SFA-5.4M	SFA-5.9 / SFA-5.9M	SFA-5.22 / SFA-5.22M (1) SFA-5.9 / SFA-5.9M(2)	SFA-5.9 / SFA-5.9M	SFA-5.9 / SFA-5.9M	
For aluminium and aluminium alloy						
specificatio n	SFA-5.3 / SFA-5.3M	SFA-5.10 / SFA-5.10M		SFA-5.10 / SFA-5.10M		SFA-5.10 / SFA-5.10M
For nickel and nickel alloy						
specificatio n	SFA-5.11 / SFA-5.11M	SFA-5.14 / SFA-5.14M		SFA-5.14 / SFA-5.14M	SFA-5.14 / SFA-5.14M	
for cast iron						
specificatio n	SFA-5.15	SFA-5.15	SFA-5.15	SFA-5.15		SFA-5.15
For surfacing						
specificatio n	SFA-5.13	SFA-5.21 / SFA-5.21M	SFA-5.21 / SFA-5.21M	SFA-5.21 / SFA-5.21M		
Shielding gases for arc welding						
(1) Flux cored wire						
(2) Metal cored wire						

General advice

Materials testing certificate

SAF-FRO

Type of certificate	Document validated by	Document content
Test report Type 2.2	The manufacturer	Statement of compliance with the order, with indication of results of non-specific inspection
Inspection certificates 3.1 Type 3.1	The manufacturer's authorized inspection representative independent of manufacturing department	Statement of compliance with the order, with indication of results of specific inspection
Inspection certificate 3.2 Type 3.2	The manufacturer's authorized inspection representative independent of the manufacturing department and either the purchaser's authorized inspection representative or the inspector designated by the official regulations	Statement of compliance with the order, with indication of results of specific inspection

If required, welding consumables can be certified by means of certificates on testing of materials according to DIN EN 10 204. This standard defines the different types of certificates. The following table lists the most requested types of certificates.

1) Non-specific test

Test carried out by the manufacturer, applying a suitable procedure, in which the results are not-necessarily determined on the products of the delivery or test unit.

2) Specific test

Certificates on testing of materials have to be requested when placing the order.

If certificates according to DIN EN 10 204 are required, the exact type should be specified. General designations such as "works certificate" are not sufficient. In the case of acceptance test certificates, the customer should establish the exact extent of testing. Generally, the all-weld metal will be tested. The following should also be specified: whether the weld metal has to be heat treated, what test specimens have to be taken, and at what temperatures they shall be tested.

General advice

Standard comparison gases

SAF-FRO

Gases for welding, cutting & reforming - Comparison of standards DIN EN / DIN EN ISO

DIN EN 439 (May 1995)							
Short name 1)		Components in percent by volume (vol%)					
Group	Index	Oxidizing		Inert		Reducing	Unreactive
		CO ₂	O ₂	Ar	He	H ₂	N ₂
R	1	-	-	Rest 2)	-	> 0 to 15	-
	2	-	-	Rest 2)	-	>15 to 35	-
I	1	-	-	100	-	-	-
	2	-	-	-	100	-	-
	3	-	-	Rest	> 0 to 95	-	-
M1	1	> 0 to 5	-	Rest 2)	-	> 0 to 15	-
	2	> 0 to 5	-	Rest 2)	-	-	-
	3	-	> 0 to 3	Rest 2)	-	-	-
	4	> 5 to 25	> 0 to 3	Rest 2)	-	-	-
M2	1	> 5 to 25	-	Rest 2)	-	-	-
	2	-	> 3 to 10	Rest 2)	-	-	-
	3	> 0 to 5	> 3 to 10	Rest 2)	-	-	-
M3	4	> 5 to 25	> 0 to 8	Rest 2)	-	-	-
	1	> 25 to 50	-	Rest 2)	-	-	-
	2	-	> 10 to 15	Rest 2)	-	-	-
	3	> 5 to 50	> 8 to 15	Rest 2)	-	-	-
C	1	100	-	-	-	-	-
	2	Rest	> 0 to 30	-	-	-	-
F	1	-	-	-	-	-	100
	2	-	-	-	-	> 0 to 50	Rest

1) Mixed with components that are not listed in the table, then the mixed gas is called a special gas with the letter S. The name is made up with this acronym for the S + Basisgas fraction in% and chem. Designation for the additional gas. For example, protective EN 439 - S M24 + 2.5 Ne.

2) Argon may be replaced, up to 95% with helium. The helium content is specified by an additional figure in brackets. The following applies: (1)> 0 to 33% helium, (2)> 33 to 66% helium, (3)> 66 to 95% helium. For example, protective EN 439 - M12 (1).

General advice

Standard comparison gases

SAF-FRO

Gases for welding, cutting & reforming - Comparison of standards DIN EN / DIN EN ISO

DIN EN ISO 14175 (June 2008)						
Symbol		Components in percent by volume (nominal)				
Main group	Under group	Oxidizing		Inert		Reducing
		CO ₂	O ₂	Ar	He	H ₂
I	1	-	-	100	-	-
	2	-	-	-	100	-
	3	-	-	Rest	0.5 ≤ He ≤ 95	-
M1	1	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5	-	Rest (a)	-	0.5 ≤ H ₂ ≤ 5
	2	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5	-	Rest (a)	-	-
	3	-	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	Rest (a)	-	-
	4	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	Rest (a)	-	-
M2	0	5 < CO ₂ ≤ 15	-	Rest (a)	-	-
	1	15 < CO ₂ ≤ 25	-	Rest (a)	-	-
	2	-	3 < O ₂ ≤ 10	Rest (a)	-	-
	3	0.5 ≤ CO ₂ ≤ 5	3 < O ₂ ≤ 10	Rest (a)	-	-
	4	5 < CO ₂ ≤ 15	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	Rest (a)	-	-
	5	5 < CO ₂ ≤ 15	3 < O ₂ ≤ 10	Rest (a)	-	-
	6	15 < CO ₂ ≤ 25	0.5 ≤ O ₂ ≤ 3	Rest (a)	-	-
	7	15 < CO ₂ ≤ 25	3 < O ₂ ≤ 10	Rest (a)	-	-
M3	1	25 < CO ₂ ≤ 50	-	Rest (a)	-	-
	2	-	10 ≤ O ₂ ≤ 15	Rest (a)	-	-
	3	25 < CO ₂ ≤ 50	2 < O ₂ ≤ 10	Rest (a)	-	-
	4	5 < CO ₂ ≤ 25	10 < O ₂ ≤ 15	Rest (a)	-	-
	5	25 < CO ₂ ≤ 50	10 < O ₂ ≤ 15	Rest (a)	-	-
C	1	100	-	-	-	-
	2	Rest	0.5 ≤ O ₂ ≤ 30	-	-	-
R	1	-	-	Rest (a)	-	0.5 ≤ H ₂ ≤ 15
	2	-	-	Rest (a)	-	15 < H ₂ ≤ 50
N	1	-	-	-	-	100
	2	-	-	Rest (a)	-	0.5 ≤ N ₂ ≤ 5
	3	-	-	Rest (a)	-	5 < N ₂ ≤ 50
	4	-	-	Rest (a)	-	0.5 ≤ H ₂ ≤ 10
	5	-	-	-	-	0.5 ≤ H ₂ ≤ 50
0	1	-	100	-	-	Rest
Z	Mixed gases with components not listed in the table, or mixed gases with a composition outside the specified areas.(b)					

(a) For a schedule may be partially or fully replace argon with helium.

(b) Two mixed gases with the same Z-division may not be exchanged against each other.

Cross reference

Brinell, Vickers, Rockwell and Shore hardnesses

SAF-FRO

EURONORM 8.55 of July 1955 - Valid for non-alloyed and annealed steels

Ultimate tensile strength (kg/mm ²)	BRINELL hardness (P=30 D2)	ROCKWELL hardness		VICKERS hardness HV (P=30 kg)	ROCKWELL DIAMOND		SHORE
		HRB	HRC		Charge 30 kg (N)	Charge 15 kg (N)	
28	80	36.4		80			
30	85	42.4		85			
32	90	47.4		90			
33	95	52.0		95			
35	100	56.4		100			
37	105	60.0		105			
39	110	63.4		110			15
40	115	66.4		115			18
42	120	69.4		120			19
43	125	72.0		125			20
45	130	74.4		130			-
47	135	76.4		135			-
48	140	78.4		140			21
50	145	80.4		145			22
51	150	82.2		150			23
53	155	83.8		155			-
55	160	85.4		160			25
56	165	86.8		165			-
58	170	88.2		170			26
60	175	89.6		175			-
62	180	90.8		180			28
63	185	91.8		185			-
65	190	93.0		190			29
67	195	94.0		195			30
68	200	95.0		200			31
70	205	95.8		205			32
72	210	96.6		210			-
73	215	97.6		215			33
75	220	98.2		220			-
77	225	99.0		225			-
78	230		19.2	230	41.9	69.7	34
80	235		20.2	235	42.9	70.3	35
82	240		21.2		43.9	70.9	36
84	245		22.1				
85	250		23.0		45.1	71.7	37
87	255		23.8		46.2	72.5	38
89	260		24.6	260			
90	265		25.4	265	47.3	73.1	39
92	270		26.2	270	48.3	73.7	40
94	275		26.9	275			
96	280		27.6	280	49.3	74.4	41
97	285		28.3	285			
99	290		29.0	290	50.3	75.0	42
101	295		29.6	295			
103	300		30.3	300	51.2	75.5	43
106	310		31.5	310	52.2	76.1	45
110	320		32.7	320	53.3	76.7	46
113	330		33.8	330	54.3	77.3	47
117	340		34.9	340	55.4	78.0	48
120	350		36.0	350	56.4	78.6	50

Cross reference

Brinell, Vickers, Rockwell and Shore hardnesses

SAF-FRO

Ultimate tensile strength (kg/mm ²)	BRINELL hardness (P=30 D2)	ROCKWELL hardness		VICKERS hardness HV (P=30 kg)	ROCKWELL DIAMOND		SHORE
		HRB	HRC		Charge 30 kg (N)	Charge 15 kg (N)	
123	359			37.0	360	57.6	79.3
126	368			38.0	370	-	51
129	376			38.9	380	58.7	80.0
132	385			39.8	390	59.9	80.6
135	392			40.7	400	-	54
138	400			41.5	410	61.1	81.4
141	408			42.4	420	62.3	82.0
144	415			43.2	430	-	58
146	423			44.0	440	63.5	82.8
149	430			44.8	450	-	59
153	429			45.5	460	64.6	83.4
159	444			46.3	470	65.8	84.0
160				47.0	480	66.0	84.1
165	461			47.7	490	67.2	84.7
167				48.3	500	67.4	84.9
171	477			49.0	510	68.2	85.3
174				49.7	520	68.7	85.6
178	495			50.3	530	69.4	85.9
182				50.9	540	69.9	86.3
185	514			51.5	550	70.3	86.5
192	534			52.1	560	71.6	87.2
200	555			52.8	570	72.7	87.8
208	578			53.3	580	73.9	88.4
217				53.8	590	75.1	89.0
227				54.4	600	76.3	89.6
228				54.9	610	76.4	89.7
231				55.4	620	76.8	89.8
				55.9	630	-	80
				56.4	640	-	
				56.9	650	-	
				57.4	660	-	
				57.9	670	77.2	90.1
				58.4	680	77.5	90.2
				58.9	690	77.6	90.3
				59.3	700	78.4	90.7
				60.2	720	79.0	91.0
				61.1	740	79.1	91.0
				61.9	760	79.7	91.2
				62.8	780	80.4	91.5
				63.5	800	81.1	91.8
				64.3	820	81.7	92.0
				65.0	840	82.2	92.1
				65.7	860	82.7	92.3
				66.3	880	83.1	92.5
				66.9	900	83.6	92.7
				67.5	920	84.0	92.9
				68.0	940	84.4	93.0
					970	84.8	93.4
					1000	85.3	93.6
					1050	85.8	93.9
					1100	86.4	94.1
					1200	87.2	94.5

Resilience test (Test on a CHARPY tup) or bending test on notched double resting point specimen

It consists in measuring, by the CHARPY impact test (pendulum striking a test specimen), the energy necessary to break a square bar with 1 cm² cross-section and a central notch. The unit of impact represents the resilience. The resilience strength is thus J/cm².

Depending on the shape and depth of the notch, one should differentiate between:

The UF resilience test bar

- U notch, depth 5 mm
- Remaining cross section: 0.5 cm²
- Symbol: KCU

The results are usually expressed, with respect to the cross-section unit: this is the resilience itself: KCU in J/cm² or daJ/cm²

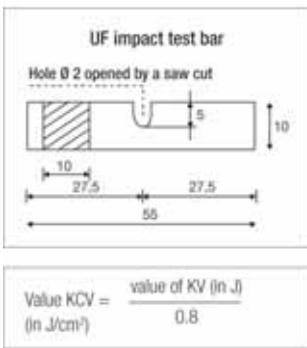
CHARPY V resilience test

- V notch, depth: 2 mm
- Remaining cross-section: 0.8 cm²
- Symbol KCV expressed in J/cm² or daJ/cm²

The results are usually expressed in units of energy, symbol KV in J or in daJ.

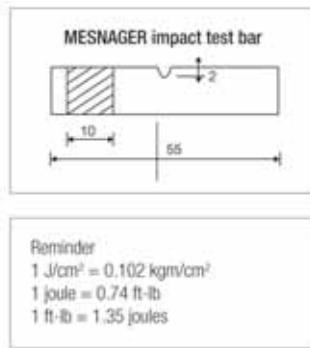
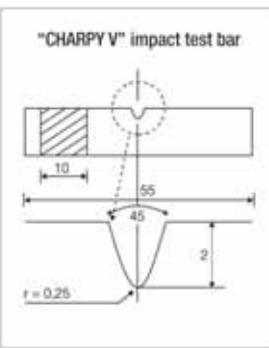
MESNAGER resilience test bar

- U notch, depth: 2 mm
- Remaining cross-section: 0.8 cm²
- Symbol KCM expressed in J/cm² or daJ/cm²



$$\text{Value KCV} = \frac{\text{value of KV (in J)}}{0.8}$$

(in J/cm²)



Reminder
1 J/cm² = 0.102 kgm/cm²
1 joule = 0.74 ft-lb
1 ft-lb = 1.35 joules

Metallurgy reminders

Corrosion

1. STAINLESS STEELS INDEX of RESISTANCE to CORROSION by PITTING

$$\text{PREN} = \% \text{ Cr} + 3.3 \% \text{ Mo} + 16 \% \text{ N}$$

PREN > 35 (DUPLEX steels)

PREN > 40 (SUPERDUPLEX steels)

2. STAINLESS STEELS BEHAVIOUR to CORROSION

$$\text{Cr} + 3 \text{ Mo} > 30$$

Aim 32 (values in percent)

$$\text{Cr} \geq 80 \text{ C (\%)} + 16.8$$

(TÜV.)

3. CHROMIUM STEELS SIGMA PHASE

$$\frac{\text{Cr} + 4 \text{ Mo} + 3(\text{Si}-1) - 16 \text{ C}}{\text{Ni} + \frac{\text{Mn} - 1}{3}} < 1.8$$

Gan and Marder formula (values in percent)

1. TRADITIONAL FORMULA

Cracking is associated with impurities, particularly sulphur and phosphorus, and is promoted by carbon whereas manganese and silicon can help to reduce the risk. To minimise the risk of cracking, fillers with low carbon and impurity levels and a relatively high manganese content are preferred. As a general rule, for carbon-manganese steels, the total sulphur and phosphorus content should be no greater than 0.06%.

$$\text{UCS} = 230 \text{ C} + 190 \text{ S} + 75 \text{ P} + 45 \text{ Nb} - 12.3 \text{ Si} - 5.4 \text{ Mn} - 1$$

Elements: % in weight

If C% real < 0.08 ' C = 0.08 is retained in the calculation

UCS > 30 ' bad resistance to heat cracking

UCS < 10 ' good resistance to heat cracking

2. THE HULL INDEX

$$\text{Si} + 3\text{Nb} + 2\text{Ti} + 200\text{B} + 30\text{Zr} + 0.5\text{Cu} - \frac{(\text{Mn} + \text{Mo})}{2}$$

The smallest possible (values in percent)

Metallurgy reminders

Diagrams for stainless, austenitic and refractory steels

SAF-FRO

Schaeffler, Delong & WRC diagrams

The Schaeffler diagram (see next) is used to predict the structure of an as-solidified weld when its chemical composition is known. This structure is determined by the figurative point resulting from the alpha-forming element (equivalent chromium) and gamma-forming element (equivalent nickel) content.

One of the basic reasons for finding out the structure of the deposits is to anticipate the metallurgical risks run (domains 1-2-3-4), whether they be linked with the welding operation or whether they be linked with the domain of application (e.g.: sigmatization of the ferrite).

On the practical level, the Schaeffler diagram allows us to select a filler material so that the ferritic trend of the deposit is sufficient to resist cracking at high temperatures: generally, we must try to obtain a ferritic trend of 3 to 10 %. In addition, we must take account of the dilution of part of the base metal. In the case of coated electrode welding, the dilution level varies from 25 to 40 % approx. and can reach 50 % for root passes.

With developments in materials, and particularly the voluntary introduction of elements such as nitrogen (N2=gamma-forming element) in stainless steels, the Schaeffler diagram is no longer totally appropriate. A slightly different diagram, the Delong diagram, takes account of the effect of the nitrogen.

In this continuous development, new-generation stainless steels, with austeno-ferritic structures (Duplex steels) no longer fit into the Schaeffler diagram. Therefore, the WRC diagram must be used to take into consideration the effect of the nitrogen and the copper.

Metallurgy reminders

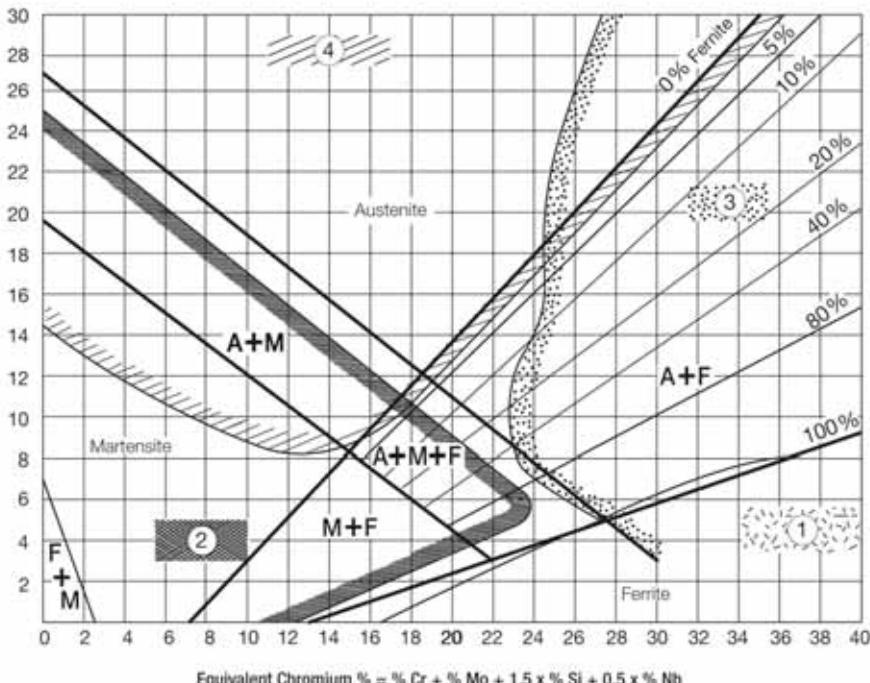
Diagrams for stainless, austenitic and refractory steels

SAF-FRO

Shaeffler diagram

$$\text{Equivalent Nickel \%} = \% \text{ Ni} + 30 \times \% \text{ C} + 0,5 \times \% \text{ Mn}$$

(Values = % in weight)



Schaeffler diagram

Domain ①

Risk of grain enlargement above 1150 °C.

Domain ③

Risk of formation of sigma phase between 450 °C and 900 °C.

Domain ②

Risk of fragilization: cold cracking.
Hardening cracks above 400 °C.

Domain ④

Risk of hot cracking above 1250 °C.

Metallurgy reminders

Diagrams for stainless, austenitic and refractory steels

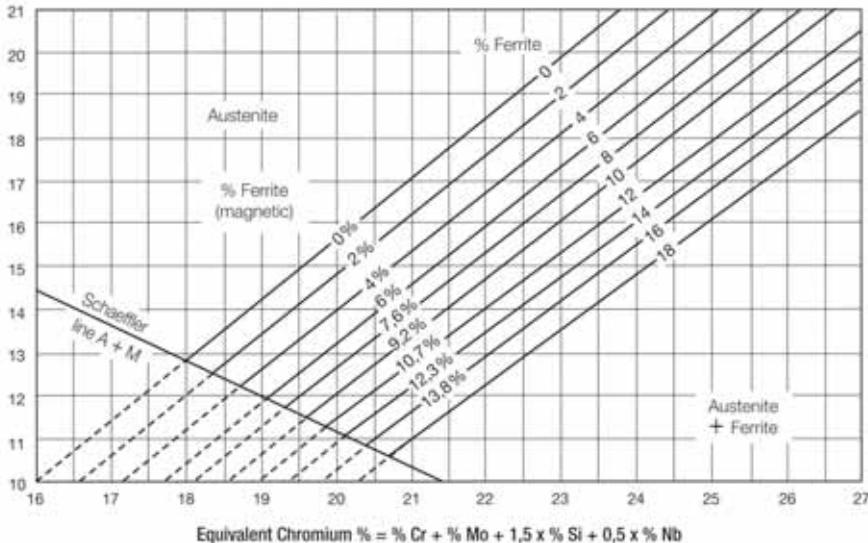
SAF-FRO

Delong diagram

The Delong diagram is identical in form to the Schaeffler diagram, but it takes into account the effect of nitrogen.

$$\text{Equivalent Nickel} = \% \text{ Ni} + 30 \times \% \text{ C} + 30 \times \% \text{ N} + 0,5 \times \% \text{ Mn}$$

(Values = % in weight)



Metallurgy reminders

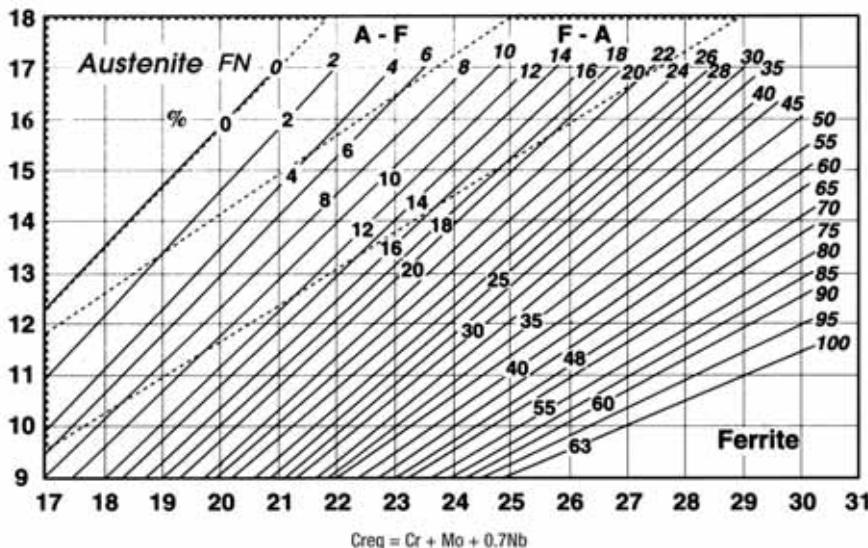
Diagrams for stainless, austenitic and refractory steels

SAF-FRO

WRC 92 diagram

$$N_{eq} = Ni + 35C + 20N + 0.25Cu$$

(Values = % in weight)



$$C_{req} = Cr + Mo + 0.7Nb$$

Metallurgy reminders

Equivalent carbon and preheating temperature

SAF-FRO

WELDABILITY of NON-ALLOYED and/or LOW ALLOYED STEELS

The metallurgical weldability of a steel can be relatively quantified by the "Equivalent Carbon" calculation which is used to determine a preheating temperature for this steel. This method limits the risks when welding non-alloyed or low alloyed steels. However, the technical literature proposes a certain number of different formulas which are more or less equivalent (according to the authors). A reminder of these is given below.

• DARDEN and O'NEIL FORMULA

- Equivalent carbon chemically C_c :

$$C_c = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + V}{5} + \frac{Mo}{4} + \frac{Ni}{15} + \frac{Cu}{13}$$

- Preheating temperature: T_p

$C_c < 0,45$	T_p : as you wish
$0,45 < C_c < 0,6$	T_p : from 100 to 200 °C
$C_c > 0,6$	T_p : from 200 to 370 °C

• SEFERIAN FORMULA

This formula consists in calculating the preheating temperature T_p which is a function of the total equivalent carbon C :

$$T_p = 350 \sqrt{C + 0,25}$$

- The total equivalent carbon C is the sum of the chemical equivalent carbon C_c and the thickness equivalent carbon C_v

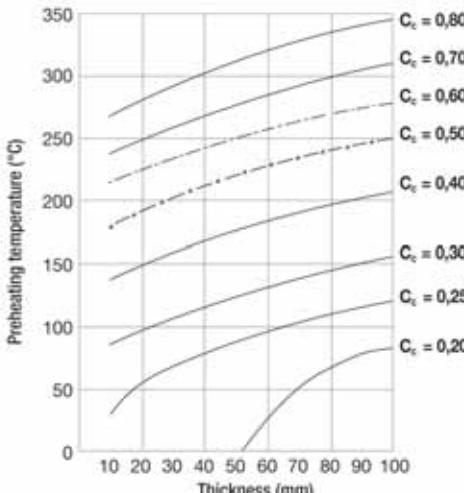
$$C = C_c + C_v$$

- the chemical equivalent carbon C_c is calculated in the following manner:

$$C_c = \frac{360 C + 40 (Mn + Cr) + 20 Ni + 28 Mo}{360}$$

- the thickness equivalent carbon C_v is obtained through this formula: $C_v = 0,005 \times \text{thickness (mm)} \times C_c$

The various preheating temperature values according to the thickness of the sheets to be welded and to the chemical equivalent Carbon C_c are shown in the graph on the right.



C_v : compensated carbon equivalent

• FORMULA according to IIS DOC. IX 646-69

$$C_v = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$$

$$C_c C = C_v + 0,0254 e$$

e : thickness of part in cm

Metallurgy reminders

Welding of low alloyed construction steels

SAF-FRO

The notion of the welding ability of steel is very complex and depends on the function of the welded joint considered. However, the main factor is the chemical composition of the steel, related to its elaboration mode.

Description of the steels	Carbone Equivalent (typical calculated values)	Advised preheating range						Assemblies	
		200 °C	250 °C	300 °C	350 °C	400 °C	450 °C	slightly solicited	highly solicited
25 CD 4	0.61							1	2
30 NC 6	0.64							1	2
35 CD 4	0.71							1	2
35 NC 6	0.75							2	2
42 CD 4	0.78							2	2
30 NCD 3	0.87							2	3
30 NC 11	0.90							2	3
40 NCD 2	0.91							2	3
40 NCD 3	0.92							3	3
35 NCD 6	0.95							3	3
30 NCD 16	0.99							3	3
35 NC 15	0.99							3	3
35 NCD 16	1.02							3	3
30 CD 12	1.06							3	3
34 CND 6	1.13							3	3
50 CV 4	1.32							3	3

Non-alloyed basic electrodes 1

Lightly alloyed basic electrodes 2

Austenitic electrodes with high ferritic rate 3

General recommendations for the welding of construction steels

The main factors favouring the success of welding operations are characterised by:

- The cleanliness of the surfaces to assemble (suppress all traces of rust, grease, humidity...),
- The use of dry electrodes (furnace drying recommended at 300 °C or DRY version) for all security assemblies,
- Preheating is all the more necessary when the sizes of the parts to assemble are important and when the equivalent carbon is important,
- The control of preheating temperatures (during the welding operation), in difficult cases, with thermal sensors or temperature indicating pencils.

One should not forget that each welding problem could lead to different solutions and that the above table allows orienting one's choice without giving a unique solution. The aim of the table is that of defining, for a given grade, the most favourable conditions for the success of the welding operation (the grades of steel are given in descending order of welding capability).

A distinction can be made between two types of welded joints:

- on the one hand, those that have a simple role of parts attachment, without having to answer to high mechanical characteristics, this is true in most cases,
- on the other hand, those that will be particularly solicited during the service of the part and that will have to be treated differently.

Generally, for "welding capacity" or "average welding capacity" steels, one should use basic coated electrodes non-or lightly alloyed (according to the case). In the case of steels that are difficult to weld, one shall prefer to use austenitic electrodes having a high ferritic ratio allowing the deposit of a ductile metal while affecting the base metal at a minimum. In all cases, the coating should be perfectly dry.

Metallurgy reminders

The basicity index

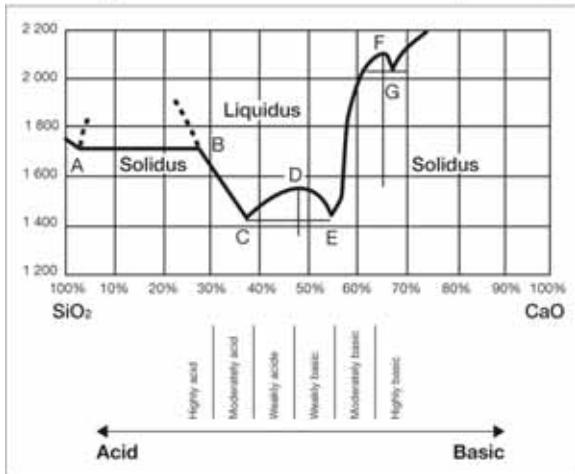
The relation of the sum of basic constituents of a slag (lime CaO, magnesia MgO) to the sum of its acid constituents (silica: SiO₂, alumina Al₂O₃, phosphoric anhydride P₂O₅).

The simplest form uses the contents relation in lime (basic constituent) and in silica (acid constituent).

$$\bullet \text{ according to Back : } b = \frac{\% \text{ CaO}}{\% \text{ SiO}_2}$$

By supposing that in a liquid state the two constituents exist in part combined in a metasilicate state of lime SiO₂ CaO and for the rest in a non combined free state.

It thus the proportion of free lime or of free silic indicated by this relation, which gives the slag its acid or basic character.



If we take into account the combination of P₂O₅ with CaO in the form of tricalcium phosphate, the index becomes:

$$\bullet \text{ according to FAIRLEY : } b = \frac{\% \text{ CaO}}{\% \text{ SiO}_2 + \% \text{ P}_2\text{O}_5}$$

There exist other, more or less debated formulas:

$$\bullet \text{ according to HOLBROOK-JOSEPH : } b = \frac{\% \text{ CaO} + \% \text{ MgO}}{\% \text{ SiO}_2 + \% \text{ Al}_2\text{O}_3}$$

*** according to HERTY :**

$$b = \% \text{ CaO} - 0.93\% \text{ SiO}_2 - 1.18\% \text{ P}_2\text{O}_5$$

In this formula, the excess lime characterises the efficiency of the slag.

$$\bullet \text{ according to BONISZEWSKI : } b = \frac{\% \text{ CaO} + \% \text{ MgO} + \% \text{ BaO} + \% \text{ CaF}_2 + \% \text{ NbO}_2 + \% \text{ K}_2\text{O} + 0.5\% (\% \text{ MnO} + \% \text{ FeO})}{\% \text{ SiO}_2 + 0.5 (\% \text{ Al}_2\text{O}_3 + \% \text{ TiO}_2 + \% \text{ ZrO}_2)}$$

This formula is more complete, but applies mainly to molten flux. By extension to other welding products:
coated electrodes, flux-cored wires.

Nickel alloys

They have a characteristically good behaviour at high temperatures as well as a great resistance to corrosion.

They are used in chemical, petroleum chemistry, nuclear and aeronautical constructions.

According to their composition, nickel alloys can be gathered in various families:

- Pure nickel (e.g. nickel 200),
- Nickel-copper alloys (e.g. Monel 400),
- Nickel-molybdenum alloys (e.g. Alloy B2),
- Nickel-chromium-iron alloys (e.g. Inconel 600),
- Nickel-chromium-molybdenum alloys (e.g. Inconel 625),
- Nickel-chromium-molybdenum-copper alloys (e.g. Incoloy 825).

In welding, nickel alloys are mainly sensitive to hot cracking. It is essential to choose a base material and a filler material with very low impurity content. The presence of sulphur, lead or phosphorus that could come from greases, paints and various residual matters should absolutely be avoided (temperature indicating pencils, adhesives...).

Nickel alloys can also be sensitive to the forming of porosities, the main source being humidity. The welding of nickel alloys requires a careful preparation, quality filler products, as well as an adapted welding procedure (low heat input, temperature limitation between runs...). Gaseous shielding is essentially inert: argon and argon-helium mixtures.

Alloys sensitive to hot oxidation (titanium, zirconium, tantalum)

Used in aeronautical, nuclear and chemical industries, these alloys feature excellent fatigue behaviour owing to very good mechanical and chemical properties.

These materials offer a very large affinity to atmospheric gases (oxygen and nitrogen) even at temperatures that are not too high. These elements, oxygen in particular, bring on a very sensible modification of the mechanical characteristics. Resistance to fractures increases to the detriment of ductility that rapidly decreases. In order to keep the initial properties, it is essential to protect from atmospheric aggression during the welding:

- the fusion bath and its environment,
- the metal in the course of solidification,

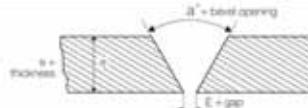
Efficiency

Metal deposited per meter of weld

SAF-FRO

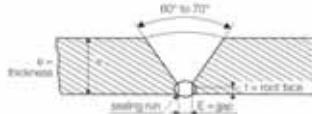
- Volume of metal and weight of metal deposited per meter of weld for butt weld with bevel without root face

Plate thickness (mm.) (e)	Bevel-opening (α)	Gap (mm) (E)	Volume of metal to be deposited (cm ³)	Weight of metal to be deposited (kg/m)
5	80°	0	26	0.20
6	80°	1	42	0.323
8	70°	1	69	0.534
10	70°	1	100	0.78
12	60°	1.5	125	0.97
14	60°	1.5	164	1.28
16	60°	2	211	1.64
18	60°	2	259	2.02
20	60°	2	310	2.42



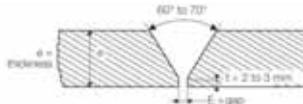
- Volume of metal and weight of metal deposited per meter of weld for butt weld with bevel and back pass

Thickness (mm) (e)	Gap (mm) (E)	Root face (mm) (l)	Volume of metal to be deposited (cm ³)	Weight of metal to be deposited (kg/m)	Recommended diameters (mm)
5	1	1	30	0.23	3.15 and 4, sealing run with 3.15
6	1.5	1.5	44	0.34	3.15 and 4, sealing run with 3.15
8	1.5	1.5	70	0.54	3.15 and 4 - sealing run with 4
10	2	2	92	0.72	3.15 - 4 and 5; sealing run with 4
12	2	2	125	0.97	3.15 - 4 and 5; sealing run with 4
14	2	2	160	1.25	4-5 - 6.3 sealing run with 5
16	2	2	200	1.55	4-5 - 6.3 sealing run with 5



- Volume of metal deposited and weight of metal deposited per meter of weld for butt weld with bevel and root face

Plate thickness (mm.) (e)	Gap (mm) (E)	Volume to be deposited per meter (cm ³)	Weight of metal to be deposited (kg/m)	Recommended diameters (mm)
6	2.5	36	0.28	3.15 and 4
8	2.5	61	0.47	3.15 and 4
10	3	93	0.72	3.15 - 4 - 5
12	3	123	0.96	3.15 - 4 - 5
14	3.5	167	1.31	4 - 5 - 6.3
16	4	217	1.69	4 - 5 - 6.3





SAFFRO

ELETTRODI RIVESTITI

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma

SAF-FRO

Elettrodi rivestiti / Acciaio C-Mn e basso legati

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FRO GREEN	A5.1: E 6013	2560-A: E 42 O R 12	86
BLUCORD	A5.1: E 6013	2560-A: E 38 O R 12	87
ALFLEX C44	A5.1: E 6013	2560-A: E 42 A R 12	88
SAFER L 51	A5.1: E 6013	2560-A: E 38 O RC 11	89
ARCUM 44	A5.1: E 6013	2560-A: E 42 O R 12	90
LINE 13	A5.1: E 6013	2560-A: E 42 O R 12	91
SAFER G 48N	A5.1: E 6013	2560-A: E 38 O RC 1 1	92
SAFER GF 160	A5.1: E 7024	2560-A: E 42 O RR 73	93
SAFER GF 180	A5.1: E 7024	2560-A: E 42 O RR 73	94
SAFER N 49	A5.1: E 7016	2560-A: E 38 3 B 12 H10	95
SAFER NF 510S	A5.1: E7018-1 H4	2560-A : E 42 5 B 3 2 H5	96
TENSILFRO 2000	A5.1: E 7018-1 H4R	2560-A: E 42 5 B 32 H5	97
TENSILFRO 70	A5.1: E 7018-1 H4R	2560-A: E 42 5 B 32 H5	98
BASICORD A	A5.1: E 7018-1 H4	2560-A: E 46 4 B 3 2 H5	99
TENSILFRO 70E	A5.1: E 7018-1 H4	2560-A: E 42 5 B 3 2 H5	100
ALFLEX CNF1	A5.1: E 7018-H4	2560-A: E 42 5 B 3 2 H5	101
FLEXAL 60	A5.1: E 6010	499: E 38 3 C 21 2560-A: E 38 3 C 21	102
FLEXAL 70	A5.5: E 7010-P1	499: E 42 2 Mo C 21 2560-A: E 42 2 Mo C 21	103
FLEXAL 80	A5.5: E 8010-G	2560-A: E 46 3 1NiMo C21	104
NIBAZ 65	A5.5: E 8018-G H4	2560-A: E 50 6 Mn1Ni B 4 2 H5	105

Elettrodi rivestiti / Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
TENCOR	A5.5: E 8018-G	2560-A: E 50 4 Z B 32 H5	106

Elettrodi rivestiti / Acciaio Cromo - Molibdeno

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FRO Mo	A5.5: E 7018-A1	1599: E Mo B 32 H5	107
SAF-FRO CD 60	A5.5: E 8018-B2 H4R	1599: E CrMo1 B 32 H5	108
SAF-FRO CD 65SC	A5.5: E 9018-B3 H4R	1599: E CrMo2 B 3 2 H5	109

Elettrodi rivestiti / Acciaio ad alto snervamento

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
SAFER ND 65	A5.5: E 9018-G	757: E 55 5 2NiMo B 3 2 H5	110
SAFER MD 70	A5.5: E 10018-D2	757: E 62 2 Mn1NiMo B T 32 H5	111
SAFER ND 80	A5.5: E 11018-G H4	757: ~E 69 4 Mn2NiCrMo B 32 H5	112

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma

SAF-FRO

Elettrodi rivestiti / Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FRO INOX E308L-16	A5.4: E 308L-16	1600: E 19 9 L R 12	113
FRO INOX E308L-17	A5.4: E 308L-17	1600: E 19 9 L R 12	114
STARINOX 308L	A5.4: E 308L-16	1600: E 19 9 L R 12	115
FRO INOX E347-16	A5.4: E 347-16	1600: E 19 9 Nb R 12	116
FRO INOX 316L-16	A5.4: E 316L-16	1600: E 19 12 3 L R12	117
FRO INOX 316L-17	A5.4: E 316L-17	1600: E 19 12 3 L R12	118
STARINOX 316L	A5.4: E 316L-16	1600: E 19 12 3 L R 12	119
STARINOX 307-15	A5.4: -E 307-15	1600: E 18 8 Mn B 22	120
FRO INOX 309L-16	A5.4: E 309L-16	1600: E 23 12 L R 12	121
FRO INOX 309L-17	A5.4: E 309L-17	1600: E 23 12 L R 12	122
FRO INOX 309Mol-16	A5.4: E 309Mol-16	1600: E 23 12 2 L R 12	123
STARINOX 309L	A5.4: E 309L-16	1600: E 23 12 L R 12	124
FRO INOX 310	A5.4: -E 310-16	1600: E 25 20 R 12	125
STARINOX 310	A5.4: E 310-15	1600: E 25 20 B 12	126
FRO INOX 312-16	A5.4: E 312-16	1600: E 29 9 R 12	127
FRO CROM 13 L	A5.4: E 410-15	1600: E 13 1 B 12	128
FRO CROM 13 4 L	A5.4: E 410NiMo-15	1600: E 13 4 B 42	129
LEXAL ERS 22.9.3N	A5.4: E 2209-16	1600: E 22 9 3 N L R 12	130

Elettrodi rivestiti / Riporti duri

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
SAFMANGA	-	14700 : -E Fe9, 8555 : ~E 7-UM-200-KP	131
SAFER 345B	-	14700: E Fe13	132
SAFER R 400	-	14700: E Fe1 8555: E1-400	133
SAFER R 600	-	14700: E Fe2 8555: E 2-UM-60	134
SAFDUR 800 E	-	14700: E Fe16	135
SUPERSAFOR 60	-	14700: E Fe14 8555: E 10-UM-60-GR	136
TOOLFRO	-	14700: E Fe4 8555: E 4 UM 65 GS	137

Elettrodi rivestiti / Leghe di Nickel e Rame

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
ALIN 182	A5.11: E NiCrFe-3	14172: E Ni 6182	138
ALIN 70/30	A5.11: E NiCu-7	14172: E Ni 4060	139
ALIN 70Cu	A5.6: E CuNi	-	140
FRO CuSn	A5.6: E CuSn-C	-	141
SAFINEL 625	A5.11: E NiCrMo-3	14172: E Ni 6625	142

Elettrodi rivestiti / Leghe d'alluminio

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
ALCORD Al	A5.3: ~E1100	1732: EL-Al 99.8	143
ALCORD 5Si	A5.3: E4043	1732: EL-AISI 5	144
ALCORD 12Si	-	1732: El-AISI 12	145

Elettrodi rivestiti / Ghisa

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
STARCAST BM	A5.15: E NiFe-Cl	1071: E C NiFe-Cl 1	146
STARCAST Ni	A5.15: E Ni-Cl	1071 : E C Ni-Cl 1	147
STARCAST NiCu	A5.15: E NiCu-B	-	148
STARCAST NiFe	A5.15: E NiFe-Cl	1071 : E C NiFe-Cl 1	149

Notes on MMA electrodes

AWS A5.1

SAF-FRO

AWS symbol code for coated electrodes for welding carbon steels

AWS A5.1

E	2-3 figures	2 figures
General symbol for coated electrode	Fracture load, yield strength, elongation Table 1	Type of coating - Type of current, welding position, recover... Table 2

Table 1

Fracture load, yield strength, elongation					
	Min. fracture load		Min. yield strength		Min. elongation over 2 inches (4d) %
Symbol	k.s.i	MPa	k.s.i	MPa	(4d) %
60	60	414	48	331	22
70	72	482	58	399	22
80	80	550	67	460	19
90	90	620	77	530	67
100	100	690	87	600	16
110	110	760	97	670	15
120	120	830	107	740	14

The exact values also depend on the following figures. See specific table A5.1.

Table 2

Symbol	Type of coating - Type of current, welding position, recovery...
10	Usable for all welding positions. The coating contains cellulosic, provides high penetration and can be used with DC (+) only.
11	Similar type but specially for AC. Can also be used with DC (+) but to the detriment of good weldability.
12	Usable for all welding positions but, in practice, mainly used for downhand and horizontal positions. The coating contains a large quantity of titanium oxide, can be used with DC (-) and AC.
13	Similar type giving satisfaction at low no-load voltage. Usable for all positions. Can be used with AC and DC (-).
14	Similar type with increased recovery. Coating contains powdered iron. Can be used with AC, DC (+ and -).
15	Usable for all welding positions. Low hydrogen coating. Can be used with DC (+) only.
16	Similar type, can be used with AC and DC (+).
18	Similar type with improved recovery. Can be used with AC or DC (+).
20	Usable for downhand horizontal and downhand fillet positions. Coating contains a large quantity of iron oxide. Acid type. Slag detaches easily. Can be used with AC, DC (+ and -).
22	Identical type to previous, usable for single pass.
24	Usable for downhand horizontal and downhand fillet positions. Rutile type with higher recovery (more powdered iron) than type E XX 14. Can be used with AC, and DC (+ and -).
27	Usable for downhand horizontal and downhand fillet positions. Contact acid type. Can be used with AC and DC (-).
28	Usable for downhand horizontal and downhand fillet positions. Recovery higher than type E XX 18. Can be used with AC and DC (+).
29	Identical type to previous but usable in all positions including vertical down.

Exemple : The AWS classification for the BASICORD A electrode is E 7018-1 H4.

- The number 70 refers to a minimum fracture load of 70 000 psi, a minimum yield strength of 58 000 psi and an elongation over 2 inches of 22% min.
- The number indicates that the electrode can be used in Downhand horizontal and in Horizontal vertical positions. The thick coating contains low hydrogen components and powdered iron. The deposition rate is high. The electrode can be used with AC and DC (+).
- The index 1 (after 7018) indicates that the fracture energy can reach 27 J at - 46 °C.
- The index H4 indicates the max diffusible hydrogen average content in mL(H2)/100g of deposited metal.

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5



AWS symbol code for coated electrodes for low alloyed steels

AWS A5.5

E	2-3 figures	2 figures	1 letter	1 figure	1 letter
General symbol for coated electrode	Fracture load, yield strength, elongation Table 1	Type of coating – Type of current, welding position, recovery... Table 2...	Allovs family	Order number in family	Carbon index (where applicable)

See specific table A5.5

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-91 - symbol code for non alloyed electrodes

SAF-FRO

AWS Classification	Type of coating	Mechanical characteristics require on AWS all-metal weld test				Chemical composition of deposited metal
		UTS - MPa min	Re - MPa min	A% min	CHARPY V impact	
E 6010	Catalytic with sodium	414	331	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	No requirement
E 6011	Catalytic with potassium	414	331	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	No requirement
E 6012	Rutile with sodium	414	331	17	Without requirement	No requirement
E 6013	Rutile with potassium	414	331	17	Without requirement	No requirement
E 6019	Rutile acid with potassium	414	331	22	KV - 18 °C ≥ 27 J	No requirement
E 6020	Acid	414	331	22	Without requirement	No requirement
E 6022	Acid	414	Without requirement	Without requirement	Without requirement	No requirement
E 6027	Acid with iron powder	414	331	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	No requirement
E 7014	Rutile with iron powder	482	399	17	Without requirement	Mn ≤ 1,25 · Si ≤ 0,90 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,50
E 7015	Low hydrogen with sodium	482	399	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	Mn ≤ 1,25 · Si ≤ 0,90 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,50
E 7016	Low hydrogen with potassium	482	399	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	Mn ≤ 1,60 · Si ≤ 0,75 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,75
E 7018	Low hydrogen with iron powder	482	399	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	Mn ≤ 1,60 · Si ≤ 0,75 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,75
E 7024	Rutile with iron powder	482	399	17	KV - 18 °C ≥ 27 J *	Mn ≤ 1,25 · Si ≤ 0,90 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,50
E 7027	Acid with iron powder	482	399	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	Mn ≤ 1,60 · Si ≤ 0,75 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,75
E 7028	Low hydrogen with iron powder	482	399	22	KV - 18 °C ≥ 27 J	Mn ≤ 1,60 · Si ≤ 0,90 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,75
E 7048	Low hydrogen with iron powder	482	399	22	KV - 29 °C ≥ 27 J	Mn ≤ 1,60 · Si ≤ 0,90 · N ≤ 0,30 · Cr ≤ 0,20 · Mo ≤ 0,30 - V ≤ 0,08 with Mn + Ni + Cr + Mo + V ≤ 1,75
E 7016-1	Low hydrogen with potassium	482	399	22	KV - 46 °C ≥ 27 J	Idem 7016
E 7018-1	Low hydrogen with iron powder	482	399	22	KV - 46 °C ≥ 27 J	Idem 7018
E 7024-1	Rutile with iron powder	482	399	22	KV - 18 °C ≥ 27 J	Idem 7024

* 7024 - Generally without requirement, but may however be classified at 18 °C.

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-96 - symbol code for low alloy electrodes

SAF-FRO

AWS Classification	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	V	Other elements
Series A: Electrodes for welding carbon-molybdenum steels										
Series B: Electrodes for welding chromium-molybdenum steels										
E 7010-A1										
E 7011-A1										
E 7015-A1										
E 7016-A1										
E 7018-A1										
E 7020-A1										
E 7027-A1										
E 8016-B1	0.05-0.12	0.90		0.03	0.04					
E 8018-B1										
E 8016-B2	0.05-0.12	0.90		0.03	0.03					
E 8018-B2	0.05	0.90		0.03	0.03					
E 7018-B2L										
E 8015-B3L	0.05	0.90		0.03	0.03					
E 9016-B3	0.05 - 0.12	0.90		0.03	0.04					
E 9016-B3L										
E 9018-B3	0.05	0.90		0.03	0.04					
E 9018-B3L										
E 8015-B4L	0.05	0.90		0.03	0.04					
E 8016-B5	0.07-0.15	0.40-0.70	0.03	0.04	0.30-0.60					
E 8015-B6	0.05-0.10	1.0		0.03	0.03					
E 8018-B6										
E 8015-B7	0.05-0.10	1.0		0.03	0.03					
E 8016-B7										
E 8018-B7										
E 8015-B8	0.05-0.10	1.0		0.03	0.03					
E 8016-B8										
E 8018-B8										
E 9015-B9	0.08-0.13	1.25		0.01	0.01					
E 9016-B9										
E 9018-B9										

The single values are maximal values.

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-96 - symbol code for low alloy electrodes

SAF-FRO

AWS Classification	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	V	other elements
Series C: Electrodes for welding nickel steels										
E 8016-C1 E 8018-C1	0.12	1.25	0.03	0.03	{ 0.60 0.80 }	2.00-2.75	-	-	-	-
E 7015-C1L E 7016-C1L E 7018-C1L	0.05	1.25	0.03	0.03	0.50	2.00-2.75	-	-	-	-
E 8016-C2 E 8018-C2	0.12	1.25	0.03	0.03	{ 0.60 0.80 }	3.00-3.75	-	-	-	-
E 7015-C2L E 7016-C2L E 7018-C2L	0.05	1.25	0.03	0.03	0.50	3.00-3.75	-	-	-	-
E 8016-C3 E 8018-C3	0.12	0.40-1.25	0.03	0.03	0.80	0.80-1.10	0.15	0.35	0.05	-
E 7018-C3L	0.08	0.40-1.40	0.03	0.03	0.50	0.80-1.10	0.15	0.35	0.05	-
E 8016-C4 E 8018-C4	0.10	1.25	0.03	0.03	{ 0.60 0.80 }	1.10-2.00	-	-	-	-
E 9015-CSL	0.05	0.40-1.00	0.03	0.03	0.50	0.60-7.25	-	-	-	-
Series NM: Electrodes for welding nickel-molybdenum steels										
E 8018-NM1	0.10	0.80-1.25	0.02	0.02	0.60	0.80-1.10	0.10	0.40-0.65	0.02	Cu = 0.10 Al = 0.05
Series D: Electrodes for welding manganese-molybdenum steels										
E 8018-D1	0.12	1.00-1.75	0.03	0.03	0.80	0.90	-	0.25-0.45	-	-
E 9015-D1 E 9018-D1	0.12	1.00-1.75	0.03	0.03	{ 0.60 0.80 }	0.90	-	0.25-0.45	-	-
E 8016-D3 E 8018-D3	0.12	1.00-1.80	0.03	0.03	{ 0.60 0.80 }	0.90	-	0.40-0.65	-	-
E 10015-D2 E 10016-D2	0.15	1.65-2.00	0.03	0.03	{ 0.60 0.80 }	0.90	-	0.25-0.45	-	-
E 10018-D2										

The single values are maximal values.

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-96 - symbol code for low alloy electrodes

SAF-FRO

AWS Classification	C	Mn	P	S	Si	Ni	Cr	Mo	V	Other elements
Series G: others electrodes for low alloy electrodes meeting										
E0X10-G ⁽¹⁾						0.80 min ⁽²⁾	0.50 min ⁽²⁾	0.20 min ⁽²⁾	0.10 min ⁽²⁾	Cu = 0.20
EXX11-G										
EXX13-G										
EXX15-G										
EXX16-G										
EXX18-G										
E7020-G										
E9018-M	0.10	0.60-1.25	0.030	0.030	0.80	1.40-1.80	0.15	0.35	0.05	
E10018-M	0.10	0.75-1.70	0.030	0.030	0.60	1.40-2.10	0.35	0.25-0.50	0.05	
E11018-M	0.10	1.30-1.80	0.030	0.030	0.60	1.25-2.50	0.40	0.25-0.50	0.05	
E12018-M	0.10	1.30-2.25	0.030	0.030	0.60	1.75-2.50	0.30-1.50	0.30-0.55	0.05	
E12018-M1	0.10	0.80-1.60	0.015	0.012	0.65	3.00-3.80	0.65	0.20-0.30	0.05	
E7018-W	0.12	0.40-0.70	0.025	0.025	0.40-0.70	0.20-0.40	0.15-0.30	-	0.08	0.30-0.60
E8018-W	0.12	0.50-1.30	0.03	0.03	0.35-0.80	0.40-0.80	0.45-0.70	-	-	Cu = 0.30-0.75
Electrodes for pipeline										
E7010 P1	0.20	1.20	0.03	0.03	0.60	1.00	0.30	0.50	0.10	
E8010 P1	0.20	1.20	0.03	0.03	0.60	1.00	0.30	0.50	0.10	

(1) XX letters indicate the minimum fracture load in ksi (1 ksi = 6.86 MPa).

(2) Deposited metal must show a chemical composition in accordance with at least one of the indicated conditions.
The single values are maximal values.

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-96 - symbol code for low alloy electrodes

SAF-FRO

AWS Classification ⁽¹⁾	Required mechanical characteristic ⁽²⁾		
	Rm MPa	Re 0.002 MPa	A% 4 d
E7010-A1			22
E7010-G			22
E7011-A1			22
E7015-X			25
E7016-X			25
E7018-X			25
E7020-A1			25
E7020-G			25
E7027-A1			25
E7027-G			25
E8010-G			19
E8011-G			19
E8013-G			16
E8015-X			19
E8016-X			19
E8018-X			19
E8016-C3			24
E8018-C3			24
E9010-G			17
E9011-G			17
E9013-X			14
E9015-X			17
E9016-X			17
E9018-X			17
E9018-M	620	540 to 620	24
E10010-G			16
E10011-G			16
E10013-G			13
E10015-X			16
E10016-X			16
E10018-X			16
E10018-M	690	610 to 690	20
E11015-G			15
E11016-G			15
E11018-G			15
E11018-M	760	680 to 760	20
E12015-G			14
E12016-G			14
E12018-G			14
E12018-M			18
E12018-M1			18

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-96 - symbol code for low alloy electrodes

SAF-FRO

(1) The letter X corresponds to the suffixes A1, B1 B2, etc., with the exception of M and C3.

(2) In the as-welded state, Re 0.002 required is 415 MPa.

(3) The single values are maximal values.

(4) Minimum fracture energy required after heat treatment.

(5) The letter X corresponds to the suffixes A1, B1, etc., with the exception of B2, B3, B4, B5, M, M1, NM and W.

(6) Treatment to be applied to the classifications mentioned except for:

E XXXX - B2 - E XXXX - C3 E XXXX - W

E XXXX - B3 - E XXXX - M

E XXXX - B4 - E XXXX - M1

E XXXX - B5 - E XXXX - MM

(7) For the classifications given below, the indicated mechanical characteristics correspond to the as-welded state:

E 7018 - W1 E 8018 - NM1 E 10018 - M

E 8010 - G E 8018 - W 2 E 10018 - M

E 8016 - C3 E 9018 - M E 12018 - M

E 8018 - C3 E 12018 - M1

(8) For classifications with the letter G (type Exxxcx-G) the need of an expansion process as well as its characteristics are defined in agreement with the final client.

Notes on MMA electrodes

AWS A5.5-96 - symbol code for low alloy electrodes

SAF-FRO

AWS Classification	Minimum fracture energies required on CHARPY V test bar	AWS Classification	Heat treatment conditions after welding corresponding to the indicated mechanical characteristics
E8018-NM E8016-C3 E8018-C3	KV - 40 °C ≥ 27 J ⁽⁴⁾	E7010-A1 E7011-A1 E7015-A1 E7016-A1 E7018-A1 E7020-A1 E7027-A1 E8018-D1 E9015-D1	
E8016-D3 E8018-D3 E9015-D1 E9018-D1 E10015-D2 E10016-D2 E10018-D2	KV - 51 °C ≥ 27 J ⁽⁵⁾	E8018-D1 E9015-D1 E9018-D1 E10015-D2 E10016-D2 E10018-D2 E8016-D3 E8018-D3 E9018-D3	Stress relieving at 620 °C ± 14 °C ⁽⁶⁾
E7018-C3L E9018-M E10018-M E11018-M E12018-M	KV - 51 °C ≥ 27 J	E9015-B9 E9016-B9 E9018-B9	
E12018-M1 E7018-W E8018-W	KV - 18 °C ≥ 67 J	E8016-B1 E8018-B1 E8015-B2 E8016-B2 E8018-B2 E7015-B2L E7016-B2L E7018-B2L E9015-B3 E9016-B3 E9018-B3 E9018-B3L E8015-B4L E8016-B5	Stress relieving at 740 °C ± 14 °C
E8016-C1 E8018-C1	KV - 59 °C ≥ 27 J ⁽⁶⁾	E8016-B1 E8018-B1 E8015-B2 E8016-B2 E8018-B2 E7015-B2L E7016-B2L E7018-B2L E9015-B3 E9016-B3 E9018-B3 E9018-B3L E8015-B4L E8016-B5	
E7015-C1L E7016-C1L E7018-C1L E8016-C2 E8018-C2	KV - 73 °C ≥ 27 J ⁽⁶⁾	E8016-C1 E8018-C1 E7015-C1L E7016-C1L E7018-C1L E8016-C2 E8018-C2 E7015-C2L E7016-C2L E7018-C2L	Stress relieving at 690 °C ± 14 °C ⁽⁷⁾
E7015-C2L E7016-C2L E7018-C2L	KV - 101 °C ≥ 27 J ⁽⁶⁾	E7018-C3L E7010-P1 E7018-W1 E8016-C3 E8018-C3 E8016-C4 E8018-C4 E8018-NM1 E8018-W2 E9018-M E10018-M E11018-M E12018-M	
E9015-C5L Others classifications	KV - 115 °C ≥ 27 J no requirement	E12018-M1	As-welded see note ⁽⁷⁾
(4) (5) (6) (7)	see opposite page		

Notes on MMA electrodes

AWS A5.4-92 - Cr and Cr-Ni coated corrosion resistant

SAF-FRO

- 15...Used with DC, positive electrode.
- 16...Used with AC and DC, positive electrode dedicated to positional welding.
- 17...Used with AC or DC, positive electrode, good appearance of the welding.
- 25...Used with DC, positive electrode dedicated for download welding.
- 26...Used with AC or DC, high recovery positive electrode dedicated for download welding.

E XXX XX

AWS Classification	Chemical composition of deposited metal						Mechanical characteristics of deposited metal as-welded				E% 40 min
	C	Cr	Ni	Mo	Nb + Ta	Mn	Si	P	S	Cu	
E209	0.06	20.5-24.0	9.5-12.0	1.5-3.0	-	4.4-7.0	0.90	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
E219	0.06	19.0-21.5	5.5-7.00	0.75	-	8.0-10.0	1.00	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
E240	0.06	17.0-19.0	4.0-6.0	0.75	-	10.5-13.5	1.00	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
E307	0.04-0.14	18.0-21.5	9.0-10.7	0.5-1.5	-	3.3-4.75	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E308	0.08	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E308H	0.04-0.08	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E308L	0.04	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E308Mo	0.08	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E308MnL	0.04	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E309	0.15	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E309L	0.04	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E309Cb	0.12	22.0-25.0	12.0-14.0	0.75	0.70-1.00	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E309Mn	0.12	22.0-25.0	12.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E310	0.08-0.20	25.0-28.0	20.0-22.5	0.75	-	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75
E310H	0.35-0.45	25.0-28.0	20.0-22.5	0.75	-	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75
E310QD	0.12	25.0-28.0	20.0-22.0	0.75	0.70-1.00	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75
E310Mo	0.12	25.0-28.0	20.0-22.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.75	0.03	0.03	-	0.75
E312	0.15	28.0-32.0	8.0-10.5	0.75	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E316	0.08	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E316H	0.04-0.08	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E316L	0.04	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E317	0.08	18.0-21.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E317L	0.04	18.0-21.0	12.0-14.0	3.0-4.0	-	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75
E318	0.08	17.0-20.0	11.0-14.0	2.0-2.5	60C, min to 100 max	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75

Notes on MMA electrodes

AWS A5.4-92 - Cr and Cr-Ni coated corrosion resistant

SAF-FRO

XX

XXX

15... Used with DC, positive electrode.

16... Used with AC and DC, positive electrode dedicated to positional welding.

17... Used with AC or DC, positive electrode, good appearance of the welding.

25... Used with DC, positive electrode dedicated for downhand welding.

26... Used with AC or DC, high recovery positive electrode dedicated for downhand welding.

AWS Classification	Chemical composition of deposited metal								Mechanical characteristics of deposited metal as-welded				
	C	Cr	Ni	Mo	Nb + Ta	Mn	S	P	N	Cu	UTS min MPa	E% 4d min	
E320	0.07	19.0-21.0	32.0-36.0	2.0-3.0	B/C, min to 1.00 max	0.5-2.5	0.60	0.04	0.03	-	3.0-4.0	550	30
E320/R	0.035	19.0-21.0	32.0-36.0	2.0-3.0	B/C, min to 0.40 max	1.50-2.50	0.30	0.02	0.015	-	3.0-4.0	520	30
E330	0.18-0.25	14.0-17.0	33.0-37.0	0.75	-	1.0-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75	520	25
E330/H	0.35-0.45	14.0-17.0	33.0-37.0	0.75	-	1.0-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75	620	10
E347	0.08	18.0-21.0	9.0-11.0	0.75	B/C, min to 1.00 max	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75	520	30
*E349	0.13	18.0-21.0	8.0-10.0	0.35-0.65	0.75-1.2	0.5-2.5	0.90	0.04	0.03	-	0.75	690	25
*E410	0.12	11.0-13.5	0.60	0.75	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	450	20
*E410N Mo	0.06	11.0-12.5	4.5-5.0	0.40-0.70	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	760	15
*E430	0.10	15.0-18.0	0.60	0.75	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	450	20
*E502	0.10	4.0-6.0	0.40	0.45-0.65	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	420	20
*E505	0.10	8.0-10.5	0.40	0.85-1.20	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	420	20
*E630	0.05	16.0-16.75	4.5-5.0	0.75	0.15-0.30	0.25-0.75	0.75	0.04	0.03	-	3.25-4.00	930	7
E16-8.2	0.10	14.5-16.5	7.5-9.5	1.0-2.0	-	0.5-2.5	0.60	0.03	0.03	-	0.75	550	35
*E7Cr	0.10	6.0-8.0	0.40	0.45-0.65	-	1.0	0.90	0.04	0.03	-	0.75	420	20

- For the chemical elements not indicated in the table and with the exception of iron, their cumulated total content must not exceed 0.05%.
- The values given alone correspond to the maximum admissible contents.
- After heat treatment. See details of treatment conditions in A5.4-92.

EXAMPLES:

- E 309-15 electrode depositing a metal with chemical composition and having mechanical characteristics identical to those indicated in the table for grade E309, for DC use. Example: SAFINOX BCN 309.

- E 309-16 electrode depositing a metal with chemical composition and having mechanical characteristics identical to grade E309 indicated in the table, for AC and DC use. Example: SAFINOX R CN 24.12.

Notes on MMA electrodes

EN 1600

SAF-FRO

MMA electrodes for metal-arc welding of austenitic stainless and heat resisting steels.

EN 1600

E	19 12 3 L	R	1	2
coated electrode	Table 1/5	Table 2	Table 3	Table 4

Table 1

Mechanical properties of all-weld metal				
Alloy symbol	Minimum yield strength Rp0.2 [MPa]	Minimum tensile strength Rm [MPa]	Minimum elongation(1) A [%]	Heat treatment
13	250	450	15	(2)
13 4	500	750	15	(3)
17	300	450	15	(4)
19 9	350	550	30	none
19 9 L	320	510	30	none
19 9 Nb	350	550	25	none
19 12 2	350	550	25	none
19 12 3 L	320	510	25	none
19 12 3 Nb	350	550	25	none
19 13 4 N L	350	550	25	none
22 9 3 N L	450	550	20	none
25 7 2 N L	500	700	15	none
25 9 3 Cu N L	550	620	18	none
25 9 4 N L	550	620	18	none
18 15 3 L	300	480	25	none
18 16 5 N L	300	480	25	none
20 25 5 Cu N L	320	510	25	none
20 16 3 Mn N L	320	510	25	none
25 22 2 N L	320	510	25	none
27 31 4 Cu L	240	500	25	none
18 8 Mn	350	500	25	none
18 9 MnMo	350	500	25	none
20 10 3	400	620	20	none
23 12 L	320	510	25	none
23 12 Nb	350	550	25	none
23 12 2 L	350	550	25	none
29 9	450	650	15	none
16 8 2	320	510	25	none
19 9 H	350	550	30	none
25 4	400	600	15	none
22 12	350	550	25	none
25 20	350	550	20	none
25 20 H	350	550	10(5)	none
18 36	350	550	10(5)	none

1) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

2) 840°C–870°C for 2 h – furnace-cooling to 600°C, then air-cooling.

3) 580°C–620°C for 2 h – air-cooling.

4) 760°C–790°C for 2 h – furnace-cooling to 600°C, then air-cooling.

5) These electrodes have high carbon in the weld metal for service at high temperatures. Room temperature elongation has little relevance to such applications.

Notes on MMA electrodes

EN 1600

SAF-FRO

Table 2

Symbols for type of coating	
Symbols	Type of coating
R	rutile coating
B	basic coating

Table 3

Code digit for weld metal recovery and type of current		
Code digit	Weld metal recovery [%]	Type of current(1)
1	≤105	alternating and direct current
2	≤105	direct current
3	>105 ≤125	alternating and direct current
4	>105 ≤125	direct current
5	>125 ≤160	alternating and direct current
6	>125 ≤160	direct current
7	>160	alternating and direct current
8	>160	direct current

1) Maximum a.c. open circuit voltage shall be 65 volts.

Table 4

Code digits for welding positions	
Code digit	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt weld, flat fillet weld, horizontal vertical fillet weld
4	flat butt weld, flat fillet weld

Notes on MMA electrodes

EN 1600

SAF-FRO

Table 5 (1/2)

Alloy	Symbols for chemical composition of all-weld metal								
	Chemical composition(%), (m/m), (1)(2)(3)								
	C	Si	Mn	P(4)	S(4)	Cr	Ni(5)	Mo(5)	Other Elements (5)
Martensitic / ferritic 13	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0–14,0	–	–	–
13 4	0,06	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0–14,5	3,0–5,0	0,4 to1,0	–
17	0,12	1,0	1,5	0,030	0,0250,025	16,0–18,0	–	–	–
Austenitic 19 9	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–11,0	–	–
19 9 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–11,0	–	–
19 9 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–11,0	–	Nb(6)
19 12 2	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0–20,0	10,0–13,0	2,0–3,0	–
19 12 3 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0–20,0	10,0–13,0	2,5–3,0	–
19 12 3 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0–20,0	10,0–13,0	2,5–3,0	Nb(6)
19 13 4 N	0,04	1,2	1,0–5,0	0,030	0,025	17,0–20,0	12,0–15,0	3,0–4,5	N 0,20
Austenitic-ferritic. High corrosion resistance 22 9 3 N L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	21,0–24,0	7,5–10,5	2,5–4,0	N 0,08–0,20
25 7 2 N L	0,04	1,2	2,0	0,035	0,025	24,0–28,0	6,0–8,0	1,0–3,0	N 0,20
25 9 3 Cu N L (8)	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	24,0–27,0	7,5–10,5	2,5–4,0	N0,1–0,25 Cu 1,5–3,5
25 9 4 N L (8)	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	24,0–27,0	8,0–10,5	2,5–4,5	N0,2–0,3 Cu1,5;W1
Fully austenitic. High corrosion	0,04	1,2	1,0–4,0	0,030	0,025	16,5–19,5	14,0–17,0	2,5–3,5	–
18 16 5 N	0,04	1,2	1,0–4,0	0,035	0,025	17,0–20,0	15,5–19,0	3,5–5,0	N 0,20
20 25 5 Cu N L(7)	0,04	1,2	1,0–4,0	0,030	0,025	19,0–22,0	24,0–27,0	4,0–7,0	Cu 1,0–2,0 N 0,25
20 16 3 Mn	0,04	1,2	5,0–8,0	0,035	0,025	18,0–21,0	15,0–18,0	2,5–3,5	N 0,20
25 22 2 N	0,04	1,2	1,0–5,0	0,030	0,025	24,0–27,0	20,0–23,0	2,0–3,0	N 0,20
27 31 4 Cu	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	26,0–29,0	30,0–33,0	3,0–4,5	Cu 0,6–1,5
Special grades 18 8 Mn(7)	0,20	1,2	4,5–7,5	0,035	0,025	17,0–20,0	7,0–10,0	–	–
18 9 MnMo	0,04–0,14	1,2	3,0–5,0	0,035	0,025	18,0–21,5	9,0–11,0	0,5–1,5	–
20 10 3	0,10	1,2	2,5	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–12,0	1,5–3,5	–
23 12 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0–25,0	11,0–14,0	–	–
23 12 Nb	0,10	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0–25,0	11,0–14,0	–	Nb(6)
23 12 2 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0–25,0	11,0–14,0	2,0–3,0	–
29 9	0,15	1,2	2,5	0,035	0,025	27,0–31,0	8,0–12,0	–	–

Notes on MMA electrodes

EN 1600

SAF-FRO

Table 5 (2/2)

Alloy	Symbols for chemical composition of all-weld metal								
	Chemical composition(%), (m/m), (1)(2)(3)								
	C	Si	Mn	P(4)	S(4)	Cr	Ni(5)	Mo(5)	Other Elements (5)
Heat resisting grades 16 8 2	0,08	1,0	2,5	0,030	0,025	14,5–16,5	7,5–9,5	1,5–2,5	–
19 9 H	0,04–0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–11,0	–	–
25 4	0,15	1,2	2,5	0,030	0,025	24,0–27,0	4,0–6,0	–	–
22 12	0,15	1,2	2,5	0,030	0,025	20,0–23,0	10,0–13,0	–	–
25 20(7)	0,06–0,20	1,2	1,0–5,0	0,030	0,025	23,0–27,0	18,0–22,0	–	–
25 20 H(7)	0,35–0,45	1,2	2,5	0,030	0,025	23,0–27,0	18,0–22,0	–	–
18 36(7)	0,25	1,2	2,5	0,030	0,025	14,0–18,0	33,0–37,0	–	–

1) Single values in this table are maximum values.

2) MMA electrodes not listed in this table shall be symbolised similarly and prefixed by the letter Z.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules of ISO 31-0 : 1992, Appendix B, Rule A..

4) The sum of P and S shall not exceed 0,050%, except for 25 7 2 N L / 18 16 5 N L / 20 16 3 Mn N L / 18 8 Mn /18 9 MnMo / 29 9.

5) If not specified: Mo < 0,75%, Cu < 0,75% und Ni < 0,60%.

6) Nb min. 8 x% C, max. 1,1%; up to 20% of the amount of Nb can be replaced by Ta.

7) The all-weld metal is in most cases fully austenitic and therefore can be susceptible to microfissuring and solidification cracks. The occurrence of cracking is reduced by increasing the weld metal manganese level and because of this, the manganese range is extended for a number of the grades.

8) Electrodes under this symbol are usually selected for specific properties and may not be directly interchangeable.

Notes on MMA electrodes

EN 757

SAF-FRO

MMA electrodes for metal-arc welding of high-strength steels.

EN 757

E	55	5	Mn1NiMo	B	T	4	2	H5
MMA electrode	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7	Table 8

Table 1

Code digits for tensile strength and elongation properties of the weld metal			
Code digit	Minimum yield strength(1) [MPa]	Tensile strength [N/MPa]	Minimum elongation(2) [%]
55	550	610–780	18
62	620	690–890	18
69	690	760–960	17
79	790	880–1080	16
89	890	980–1180	15

1) For yield strength the lower yield (R_{eL}) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2% proof strength ($R_{p0,2}$) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 2

Symbols for impact energy of all-weld metal	
Symbols	Temperature for minimum average impact energy of 47 J [°C]
Z	no requirements
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80

Notes on MMA electrodes

EN 757

SAF-FRO

Table 3

Symbols for chemical composition of all-weld metal				
Symbols	Chemical composition of all-weld metal(1)(2)(3) [%] (m/m)			
	Mn	Ni	Cr	Mo
MnMo	1,4–2,0	—	—	0,3–0,6
Mn1Ni	1,4–2,0	0,6–1,2	—	—
1NiMo	1,4	0,6–1,2	—	0,3–0,6
1,5NiMo	1,4	1,2–1,8	—	0,3–0,6
2NiMo	1,4	1,8–2,6	—	0,3–0,6
Mn1NiMo	1,4–2,0	0,6–1,2	—	0,3–0,6
Mn2NiMo	1,4–2,0	1,8–2,6	—	0,3–0,6
Mn2NiCrMo	1,4–2,0	1,8–2,6	0,3–0,6	0,3–0,6
Mn2Ni1CrMo	1,4–2,0	1,8–2,6	0,6–1,0	0,3–0,6
Z	any other chemical composition agreed upon			

1) If not specified: C 0,03%–0,10%, Ni<0,3%, Cr<0,2%, Mo<0,2%, V<0,05%, Nb<0,05%, Cu<0,3%, P<0,025%, S<0,020%.

2) Single values shown in the table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules of ISO 31-0 : 1992, Appendix B, Rule A.

Table 4

Symbol for type of coating	
Symbol	Meaning
B	these electrodes have a basic coating, other types of coating, see DIN 499

Table 5

Symbol for the stress-relieved condition	
Symbol	Meaning.
T	Properties of the all-weld metal apply to the stress-relieved condition of 1 hr. between 560 °C and 600 °C, then furnace cooling to 300 °C.

Table 6

Code digit for metal recovery and type of current		
Code digit	Metal recovery [%]	Type of current (1)
1	≤105	alternating and direct current
2	≤105	direct current
3	>105 ≤125	alternating and direct current
4	>105 ≤125	direct current
5	>125 ≤160	alternating and direct current
6	>125 ≤160	direct current
7	>160	alternating and direct current
8	>160	direct current

1) In order to demonstrate operability on a.c., test shall be carried out with an open circuit voltage not higher than 65 Volts.

Notes on MMA electrodes

EN 757

SAF-FRO

Table 7

Code digits for welding positions	
Code digit	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt weld, flat fillet weld, horizontal vertical fillet weld
4	flat butt weld, flat fillet weld
5	vertical-down and positions according to digit 3

Table 8

Symbols for hydrogen content of all-weld metal	
Symbols	Hydrogen content ml/100 grams weld metal max.
H5	5
H10	10

Notes on MMA electrodes

EN ISO 2560

SAF-FRO

MMA electrodes for metal-arc welding of unalloyed and fine grain structural steels.

EN ISO 2560-A

E	46	6	1 Ni	B	4	2	H5
MMA electrode	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7

Table 1

Code digits for tensile strength and elongation properties of the weld metal			
Code digit	Minimum yield strength(1) [MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation(2) [%]
35	355	440–570	22
38	380	470–600	20
42	420	500–640	20
46	460	530–680	20
50	500	560–720	18

1) For yield strength the lower yield (R_{eL}) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2% proof strength ($R_{p0,2}$) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 2

Symbols for impact energy of all-weld metal	
Symbols	Temperature for minimum average impact energy of 47 J [°C]
Z	no requirements
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

Table 3

Symbols for chemical composition of all-weld metal			
Symbols	Chemical composition (1)(2)(3) [%]		
No symbol	Mn	Mo	Ni
No symbol	2,0	–	–
Mo	1,4	0,3–0,6	–
MnMo	> 1,4–2,0	0,3–0,6	–
1Ni	1,4	–	0,6–1,2
2Ni	1,4	–	1,8–2,6
3Ni	1,4	–	> 2,6–3,8
Mn1Ni	> 1,4–2,0	–	0,6–1,2
1NiMo	1,4	0,3–0,6	0,6–1,2
Z	any other chemical composition agreed upon		

1) If not specified:

Mo<0,2%; Ni<0,3%; Cr<0,2%;

V<0,05%; Nb<0,05%; Cu<0,3%.

2) Single values shown in the table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules of ISO 31-0 : 1992, Appendix B, Rule A.

Notes on MMA electrodes

EN ISO 2560

SAF-FRO

Table 4

Symbols for type of coating	
A	acid coating
C	cellulosic coating
R	rutile coating
RR	thick rutile coating
RC	rutile-cellulosic coating
RA	rutile-acid coating
RB	rutile-basic coating
B	basic coating

Table 5

Code digit for weld metal recovery and type of current		
Code digit	Weld metal recovery [%]	Type of current (1)
1	≤ 105	alternating and direct current
2	≤ 105	direct current
3	$>105 \leq 125$	alternating and direct current
4	$>105 \leq 125$	direct current
5	$>125 \leq 160$	alternating and direct current
6	$>125 \leq 160$	direct current
7	>160	alternating and direct current
8	>160	direct current

1) In order to demonstrate operability on a.c., test shall be carried out with an open circuit voltage not higher than 65 Volts.

Table 6

Code digits for welding positions	
Code digit	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt weld, flat fillet weld, horizontal vertical fillet weld
4	flat butt weld, flat fillet weld
5	vertical down and positions according to digit 3

Table 7

Symbols for hydrogen content of all-weld metal	
Symbols	Hydrogen content ml/100 grams deposited weld metal, max.
H5	5
H10	10
H15	15

Notes on MMA electrodes

EN ISO 3580

SAF-FRO

MMA electrodes for metal-arc welding of creep resistant steels.

EN ISO 3580-A

E	CrMo1	B	4	2	H5
MMA electrode	Table 1/2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6

Table 1

Symbols	Symbols for chemical composition of all-weld metal								
	Chemical composition of all-weld metal [%] (m/m) (1)(2)(3)								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	Other elements
Mo	0,10	0,80	0,40-1,5(4)	0,030	0,025	0,2	0,40-0,70	0,03	--
MoV	0,03-0,12	0,80	0,40-1,50	0,030	0,025	0,30-0,60	0,80-1,20	0,25-0,60	--
CrMo0,5	0,05-0,12	0,80	0,40-1,50	0,030	0,025	0,40-0,65	0,40-0,65	--	--
CrMo1	0,05-0,12	0,80	0,40-1,5(4)	0,030	0,025	0,90-1,40	0,45-0,70	--	--
CrMo1L	0,05	0,80	0,40-1,5(4)	0,030	0,025	0,90-1,40	0,45-0,70	--	--
CrMoV1	0,05-0,15	0,80	0,70-1,50	0,030	0,025	0,90-1,30	0,90-1,30	0,10-0,35	--
CrMo2	0,05-0,12	0,80	0,40-1,30	0,030	0,025	2,0-2,6	0,90-1,30	--	--
CrMo2L	0,05	0,80	0,40-1,30	0,030	0,025	2,0-2,6	0,90-1,30	--	--
CrMo5	0,03-0,12	0,80	0,40-1,50	0,025	0,025	4,0-6,0	0,40-0,70	--	--
CrMo9	0,03-0,12	0,60	0,40-1,30	0,025	0,025	8,0-10,0	0,90-1,20	0,15	Ni 1,0
CrMo91	0,06-0,12	0,60	0,40-1,50	0,025	0,025	8,0-10,5	0,80-1,20	0,15-0,30	Ni0,40-1,0 Nb0,03-0,1 Ni,02-0,07
CrMoWV12	0,15-0,22	0,80	0,40-1,30	0,025	0,025	10,-12,0	0,80-1,20	0,20-0,40	Ni0,8 W0,4-0,6
Z	any other chemical composition agreed upon								

1) If not specified: Ni<0,3%, Cu<0,3%, Nb<0,01%.

2) Single values shown in the table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules of ISO 31-0 : 1992, Appendix B, Rule A.

Notes on MMA electrodes

EN ISO 3580

Table 2

Symbols for the mechanical properties of all-weld metal							
Symbols	Yield strength (1) [MPa]	Tensile strength Rm [MPa]	Elongation(2) A [%]	Impact energy [J] KV at +20°C		Weld metal Heat treatment /test piece	
				Minimum average value from 3 specimens	Minimum single value(3)	Preheat and interpass temperature [°C]	Temperature (4) [°C]
Mo	355	510	22	47	38	<200	570-620
MoV	355	510	18	47	38	200-300	690-730
CrMo0,5	355	510	22	47	38	100-200	600-650
CrMo1	355	510	20	47	38	150-250	660-700
CrMo1L	355	510	20	47	38	150-250	660-700
CrMoV1	435	590	15	24	19	200-300	680-730
CrMo2	400	500	18	47	38	200-300	690-750
CrMo2L	400	500	18	47	38	200-300	690-750
CrMo5	400	590	17	47	38	200-300	730-760
CrMo9	435	590	18	34	27	200-300	740-780
CrMo91	415	585	17	47	38	200-300	750-770
CrMoWV12	550	690	15	34	27	250-350(6) or 400-500(6)	740-780
1) For yield strength the lower yield (ReL) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2%-proof strength (Rp0,2) shall be applied.							
2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.							
3) Only one single value lower than minimum average is permitted.							
4) The test piece shall be cooled in the furnace to 300°C, at a rate not exceeding 200°C/hr.							
5) Tolerance ± 10 min.							
6) Immediately after welding the test piece is to be cooled down to 120°C to 100°C and kept at this temperature for at least 1 hr.							

Table 3

Symbols for type of coating	
Symbols	Type of coating
R	rutile coating
B	basic coating

Table 4

Code digit for weld metal recovery and type of current		
Code digit	Weld metal recovery [%]	Type of current(1)
1	≤ 105	alternating and direct current
2	≤ 105	direct current
3	$>105 \leq 125$	alternating and direct current
4	$>105 \leq 125$	direct current

1) In order to demonstrate operability on a.c., test shall be carried out with an open circuit voltage not higher than 65 volts.

Notes on MMA electrodes

EN ISO 3580

SAF-FRO

Table 5

Code digits for welding positions	
Code digit	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt weld, flat fillet weld, horizontal vertical fillet weld
4	flat butt weld, flat fillet weld, horizontal vertical fillet weld, vertical down

Table 6

Symbols for hydrogen content of all-weld metal	
Symbols	Hydrogen content ml/100 grams deposited weld metal, max.
H5	5
H10	10
H15	15

Notes on MMA electrodes

Storage and handling



In general, MMA electrodes should be used in the dry condition. In the course of time, electrode coatings will absorb moisture from the humidity of the ambient air.

Therefore, it is recommended that MMA electrodes are stored in a dry location with undamaged packaging until use.

Depending on the coating type and the base metal to be welded the moisture absorbed is either not harmful or must be removed from the coating by re-drying.

In order to avoid damage to the coating, the total re-drying time shall not exceed 10 hours.

Re-dried electrodes should be stored in drying cabinets and/or heated quivers at 100 °C to 200 °C to avoid subsequent moisture absorption.

Re-drying recommendations for the respective SAF-FRO-types of electrodes are shown in the following Tables 1 and 2.

An alternative: No re-drying due to special packaging materials.

By using special moisture-tight materials, the absorption of humidity is effectively prevented. The electrodes will stay as dry as after packaging.

Advantages:

- electrodes welded straight from these packages need not be re-dried before use
- no special storage conditions are necessary
- complete protection of the electrodes during transport under difficult climatic conditions

SAF-FRO offers two special packaging systems: Vacuum packaging and aluminium cans.

The vacuum packaging VacuPack medium contains about 2.5 kg corresponding to approx. half a standard packet. DRYF is the smallest vacuum packaging and contains about 15 to 30 pieces.

MMA electrodes for corrosion resistant steels and nickel alloys are also available in the aluminium can packaging Gaspack.

Notes on MMA electrodes

Storage and handling

SAF-FRO

Table 1

Electrodes suitable for ...	Type of electrode coating symbols used for standard classification	Example	Notes on re-drying, see Table 2
C-Mn and low-alloy	cellulosic (C)	FLEXAL-Range	1
C-Mn and low-alloy	rutile (R, RR)	LINE 13	2
C-Mn and low-alloy	rutile-cellulosic (RC)	SAFER L 51	2
C-Mn and low-alloy	basic (B)	SAFER NF 510 S	3
high strength steels and special steels (e.g. for low temperature)	basic (B)	NIBAZ 65	3
Chromium-Molybdenum steels	basic (B)	SAF-FRO CD60	3
austenitic stainless and heat resistant steels, dissimilar joints	rutile (R)	FRO INOX 316L-17	4
stainless ferritic and martensitic chromium steels, Duplex-steels	rutile (R)	LEXAL ERS 22 9 3 N	6
nickel and nickel alloys	basic (B)	SAFINEL 625	7
hardfacing	rutile (R)	SAFER R 600	2
hardfacing	basic (B)	SAFER 345 B	3

Table 2

Re-drying conditions	
Code number in Table 1	Interpretation of re-drying conditions
1	As these electrodes require a high moisture content in their coating, these types are exclusively supplied in metal cans. Re-drying must not be carried out.
2	Porosity in the weld metal, enhanced spatter and a more or less erratic weld behaviour point to an increased moisture content. Such electrodes can be re-dried for 1 hour at 100–110 °C. However, if closed or opened packages are properly stored, re-drying is required only under very unfavourable conditions.
3	High metallurgical requirements must be met by the weld metal of basic electrodes. Since humidity in the covering will cause porosity and diffusible hydrogen ("HD"), responsible for cold cracking, such electrodes shall be re-dried for 1-2 hours at 300–420°C(c).
4	Comparatively, rutile-covered high-alloy electrodes react more sensitively to humid coverings. Since absorption of humidity cannot entirely be excluded, not even with unopened packaging. Pre-drying for 1-2 hours at 250 °C - 370 °C(c) for avoiding weld metal porosity is recommended.
5	Basic covered high-alloy electrodes are practically not prone to porosity caused by humidity. Therefore, re-drying is not mandatory. But re-drying of 1-2 hours / 250°C-350°C(c) is recommended.
6	In order to avoid cold-cracking, re-drying for 2 hours at 300–350°C(c) is required.
7	In order to avoid porosity, re-drying for 2 hours at 300°C – 350°C(c) is required.

(c)Note concerning temperatures and times: The product-specific indications on the labels or data sheets are applicable.

Efficiency

Number of electrodes per meter of weld

SAF-FRO

• Electrodes per meter of weld for butt welds without bevel

Assembly type	Thickness (mm)	Gap (mm)	Ø Electrode (mm)	Recommended Intensity	Number of electrodes per meter
single pass	1	0	1.6	30/35 A	6
	1.5	1	1.6 2	35/40 A 50 A	8 6
	2	1	2.5 3.15	60 A 80 A	8 4
	3	2	3.15 4	90 A 130 A	6 4
	4	3	4	140 A	7
two-pass with ordinary electrode	3	2	1 st passe : 3.2 2 nd passe : 4	95 A 160 A	5 4
	4	3	1 st passe : 4 2 nd passe : 4	130 A 170 A	4 4
	5	4	1 st passe : 4 2 nd passe : 5	150 A 200 A	5 4
	6	4	1 st passe : 5 2 nd passe : 5	180 A 220 A	4 4
	7	4	1 st passe : 5 2 nd passe : 5	180 A 220 A	5 4

• Electrodes per meter for butt welds with bevel

Plate thickness (mm)	Distribution of passes	Bevel angle	Number of runs	Electrodes Ø (mm)	Current (A)	Number of electrodes per meter	Speed (m/h)
6		80°	2	3.15	100 A	3.3	4.8
				4	160 A	5	
8		70°	3	3.15	100 A	3.3	3
				4	170 A	4	
10		70°	3	3.15	100 A	3.3	2.4
				4	170 A	6	
				4	160 A	8	
12		60°	5	3.15 4-4-4-4	105 A 170 A	3.3 18	1.8
12		60°	4	3.15 4 5-5	105 A 170 A 200 A	3.3 5 10	2.2
14		60°	5	3.15 4 5-5-5	105 A 170 A 200 A	3.3 5 13	1.6
16		60°	6	3.15 4 5-5 6.3-6.3*	110 A 170 A 220 A 260 A	4 5 10 7	1.2
20		60°	8	4 4 5-5 6.3-6.3- 6.3-6.3*	150 A 170 A 220 A 260 A	3 5 9 16	0.95

*or use high efficiency electrodes with 5 mm diameter. A double V-bevel is recommended for thicknesses over 10 mm.

The above values can be extrapolated by taking as values the double of those for the half-thickness of the plates to be assembled.

These are determined experimentally both according to the directives of EN 22001 and according to working practices. The points chosen are: nominal recovery (RN) and deposition factor (D) which are essential points of the European standard mentioned above. These elements are determined from 4 significant parameters currently used in workshops:

- type of welding current
- admissible current
- fusion time
- weight of metal

which are used to define an important piece of data for the user: WELDING SPEED OR DEPOSITION RATE.

Generally expressed in grams/minute, in kilograms/hour, or even in centimeters/minute or meters/hour.

It consists of a "rough" value and a "basic time" which must be corrected by the operating factor of the operators. This factor depends on the type of work to be done, the organization of the workshops or worksites, on the quality required to produce the assemblies, etc.

Nominal recovery (RN)

This is the ratio of the weight of metal deposited (in grams) in standard conditions, to the weight of core consumed, evaluated for a given electrode, from its nominal diameter MCN, in grams:

The density of the steel, to be taken into account for the electrode cores, is 7.85 g/cm³. RN is expressed as a rounded whole number; for example 93 % for 93.4 %, and 94 % for 93.5 %.

Deposition factor (D)

This is the ratio of the weight of metal deposited in standard conditions (W_{MD}, in grams) to the product of: current (I, in amps) x total fusion time (T, in minutes) :

$$D \text{ (grams per amp per Minute)} = W_{MD} / (I \times T)$$

EN 22410, in conformance with International standard ISO 2401, gives a reminder (in the comments) of the other recovery rates and the method of determining them.

- Effective recovery Re
- Global recovery Rg
- Effective global recovery Rd

Welding speed

This is directly influenced by:

- the mass of metal deposited
- the fusion time observed for a given length (e.g.: 300 or 400 mm, for example).

FRO GREEN

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Fro Green è un elettrodo MMA con un rivestimento rutile, a bassissima fumosità, adatto a varie applicazioni e con caratteristiche di saldatura eccezionali. La straordinaria facilità di utilizzo lo rende idoneo anche all'uso da parte dei saldatori meno qualificati. Facile innesco e reinnesco, viene utilizzato per saldature con il rivestimento a contatto col pezzo. L'arco è stabile, la quantità di spruzzi molto bassa e la scoria facilmente asportabile. I cordoni di saldatura sono perfettamente raccordati, puliti e senza incisioni marginali. Capacità di trasporto della corrente dei diametri maggiori di 3.2mm accresciuta. Adatto all'utilizzo con trasformatori di rete.

Classificazione

EN ISO	2560-A: E 42 0 R 12
AWS	A5.1: E 6013
GOST	9467-75:E50-E51 2

Approvazioni

DB



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.08	0.5	0.55	≤0.03	≤0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (+20 °C)
As Welded	≥ 420	500 - 610	≥ 22	≥ 47

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



Blucord è un elettrodo MMA rutile con rivestimento di medio spessore con scoria ad alta velocità di solidificazione. Elettrodo universale per tutte le posizioni, molto semplice da saldare, adatto a tutte le costruzioni leggere, comprese le tubazioni. Indicato per la saldatura in verticale discendente di lamiere sottili. Opera con bassa tensione di circuito aperto ed è raccomandato per la puntatura. Buona rimozione delle scorie ed eccellente aspetto dei cordoni di saldatura. Rendimento 100%.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 38 0 R 12

AWS A5.1: E 6013

GOST 9467-75:E50-E51 1

Approvazioni

ABS	ANR	BV	DNV	LRS
2Y	2Y H	2Y H	2YH15	2Ym



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.07	0.50	0.40	≤ 0.03	≤ 0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

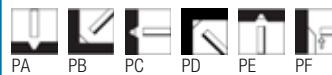
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) 0 °C
As Welded	≥ 430	510-550	≥ 24	≥ 47

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



ALFLEX C44

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Alflex C44 è un elettrodo con rivestimento rutile indicato per la saldatura di acciai al carbonio di buona qualità, impiegato soprattutto per costruzioni navali, meccaniche e carpenteria. Arco elettrico dolce e ben protetto. Cordone di buona estetica e scoria autorimovibile. Rivestimento colore rosso.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 A R 12

AWS A5.1: E 6013

GOST 9467-75: E50-E51 1



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.075	0.55	0.45	≤ 0.03	≤ 0.03

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C
As Welded	≥ 440	510 - 560	≥ 24	≥ 70

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



SAFER L 51

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safer L51 è un elettrodo per applicazioni generali con rivestimento rutil-cellulosico. Ideale per saldature di strutture metalliche e manutenzione, può essere utilizzato su lamiere zincate, primerizzate, sporche o moderatamente arrugginite. Ideale per la saldatura in verticale discendente, salda in tutte le posizioni con gli stessi parametri di corrente. Cordone di ottimo aspetto e ben raccordato, scoria di facile rimozione. Rendimento 100%.

Classificazione

EN ISO	2560-A: E 38 0 RC 11
AWS	A5.1: E 6013

Approvazioni

BV	DB	LRS
1	●	1m



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.08	0.5	0.3	≤0.025	≤0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	0 °C
As Welded	≥ 380	470-550	≥ 22	≥ 60	≥ 47

Materiali

Metal joinery, framework, steel sheet, etc.
S(P)235 - S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



ARCUM 44

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Arcum 44 è un elettrodo MMA rutile con rivestimento di medio spessore adatto a tutte le posizioni di saldatura, ad eccezione della verticale discendente. L'arco è stabile anche con tensione a circuito aperto bassa. Le applicazioni comprendono la saldatura a puntatura e la saldatura su lamiere sporche o primerizzate. Rendimento 100%.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 0 R 12

AWS A5.1: E 6013

GOST 9467-75:E50-E51 2



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.06-0.1	0.4-0.7	0.2-0.5	≤0.03	≤0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

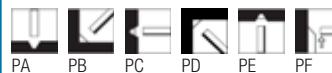
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 0 °C
As Welded	≥ 420	500 - 640	≥ 24	≥ 47

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



LINE 13

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Line 13 è un elettrodo rutile con spessore di rivestimento medio, indicato per la saldatura in tutte le posizioni eccetto la verticale discendente. Ottima stabilità d'arco anche con saldatrici a bassa tensione a vuoto, ideale per applicazioni di puntatura su lamiere sporche o vernicate. Efficienza 100%.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 0 R 12

AWS A5.1: E 6013



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.09	0.55	0.40	≤0.03	≤0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 0 °C
As Welded	≥ 420	500 - 640	≥ 24	≥ 47

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



SAFER G 48N

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safer G 48N è un elettrodo rutile adatto alla saldatura in posizione, anche verticale discendente. Cordone piatto o leggermente convesso con scoria facilmente rimovibile. Elettrodo per utilizzo generico per industria e carpenteria.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 38 0 RC 1 1

AWS A5.1: E 6013

Approvazioni

ABS

2

BV

2

DNV

2



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.07	0.6	0.4	≤ 0.03	≤ 0.03

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 0 °C
As Welded	≥ 380	470-580	≥ 20	≥ 47

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



SAFER GF 160

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safer GF 160 è un elettrodo rutile con rendimento 160%. Sviluppato per il riempimento di grossi giunti o per la realizzazione di lunghe saldature d'angolo. Facile innesto e reinnesco. Cordone di bell'aspetto e ben raccordato, senza incisioni laterali sul metallo base. Assenza di spruzzi e scoria di facile rimozione. La bassa fumosità lo rende ideale per la saldatura in ambienti chiusi.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 0 RR 73

AWS A5.1: E 7024

Approvazioni

ABS	BV	DB	DNV	GL	LRS	RINA
2	2Y	●	2	2	2m	2



Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	0.08	0.9	0.45

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J)
As Welded	≥ 420	510-610	≥ 22	≥ 47

Materiali

S(P)235-S(P)420, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER GF 180

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safer GF 180 è un elettrodo rutile con rendimento 180%. Sviluppato per il riempimento di grossi giunti o per la realizzazione di lunghe saldature d'angolo. Facile innesto e reinnesco. Cordone di bell'aspetto e ben raccordato, senza incisioni laterali sul metallo base. Assenza di spruzzi e scoria di facile rimozione. La bassa fumosità lo rende ideale per la saldatura in ambienti chiusi.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 0 RR 73

AWS A5.1: E 7024

Approvazioni

ABS	BV	DB	DNV	GL	LRS	RMRS
2	2Y	●	2	2	3Ym	2



Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	0.09	0.9	0.55

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J)
As Welded	≥ 420	510-610	≥ 22	≥ 47

Materiali

S(P)235-S(P)420, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER N 49

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safer N49 è un elettrodo basico MMA con doppio rivestimento destinato a varie applicazioni. La composizione del doppio rivestimento gli conferisce caratteristiche di saldatura eccellenti e un arco altamente stabile e direzionale. Ottimo raccordo. Particolarmente indicato per la prima passata e la saldatura posizionale. La scoria vetrosa è facilmente rimossa dai cordoni di saldatura che risultano perfettamente raccordati. Le eccellenti caratteristiche di saldatura e la tenacità ISO-V fino a -30°C lo hanno reso un elettrodo rinomato e affidabile per la saldatura di carpenteria, i lavori di produzione e assemblaggio nell'industria e la costruzione delle tubazioni ormai da decenni. Le saldature sono di qualità radiografica. Per un'ottima saldabilità in AC si richiede una tensione a vuoto maggiore di 65V.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 38 3 B 12 H10

AWS A5.1: E 7016

Approvazioni

DB

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.06	0.9	0.7	≤ 0.020	≤ 0.015

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

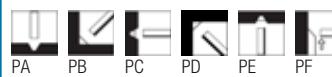
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				-20 °C
As Welded	≥ 380	470-600	≥ 22	≥ 80

Materiali

S(P)235-S(P)355; GP240-GP280; L245-L360

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER NF 510S

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safer NF 510S è un elettrodo basico con rendimento 120%. Presenta un arco stabile e una quasi assenza di spruzzi. Il metallo depositato ha buona tenacità fino a - 46°C. Basso apporto di idrogeno e scoria facilmente rimovibile.

Classificazione

EN ISO	2560-A : E 42 5 B 3 2 H5
AWS	A5.1: E7018-1 H4

Approvazioni

ABS	BV	DB	DNV	GL	LRS
3H5-3Y	3Y HHH	●	3YH5	3YH5	3YmH5



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.07	1.1	0.4	≤ 0.020	≤ 0.020

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

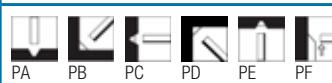
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-40 °C	-50 °C
As Welded	≥ 430	≥ 520	≥ 22	≥ 70	≥ 47

Materiali

S(P)235-S(P)420; GP240-GP280; L245-L360

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



TENSILFRO 2000

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Tensilfro 2000 è un elettrodo basico per saldatura di acciai al carbonio manganese o basso legati. Il suo rivestimento è stato studiato per offrire la massima resistenza al riassorbimento d'umidità garantendo un basso contenuto di idrogeno diffusibile nel materiale di deposito (<4ml/100 g). Le eccellenti caratteristiche meccaniche a basse temperature distinguono questo elettrodo che viene impiegato per manufatti di grande qualità, assicurando una ottima resistenza alle cricche a freddo ed elevati valori di resilienza fino a -50° C. Trova ottimo impiego nella saldatura in tutte le posizioni esclusa la verticale discendente. Elevata velocità di deposito e ottime caratteristiche di operatività ed estetica del cordone con assenza di spruzzi anche in corrente alternata.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 5 B 32 H5

AWS A5.1: E 7018-1 H4R

Approvazioni

ABS	DB	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
3H53Y	●	4YH5	4Y40 H5	4YmH5	4D/4YDH5	●



Analisi Chimica

Metallo depositato	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V
	0.6	1.4	≤0.5	≤0.02	≤0.02	≤0.05	≤0.05	≤0.01	≤0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-50 °C	
As Welded	≥ 460	530-660	≥ 26	≥ 80	
620 °C x 1h	≥ 420	500-640	≥ 26	≥ 90	

Materiali

Shipbuilding; vessels, boilers fabrication (including for chemical/petrochemical industry); metal working industry, rails, bridges; pipes fabrication; off-shore.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



TENSILFRO 70

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Tensilfro 70 è un elettrodo basico a basso contenuto d'idrogeno (<4 ml/100 gr). La polvere di ferro contenuta nel rivestimento garantisce un rendimento di circa 120% e un'elevata velocità di deposito. Idoneo per l'esecuzione di giunti su recipienti a pressione, costruzioni navali, ferroviarie e carpenteria. L'arco elettrico morbido e un bagno freddo ben controllabile caratterizzano questo elettrodo rendendolo particolarmente adatto per impieghi in opera su giunti ossidati o sporchi dove sia richiesto l'impiego di un basico. Scoria di facile rimozione. Assenza di spruzzi.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 5 B 32 H5

AWS A5.1: E 7018-1 H4R

Approvazioni

LRS

RINA

3YmH5

3YH10

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	V
Metallo depositato	0.06	1.3	0.35	≤0.03	≤0.03	≤0.08	≤0.08	≤0.06	≤0.06

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

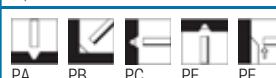
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-40 °C	-50 °C
As Welded	≥ 450	520-640	≥ 26	≥ 80	≥ 60
620 °C x 1h	≥ 420	510-630	≥ 26	≥ 110	≥ 100

Materiali

Shipbuilding; vessels, boilers fabrication (including chemical-petrochemical industry); pipes fabrication; off-shore fabrication.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



BASICORD A

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Basicord A è un elettrodo basico per saldatura di acciai al carbonio o basso legati al manganese a basso contenuto d'idrogeno. Le eccellenti caratteristiche meccaniche a bassissime temperature distinguono questo elettrodo che viene impiegato per manufatti di grande qualità come ponti, serbatoi a pressione, costruzioni navali, metanodotti e strutture off-shore assicurando una ottima resistenza alle cricche a freddo ed elevati valori di resilienza fino a -46° C. Trova ottimo impiego nella saldatura in tutte le posizioni esclusa la verticale discendente. Elevata velocità di deposito e ottime caratteristiche di operatività ed estetica del cordone con assenza di spruzzi e gocce anche in corrente alternata.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 46 4 B 3 2 H5

AWS A5.1: E 7018-1 H4

Approvazioni

BV	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
4Y40HHH	4YH5	4YH5	4Ym H5	4/4YDH5	■

€ €

Analisi Chimica

Metallo depositato	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	V
	0.07	1.5	≤0.5	≤0.020	≤0.010	≤0.05	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-40 °C	-46 °C
As Welded	≥ 460	530-660	≥ 26	≥ 50	≥ 47
620 °C x 1 h	≥ 420	500-640	≥ 26	≥ 50	≥ 47

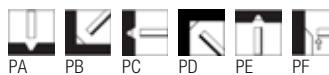
Materiali

S(P)235-S(P)420

Vessels, boilers fabrication including chemical and petrochemical industry; ship buildings; pipes fabrication; off-shore fabrication.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



TENSILFRO 70E

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Tensilfro 70E è un elettrodo basico, rendimento di circa 120% e una elevata velocità di deposito. Idoneo per l'esecuzione di giunti su recipienti a pressione, costruzioni navali, ferroviarie e carpenteria. L'arco elettrico morbido e un bagno freddo ben controllabile caratterizzano questo elettrodo rendendolo particolarmente adatto per impieghi in opera su giunti ossidati o sporchi. Il deposito presenta qualità radiografica e buona tenacità. Scoria di facile rimozione. Assenza di spruzzi.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 5 B 3 2 H5

AWS A5.1: E 7018-1 H4

Approvazioni

ABS	DB	DNV	LRS	TÜV
3YH5	■	3YH5	4YmH5	■

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.07	1.0	≤0.55	≤ 0.02	≤ 0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)		
				-30 °C	-40 °C	-50 °C
As Welded	≥ 430	≥ 510	≥ 22	≥ 80	≥ 70	≥ 50

Materiali

S(P)235-S(P)420; GP240-GP280; L245-L360

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ALFLEX CNF1

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Alflex CNF1 è un elettrodo basico per saldatura di acciai al carbonio. Trova ottimo impiego nella saldatura in tutte le posizioni esclusa la verticale discendente. Elevata velocità di deposito e ottime caratteristiche di operatività ed estetica del cordone con assenza di spruzzi e gocce anche in corrente alternata.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 5 B 3 2 H5

AWS A5.1: E 7018-H4

Approvazioni

ABS	BV	DB	GL	LRS	RINA
3YH5	3Y HHH	●	4YH5	4YmH5	4YH5



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.05-0.08	1.0-1.5	≤0.55	≤ 0.02	≤ 0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	-30 °C	-40 °C	-50 °C
As Welded	≥ 420	≥ 510	≥ 24	≥ 80	≥ 70	≥ 50	

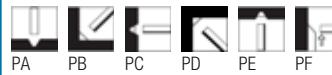
Materiali

S(P)235-S(P)420; GP240-GP280; L245-L360

Vessels, boilers fabrication including for chemical petrochemical industry; Ship buildings; Pipes fabrication; Off-shore fabrication.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FLEXAL 60

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Flexal 60 è un elettrodo MMA con rivestimento cellulosico per la saldatura di tubazioni di elevato diametro in posizione verticale discendente. Utilizzato per la prima passata e quelle successive, così come per il riempimento e la finitura. In caso di saldatura delle passate di fondo, si raccomanda l'uso in polarità negativa. FLEXAL 60 è utilizzato anche per le prime passate su tubazioni in acciaio di resistenza superiore fino a X 80. Nota: il generatore deve essere adatto agli elettrodi MMA con rivestimento cellulosico.

Classificazione

EN ISO	2560-A: E 38 3 C 21
EN	499: E 38 3 C 21
AWS	A5.1: E 6010
GOST	9467-75: 46-E43 2

Approvazioni

ABS	DNV	LRS	TÜV
3	3	3m	■



Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	0.1	0.6	0.2

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-30 °C
As Welded	≥ 380	470-560	≥ 24	≥ 60	≥ 47

Materiali

L210-L360; X42-X52; root pass in X80

Corrente e posizione di saldatura

DC-; DC+



FLEXAL 70

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Flexal 70 è un elettrodo MMA con rivestimento cellulosico per la saldatura di tubazioni di elevato diametro in posizione verticale discendente. Utilizzato per la prima passata e quelle successive, così come per il riempimento e la finitura. In caso di saldatura delle prime passate si raccomanda una polarità negativa. Nota: il generatore deve essere adatto agli elettrodi MMA con rivestimento cellulosico.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 42 2 Mo C 21

EN 499: E 42 2 Mo C 21

AWS A5.5: E 7010-P1

GOST 9467-75: 50- E 51 3

Approvazioni

ABS	DNV	LRS	TÜV
3	3	3m 3Ym	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Mo
Metallo depositato	0.1	0.7	0.2	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-20 °C
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 22	≥ 60	≥ 47

Materiali

L210-L415, X42-X60

Corrente e posizione di saldatura

DC-; DC+

	PA		PB		PC		PD		PE		PF		PG
--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----	--	----

FLEXAL 80

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Flexal 80 è un elettrodo MMA con rivestimento cellulosico per la saldatura di tubazioni di elevato diametro in posizione verticale discendente. Utilizzato per la prima passata e quelle successive, così come per il riempimento e la finitura. Nota: il generatore deve essere adatto agli elettrodi MMA con rivestimento cellulosico.

Classificazione

EN ISO	2560-A: E 46 3 1NiMo C21
AWS	A5.5: E 8010-G
GOST	9467-75: 55-E51 3

Approvazioni

ABS	DNV	LRS	TÜV
3	3	3m 3Ym	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Ni	Mo
Metallo depositato	0.1	0.8	0.2	0.7	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-30 °C
As Welded	≥ 460	550-680	≥ 22	≥ 60	≥ 47

Materiali

L360-L450, X52-X65

Corrente e posizione di saldatura

DC+



NIBAZ 65

Elettrodi rivestiti

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Nibaz 65 è un elettrodo basico con rivestimento spesso e 1% Ni per la saldatura di acciai strutturali ad alto snervamento a grano fine impiegati a basse temperature, fino a - 60°C. Il metallo depositato presenta alta tenacità e un contenuto di idrogeno diffusibile di classe A, massimo 5ml/100g di deposito. Presenta arco stabile e scoria facilmente asportabile. Efficienza 113%

Classificazione

EN 2560-A: E 50 6 Mn1Ni B 4 2 H5

AWS A5.5: E 8018-G H4

Approvazioni

ANR	BV	DB	GL	LRS	TÜV
4Y HHH	5Y HHH	●	4Y42 H5	4Y50 H5	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni
Metallo depositato	0.075	1.65	0.5	≤ 0.020	≤ 0.015	1.0

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J)
620°Cx1h	≥ 460	550-720	≥ 22	≥ 47
As Welded	≥ 500	600-720	≥ 22	≥ 47

Materiali

Industrial machinery construction. Metal working industry.

Off shore plants., vessels, boilers fabrication.

OL 60 - STAS 500/2

OCS 55.5a; OCS 58.5 a - STAS 9021

K 52.7a - STAS 2883/3

S275; S355

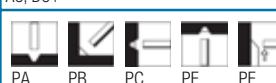
EN 10025

L 290; L360; L415; L445

EN 10028-2

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



Tencor è un elettrodo basico per la saldatura di acciai resistenti alla corrosione atmosferica, contenenti percentuali relativamente alte di fosforo rame. Idoneo per la saldatura dell'acciaio Cor-Ten A. L'alta resistenza alla corrosione atmosferica e l'alta resistenza meccanica, confrontate a quelle di un acciaio al carbonio normale, rendono il Cor-Ten idoneo alla costruzione di strutture mobili, come autocarri, rimorchi, macchine movimento terra, etc. Esso viene impiegato pure nelle costruzioni edili, poiché la particolare colorazione della superficie fa sì che non vi sia bisogno di vernice. Il deposito ha le stesse caratteristiche dell'acciaio Cor-Ten A. L'elettrodo è stato studiato per essere utilizzato anche con generatori ad inverter. Rendimento del 115%.

Classificazione

EN ISO 2560-A: E 50 4 Z B 32 H5

AWS A5.5: E 8018-G

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
Metallo depositato	0.06	1.3	0.4	≤ 0.02	≤ 0.02	0.5	0.45	0.45

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-40 °C)
As Welded	≥ 500	560-720	≥ 23	≥ 47

Materiali

Cor-Ten A-B-C; PATINAX; S235J0W; S235J2W; S355J0W; S355J2W; S355K2W

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



Fro Mo è un elettrodo con polvere di ferro nel rivestimento per la saldatura in tutte le posizioni di acciai contenenti circa lo 0.5% Mo. Usato anche per la saldatura di acciai ad alta resistenza; in questo caso si dovranno seguire strettamente le prescrizioni previste per l'acciaio. Buona saldabilità e stabilità d'arco. Ottima qualità radiografica; il metallo depositato presenta un'alta insensibilità alla fessurazione di solidificazione. Sono consigliati saldatura con arco corto, consigliato preriscaldo ed interpass di 100-150°C.

Classificazione

EN	1599: E Mo B 32 H5
AWS	A5.5: E 7018-A1
GOST	9467-75: 09M

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Mo
Metallo depositato	0.08	0.8	0.45	≤ 0.015	≤ 0.015	0.53

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				-40 °C
620 °C x 1h	≥ 390	510-600	≥ 25	≥ 60

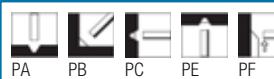
Materiali

ASTM A355 Gr. P1; A182M Gr. F1

16Mo3; S(P)235-S(P)420

Corrente e posizione di saldatura

DC+



SAF-FRO CD 60

Elettrodi rivestiti

Acciaio Cromo - Molibdeno

SAF-FRO

Saf-fro CD 60 è un elettrodo per la saldatura in tutte le posizioni di acciai resistenti allo scorrimento a caldo, contenenti 1.25% Cr, 0.5% Mo. Può essere usato anche per la saldatura dell'acciaio con 0.9% Cr 0.5% Mo. L'eccellente saldabilità e stabilità d'arco. Il deposito è insensibile al fenomeno di fessurazioni di solidificazione. Va saldato in arco corto, consigliato preriscaldo ed interpass di 150 °C - 200°C. Elettrodo con polvere di ferro rendimento pari al 120%. X factor < 15ppmm e J factor<150 ppmm.

Classificazione

EN 1599: E CrMo1 B 32 H5

AWS A5.5: E 8018-B2 H4R

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Metallo depositato	0.08	0.75	0.25	≤ 0.01	≤ 0.01	1.25	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) -30 °C
690 °C x 4h	≥ 470	550 - 690	≥ 20	≥ 47

Materiali

A335 Gr P11; 13CrMo4-5; 13CrMoSi5-5

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAF-FRO CD 65SC

Elettrodi rivestiti

Acciaio Cromo - Molibdeno

SAF-FRO

Saf-fro CD 65SC è un elettrodo per la saldatura in tutte le posizioni di acciai resistenti allo scorrimento caldo, contenenti 2.25% Cr, 1.0% Mo. L'eccellente saldabilità e stabilità d'arco. Il deposito è insensibile al fenomeno di fessurazioni di solidificazione. Consigliata la saldatura con arco corto, preriscaldo ed interpass di 200 ÷ 250°C. Rendimento 120%. X factor < 15ppmm e J factor < 150 ppmm.

Classificazione

EN	1599: E CrMo2 B 3 2 H5
AWS	A5.5: E 9018-B3 H4R

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Metallo depositato	0.1	0.75	0.3	≤ 0.01	≤ 0.01	2.25	1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

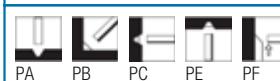
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) -30 °C
690 °C x 17 h/air	≥ 400	550-650	≥ 22	≥ 100
690 °C x 17 h/air + STC	≥ 400	550-650	≥ 22	≥ 70
700 °C x 1h	≥ 530	630-720	≥ 18	≥ 47

Materiali

10CrMo9-10, 12CrMo9-10; A 387 Gr.22, Cl 1and 2, A 182 Gr.F 22, A 336 Gr.F22

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER ND 65

Elettrodi rivestiti

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Safer ND65 è un elettrodo MMA basso legato con polvere di ferro, tipo Mn/Ni, ampiamente utilizzato per la saldatura di acciai a snervamento superiore >450N/mm², generalmente BS 4360-55 E/F e E 450EMZ, per componenti emerse di piattaforme per la produzione di petrolio e gas. Questo elettrodo deposita un metallo di apporto tenace e resistente alla frattura (CTOD test) sia nello stato come saldato che dopo trattamento di distensione. Rendimento 120%.

Classificazione

EN 757: E 55 5 2NiMo B 3 2 H5

AWS A5.5: E 9018-G



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo
Metallo depositato	0.05	1.4	0.4	≤0.015	≤0.015	2	0.2

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				-20 °C	-50 °C
As Welded	≥ 580	620-800	≥ 19	≥ 70	≥ 47

Materiali

Welding of steels with a high yield strength (Y_s ≤ 550 MPa).

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER MD 70

Elettrodi rivestiti

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Safer MD 70 è un elettrodo con rivestimento basico a basso idrogeno per la saldatura di acciai bassolegati con acciai ad alto snervamento, $\leq 600 \text{ N/mm}^2$. Elettrodo raccomandato quando è richiesta resistenza agli impatti a bassa temperatura. Facile innesci.

Classificazione

EN	757: E 62 2 Mn1NiMo B T 32 H5
AWS	A5.5: E 10018-D2



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo
Metallo depositato	0.08	1.8	0.3	0.025	0.02	0.8	0.35

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento	Resilienza Charpy ISO - V	
				-40 °C	-50 °C
620°Cx1h	≥ 620	690-890	≥ 18	≥ 47	-
As Welded	≥ 620	690-890	≥ 20	≥ 47	≥ 27

Materiali

S(P)500

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER ND 80

Elettrodi rivestiti

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Safer ND80 è un elettrodo MMA con rivestimento basico per la saldatura di acciai ad alto snervamento <700MPa, che presenta una buona tenacità agli urti a basse temperature. Il metallo depositato presenta metallurgia molto pulita con buona tenacità ISO-V fino a -40°C. Basso contenuto di idrogeno.

Classificazione

EN	757: ~E 69 4 Mn2NiCrMo B 32 H5
AWS	A5.5: E 11018-G H4

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	0.06	1.7	0.4	≤ 0.020	≤ 0.012	0.4	1.7	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V -40 °C
As Welded	≥ 700	780-960	≥ 18	≥ 47

Materiali

Welding of steels with a high yield strength (0.2% proof stress ≤700 MPa).

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX E308L-16

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox E308L-16 è un elettrodo MMA semibasico adatto alla saldatura di acciai austenitici contenenti 16-20%Cr e 8-12%Ni, ovvero AISI 304, AISI 304L. Il deposito ha un tenore di carbonio <0,04%. Viene utilizzato per applicazioni nucleari, chimiche ed associate con temperature di servizio <300°C. L'eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e la scoria facilmente rimovibile si traducono in un cordone dall'aspetto perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN	1600: E 19 9 L R 12
AWS	A5.4: E 308L-16

Approvazioni

TÜV
●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	0.025	0.9	0.8	≤ 0.03	≤ 0.025	19.8	9.5	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) 20 °C
As Welded	≥ 320	≥ 520	≥ 35	≥ 60

Materiali

Vessels, boilers fabrication (including chemical and petrochemical); Pipes fabrication; Metal working industry.

AISI 304 - 304L - 302

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX E308L-17

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox E308L-17 è un elettrodo MMA rutile adatto alla saldatura di acciai austenitici contenenti 16-20%Cr e 8-12%Ni, ovvero AISI 304, AISI 304L. Il deposito ha un tenore di carbonio <0,04%. Viene utilizzato per applicazioni nucleari, chimiche ed associate con temperature di servizio <300°C. L'eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e la scoria facilmente rimovibile si traducono in un cordone dall'aspetto perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN	1600: E 19 9 L R 12
AWS	A5.4: E 308L-17

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	0.025	0.9	0.8	≤ 0.03	≤ 0.025	19.8	9.5	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) 20 °C	
				As Welded	≥ 60
	≥ 320	≥ 520	≥ 35		

Materiali

Ship building; Vessels, boilers fabrication (chemical and petrochemical); Pipes fabrication.

AISI 304 - 304L - 302

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



STARINOX 308L

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Starinox 308L è un elettrodo MMA semibasico adatto alla saldatura di acciai austenitici contenenti 16-20%Cr e 8-12%Ni, ovvero AISI 304, AISI 304L. Il deposito ha un tenore di carbonio <0,04%. Viene utilizzato per applicazioni nucleari, chimiche ed associate con temperature di servizio <300°C. L'eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e la scoria facilmente rimovibile si traducono in un cordone dall'aspetto perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 19 9 L R 12

AWS A5.4: E 308L-16



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤0.04	0.9	0.9	≤0.03	≤0.02	19	10	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V +20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 35	≥ 60

Materiali

AISI 304 - 304L - 302

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX E347-16

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox E347-16 è un elettrodo semi-basico per la saldatura degli acciai inossidabili austenitici stabilizzati AISI 321 e AISI 347, solitamente stabilizzati al titanio. Il Nb e il Ti riducono la precipitazione di carburi e aumentano la resistenza alla corrosione inergranulare. Le caratteristiche meccaniche sono eccellenti fino ad temperatura di esercizio <400°C. Eccellente saldabilità con un arco completamente privo di proiezioni; scoria facilmente asportabile e cordone dall'aspetto piano e perfettamente raccordato.

Classificazione

EN	1600: E 19 9 Nb R 12
AWS	A5.4: E 347-16

Approvazioni

DB	TÜV
•	•

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb	Ferrite
Metallo depositato	0.05	0.8	0.6	≤ 0.03	≤ 0.02	19.5	10	0.4	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 550	≥ 30	≥ 47

Materiali

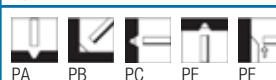
Ship building; Vessels, boilers fabrication (including chemical and petrochemical); Pipes fabrication; Weld overlay.

AISI 347 - 321

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4550 (X6CrNiNb18-10);

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 316L-16

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

FRO INOX 316L-16 è un elettrodo semibasico per la saldatura di acciai inossidabili austenitici contenenti 16-20% Cr, 10-14% Ni e 2-3% Mo (AISI 316 e 316 L). Ottima resistenza alla corrosione chimica. Il basso contenuto di carbonio del deposito riduce la precipitazione di carburi di cromo e aumenta la resistenza alla corrosione intergranulare mentre il Mo migliora la sensibilità alle cricche a caldo. Massima temperatura di esercizio +400°C. Eccellente saldabilità con un arco completamente privo di proiezioni; scoria facilmente asportabile e cordone dall'aspetto piano e perfettamente raccordato.

Classificazione

EN	1600: E 19 12 3 L R12
AWS	A5.4: E 316L-16

Approvazioni

TÜV



CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	0.03	0.85	0.8	≤ 0.025	≤ 0.02	19	12	2.5	4-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 510	≥ 30		≥ 47

Materiali

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

AISI 316L

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 316L-17

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

FRO INOX 316L-17 è un elettrodo rutile per la saldatura di acciai inossidabili austenitici contenenti 16-20% Cr, 10-14% Ni e 2-3% Mo (AISI 316 e 316 L). Ottima resistenza alla corrosione chimica. Il basso contenuto di carbonio del deposito riduce la precipitazione di carburidi di cromo e aumenta la resistenza alla corrosione intergranulare mentre il Mo migliora la sensibilità alle cricche a caldo. Massima temperatura di esercizio +400°C. Eccellente saldabilità con un arco completamente privo di proiezioni; scoria facilmente asportabile e cordone dall'aspetto piano e perfettamente raccordato.

Classificazione

EN	1600: E 19 12 3 L R12
AWS	A5.4: E 316L-17

Approvazioni

TÜV
●

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	0.03	0.85	0.8	≤ 0.025	≤ 0.02	19	12	2.5	4-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 510	≥ 30		≥ 47

Materiali

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

AISI 316L

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



STARINOX 316L

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Starinox 316L è un elettrodo MMA semibasico adatto alla saldatura di acciai inossidabili austenitici contenenti 16-20%Cr, 10-14%Ni e 2-3%Mo, AISI 316 e 316L, per temperature di servizio massime <400°C. Buona resistenza alla corrosione chimica. Il basso tenore di carbonio del deposito assicura una saldatura esente da cricche. Eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e scoria facilmente rimovibile, combinata a un aspetto del cordone perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 19 12 3 L R 12

AWS A5.4: E 316L-16

Approvazioni

ANR	BV	DNV	GL	LRS
316L	316L	316L	4404	316L

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	≤0.04	0.9	0.85	≤0.025	≤0.02	19	12	2.7	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	+20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 30	≥ 60	

Materiali

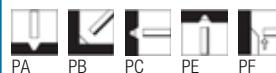
1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

AISI 316L

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



STARINOX 307-15

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Starinox 307-15 è un elettrodo basico indicato per la saldatura degli acciai bonificati, acciai austenitici al Mn, acciai inossidabili (AISI 321 o 347) per temperature d'esercizio <850°C e acciai dissimili specialmente per spessori elevati. Eccellenti proprietà meccaniche ed elevata resistenza alla cricatura a caldo. Utilizzato per strati cuscinetto. Facile innesco e reinnesco. Il rivestimento brucia in modo uniforme con ridotti spruzzi. La scoria solidifica velocemente coprendo uniformemente il cordone e si rimuove facilmente. Il profilo dei cordoni d'angolo è leggermente convesso.

Classificazione

EN	1600: E 18 8 Mn B 22
AWS	A5.4: ~E 307-15

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤0.15	4.5-7.5	≤0.9	≤0.035	≤0.025	18-21	7-11	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (+20 °C)	
				(J)	+20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 500	≥ 30		≥ 47

Materiali

Vessels; Hardfacing;
Metal working industry.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 309L-16

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Elettrodo idoneo all'esecuzione di giunti tra acciai dissimili come ad esempio acciai austenitici con acciai al carbonio o basso legati. Si possono eseguire anche sottostrati di placcatura. La microstruttura del materiale d'apporto consta in austenite con circa il 10-15% di ferrite delta. Eccellente saldabilità con arco privo di proiezioni; la scoria è facilmente asportabile. Il cordone di saldatura si presenta piano e perfettamente raccordato. Appositamente formulato per avere un facile e pronto innesco e reinnesco dell'arco. La massima temperatura di esercizio per giunti dissimili è di 300°C. Per temperature più elevate si consiglia l'utilizzo di elettrodi classificati E NiCrFe-3.

Gli elettrodi sono imballati in atmosfera inerte con sistema Gaspack.

Rendimento 100%

Classificazione

EN	1600: E 23 12 L R 12
AWS	A5.4: E 309L-16

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	0.03	0.9	0.8	≤ 0.03	≤ 0.03	23.5	12.3	5-15

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) 20 °C
As Welded	≥ 320	≥ 520	≥ 30	≥ 60

Materiali

Vessels, boilers fabrication (including chemical and petrochemical);
First layer for stainless weld overlay.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 309L-17

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox 309L-17 è un elettrodo MMA rutile adatto alla saldatura di acciai inossidabili contenenti 22-25%Cr e 12-14%Ni, AISI 309, AISI 309L per una temperatura di servizio massima <1000°C. Particolarmente indicato per la saldatura di acciai dissimili. Eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e scoria facilmente rimovibile, combinata a un aspetto del cordone perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 23 12 L R 12

AWS A5.4: E 309L-17

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	0.03	0.9	0.8	≤ 0.03	≤ 0.03	23.5	12.3	5-15

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) 20 °C
As Welded	≥ 320	≥ 520	≥ 30	≥ 60

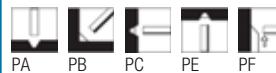
Materiali

Vessels, boilers fabrication (including chemical and petrochemical); Metal working industry; Pipes fabrication; Ship building.

First layer for stainless weld overlay.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 309MoL-16

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox 309MoL-17 è un elettrodo MMA con rivestimento semibasico adatto alla saldatura di acciai tipo AISI 309 e alla saldatura di acciai dissimili, imburatura e placcature. Eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e scoria facilmente rimovibile, combinata a un aspetto del cordone perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN	1600: E 23 12 2 L R 12
AWS	A5.4: E 309MoL-16

Approvazioni

RINA
309Mo

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	0.03	0.9	0.9	≤ 0.02	≤ 0.02	22.7	12.5	2.3	10-25

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C	
				J	
As Welded	≥ 350	≥ 550	≥ 30		≥ 60

Materiali

Ship building;

Vessels, boilers fabrication (including chemical and petrochemical)

Hard facing and weld overlay.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



STARINOX 309L

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Starinox 309L è un elettrodo MMA semibasico adatto alla saldatura di acciai inossidabili contenenti 22-25%Cr e 12-14%Ni, AISI 309, AISI 309L per una temperatura di servizio massima <1000°C. Particolarmente indicato per la saldatura di acciai dissimili. Si possono eseguire anche sottostrati di placcatura. La microstruttura del materiale d'apporto consta in austenite con circa il 10-15% di ferrite delta. Eccellente saldabilità con arco privo di proiezioni; la scoria è facilmente asportabile. Il cordone di saldatura si presenta piano e perfettamente raccordato. Appositamente formulato per avere un facile e pronto innesco e reinnesco dell'arco. La massima temperatura di esercizio per giunti dissimili è di 300°C. Per temperature più elevate si consiglia l'utilizzo di elettrodi classificati E NiCrFe-3. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 23 12 L R 12

AWS A5.4: E 309L-16

Approvazioni

BV	DNV	GL	LRS
309L	309L	4332	SS/CMn



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤0.04	0.95	0.95	≤0.025	≤0.02	24	12.5	8-14

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				+20 °C
As Welded	≥ 400	≥ 520	≥ 30	≥ 60

Materiali

A312 TP309S; Dissimilar steels (ferritic to austenitic steels), cladding.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 310

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox 310 è un elettrodo MMA con rivestimento rutile che deposita un metallo di apporto completamente austenitico contenente 25%Cr e 20%Ni, adatto alla saldatura di AISI 310 e di leghe resistenti al calore, <1150°C. Eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e scoria facilmente rimovibile, combinata a un aspetto del cordone perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 25 20 R 12

AWS A5.4: ~E 310-16

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	0.08	2.2	1	≤ 0.03	≤ 0.02	26	21	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) 20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 550	≥ 30	≥ 60

Materiali

AISI 310; 1.4845 (X8CrNi25-21); 1.4841 (X15CrNiSi25-21); 1.4828 (X15CrNiSi20-12)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



STARINOX 310

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Starinox 310 è un elettrodo MMA con rivestimento basico che deposita un metallo di apporto completamente austenitico contenente 25%Cr e 20%Ni, adatto alla saldatura di AISI 310 e di leghe resistenti al calore <1150°C. Eccellente saldabilità con un arco senza spruzzi e scoria facilmente rimovibile, combinata a un aspetto del cordone perfettamente liscio. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 25 20 B 12

AWS A5.4: E 310-15



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
Metallo depositato	0.09	2.0	0.7	≤0.03	≤0.02	26	20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

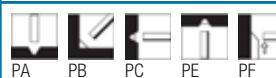
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V +20 °C
As Welded	≥ 400	≥ 550	≥ 30	≥ 60

Materiali

AISI 310; 1.4845 (X8CrNi25-21); 1.4841 (X15CrNiSi25-21); 1.4828 (X15CrNiSi20-12)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO INOX 312-16

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Inox 312-16 è un elettrodo rutile idoneo per la saldatura di acciai difficilmente saldati. Ideale per la saldatura e la ricarica di acciai dissimili. Inoltre è consigliato come strato cuscinetto per riporti duri. Le caratteristiche di resistenza alle cricche a caldo e alle fessurazioni rendono questo elettrodo indispensabile per applicazioni dove sono sconosciute le rispettive analisi chimiche del materiale base. Eccellente operatività e cordone di ottimo aspetto. Rendimento 100%.

Classificazione

EN 1600: E 29 9 R 12

AWS A5.4: E 312-16

Approvazioni

DB



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	Ferrite
Metallo depositato	≤0.15	1	≤0.9	≤0.03	≤0.02	29	10	≤0.2	≤0.75	5-15

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) +20 °C
As Welded	≥ 450	≥ 660	≥ 22	≥ 60

Materiali

Welding of steels which are difficult to weld: alloy steels, armor-plating steels. This electrode can also be used to weld dissimilar materials: non-alloyed steels or low alloy steels with stainless steel. Electrode particularly suitable for use in repair work.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO CROM 13 L

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro crom 13L è un elettrodo basico per la saldatura di acciai al 11-13,5% Cr (AISI 410) e di simile composizione. Tali tipi di acciaio sono previsti per la tempra in aria e richiedono pertanto dei trattamenti di preriscalo 200-400°C e di distensione al fine di ottenere delle saldature di sufficiente duttilità per la lavorazione meccanica.

Classificazione

EN	1600: E 13 1 B 12
AWS	A5.4: E 410-15

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
Metallo depositato	≤0.08	≤1	≤0.9	≤0.03	≤0.025	12.5	≤0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V +20 °C	Durezza
750 °C x 1h	≥ 450	≥ 700	≥ 20	≥ 47	180-240 HB

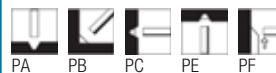
Materiali

1.4000 (X6Cr13); 1.4006 (X12Cr13)

AISI 410

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO CROM 13 4 L

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Fro Crom 13 4 L è un elettrodo con rivestimento basico per la saldatura di acciai inossidabili martensitici con 12% Cr, 4.5% Ni e 0.5% Mo. L'aggiunta di nichel e molibdeno nel deposito di saldatura hanno lo scopo di eliminare gli effetti negativi sulle proprietà meccaniche causate dalla ferrite microstrutturale. La buona resistenza alla corrosione a caldo e all'erosione rendono questo elettrodo adatto al riporto su acciai al C. Per spessori >10mm si raccomanda un preriscalo <150°C.

Classificazione

EN	1600: E 13 4 B 42
AWS	A5.4: E 410NiMo-15

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	≤ 0.05	0.8	0.5	≤ 0.025	≤ 0.02	11.5	4.5	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

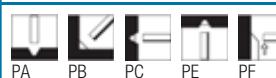
Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-60 °C
610 °C x 1h/air or 610°C x 5h	≥ 600	≥ 850	≥ 15	≥ 60	≥ 50

Materiali

1.4407 (G-X5CrNiMo13-4); 1.4414 (G-X4CrNiMo13-4)
1.4313 (X4CrNi13-4); 1.4413 (X3CrNiMo13-4)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



LEXAL ERS 22.9.3N

Elettrodi rivestiti

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Lexal E 22 9 3 N è un elettrodo rutile particolarmente adatto per la saldatura di acciai Duplex tipo 1,4462 e UNS S31803 anche con acciai standard ferritici o austenitici. Ottima resistenza alla corrosione intergranulare, al pitting e alla tenso-corrosione in ambienti contenenti cloruri e idrossolfuri. Basso contenuto di Carbonio. Eccellente saldabilità con un arco completamente privo di proiezioni; scoria facilmente asportabile e cordone dall'aspetto piano e perfettamente raccordato. Temperatura max di esercizio < 250°C.

Classificazione

EN	1600: E 22 9 3 N L R 12
AWS	A5.4: E 2209-16

Approvazioni

BV
2209

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ferrite
Metallo depositato	0.025	0.9	0.9	≤ 0.03	≤ 0.03	22.5	9.5	2.8	0.14	30-55

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C	
				J	V
As Welded	≥ 450	≥ 690	≥ 20		≥ 47

Materiali

UNS S31803 - S31500 - S31200 - S32304

1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



Safmanga è un elettrodo MMA in acciaio austenitico al manganese con rivestimento basico per riporti duri resistenti all'usura. Il metallo di apporto diventa più duro mediante lavorazione a freddo, ~400-500 HB, e dunque particolarmente adatto ai componenti soggetti principalmente a usura causata da forti urti e shock. Durante la saldatura i pezzi non devono diventare troppo caldi e, se necessario, devono essere fatti raffreddare. Le elevate correnti di saldatura e i cordoni con spostamenti ampi devono essere evitati. Quando si saldano giunti in acciaio austenitico al manganese, come ad esempio 1.3401, è raccomandabile depositare uno strato cuscinetto. Le applicazioni comprendono il riporto duro dei componenti resistenti all'usura, come lamiere di frantoi a mascelle, frantoi a cono, martelli polverizzanti e bracci battitori.

Classificazione

EN	14700 : ~E Fe9
DIN	8555 : ~E 7-UM-200-KP

Analisi Chimica

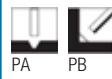
	C	Mn	Cr	Ni	Fe
Metallo depositato	0.60	15	4.50	4.80	Rem.

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	175-225 HB

Corrente e posizione di saldatura

DC+



SAFER 345B

Elettrodi rivestiti

Riporti duri

SAF-FRO

Safer 345B è un elettrodo basico sviluppato per l'esecuzione di riporti antiusura su rotaie ferroviare. Il numero di strati che si possono depositare è illimitato. Allo stato saldato presenta una durezza di 300HB. Il metallo depositato evidenzia anche un'ottima resistenza agli urti.

Classificazione

EN 14700: E Fe13

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	0.07	1.5	0.3	0.45	3.4	0.35

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

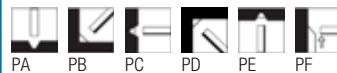
Trattamento termico	Durezza
As Welded	300 HB

Materiali

Electrode for surfacing rails of grades 900 and 700.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFER R 400

Elettrodi rivestiti

Riporti duri

SAF-FRO

Safer R400 è un elettrodo rutile di facile utilizzo. Deposita un acciaio legato al cromo. Trova applicazione nella ricarica di attrezzi agricoli e parti soggette ad usura moderata. Il deposito è lavorabile all'utensile. Depositare un massimo di 3 strati. Il metallo depositato presenta una durezza come saldato di 240-290 HV10 e di 400 HV10 dopo tempra in acqua.

Classificazione

EN	14700: E Fe1
DIN	8555: E1-400

Analisi Chimica

	C	Si	Cr	Fe
Metallo depositato	0.1	0.3	2.4	Rem.

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	240-290 HV10

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



SAFER R 600

Elettrodi rivestiti

Riporti duri

SAF-FRO

Safer R600 è un elettrodo rutile per l'esecuzione di riporti duri quando sia richiesta un'ottima resistenza ad urti ed abrasione. Deposita una lega a struttura martensitica. Un preriscaldo a 400°C è necessario in particolare su pezzi di grandi dimensioni. Si applica su parti soggette ad usura di macchine per movimento terra o mezzi agricoli. Si caratterizza per la facilità d'impiego. Depositare un massimo di 3 strati. La durezza tipica del riporto è all'incirca di 630 HV10. Quando il materiale base è incline alla cricatura si consiglia uno strato cuscinetto resistente.

Classificazione

EN	14700: E Fe2
DIN	8555: E 2-UM-60

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Fe
Metallo depositato	0.6	1.1	1	2.8	Rem

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	550-650 HV

Materiali

Surfacing of all wear parts when a specific rigidity in service is required as well as a high hardness level with good abrasion resistance under medium impacts.

Some applications: Civil works and mining equipment, mechanical shovels, buckets, crawler shoes, ...

The SAFER R 400 electrode can be used as underlayer.

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



SAFDUR 800 E

Elettrodi rivestiti

Riporti duri

SAF-FRO

Safdur 800E è un elettrodo con rivestimento basico/grafitico che deposita una lega molto alto legata contenente carburi di cromo, niobio e tungsteno. Data la notevole durezza del deposito si consiglia di limitare il numero di strati a tre. In particolari casi si consiglia un preriscalo anche di 350-400 °C. Resiste ad abrasione molto severa fino ad una temperatura di 650°C. Si applica per il ripristino di frantoi per minerali, vagli, parti di cementifici, scavatori etc. Se necessario si consiglia di realizzare uno strato cuscinetto in Starinox 307-15. Rendimento di circa 200%

Classificazione

EN 14700: E Fe16

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Mo	Nb	Fe	V	W
Metallo depositato	5	1	1	24	5	6	Rem	1.2	2.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	~62 HRC

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



SUPERSAFOR 60

Elettrodi rivestiti

Riporti duri

SAF-FRO

Supersafor 60 è un elettrodo MMA ad alta efficienza con rivestimento rutile spesso e 160% rendimento. La microstruttura di saldatura è una lega dura ipereutettica inossidabile al cromo. Viene utilizzato per il riporto contro l'abrasione da particelle minerali e non risulta resistente agli urti e allo shock. Il deposito è lavorabile solo mediante molatura. I cordoni di saldatura lisci e regolari sono depositati con una penetrazione solo minima. Le cricche che generalmente appaiono nel deposito non vanno a scapito della resistenza all'abrasione minerale. Quando si saldano materiali base sensibili, è necessario uno strato cuscinetto depositato con Starinox 307-15. Tra le applicazioni tipiche rientrano il riporto soggetto ad abrasione minerale, ad esempio di sabbia, ghisa, carbone, terreno, argilla e relativi minerali utilizzati nell'arte ceramica, nei materiali da costruzione in cemento e calcestruzzo e nell'estrazione di minerali.

Classificazione

EN	14700: E Fe14
DIN	8555: E 10-UM-60-GR

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Fe
Metallo depositato	4.30	1	1	34	Rem.

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	58-62 HRC

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+


Toolfro è un elettrodo speciale con rivestimento basico per riporti duri e per la ricarica di utensili da taglio a forte lega, resistente all'usura, a grandi velocità di lavoro ed a temperature elevate. Il deposito non è lavorabile all'utensile.

Classificazione

EN	14700: E Fe4
DIN	8555: E 4 UM 65 GS

Analisi Chimica

	C	Mn	Cr	Mo	Fe	V	W
Metallo depositato	1.5	1	4	8	Rem	1.5	2.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	58 HRC
Quenched & Tempered	65 HRC

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



ALIN 182

Elettrodi rivestiti

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin 182 è un elettrodo utilizzato per la saldatura di leghe Ni-Cr-Fe, per saldare il lato placcato di giunti in acciaio placcato con Ni-Cr-Fe, e per depositare la stessa lega su acciai. Adatto per la saldatura di acciai al 9% Ni e comunque, acciai con temperatura di esercizio fino a -196°C, come ASTM A333-64, gr. 8, A553 68, gr. A e B, ecc. E' comunque idoneo per la saldatura di acciai dissimili, refrattari e difficilmente saldabili. Questo elettrodo può essere utilizzato per saldare l'acciaio con altre leghe a base di Ni. Il metallo d'apporto può raggiungere temperature fino a 1100° C.

Classificazione

EN ISO 14172: E Ni 6182

AWS A5.11: E NiCrFe-3

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb	Fe
Metallo depositato	0.03	8	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	15	Rem.	1.7	9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	-196 °C
As Welded	≥ 360	≥ 550	≥ 30		≥ 60

Materiali

UNS N06600; UNS N08800; UNS N08810

2.4816; 1.4876; 1.4958

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ALIN 70/30

Elettrodi rivestiti

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin 70/30 è un elettrodo basico con deposito indicato per la saldatura o ricarica di leghe aventi composizione chimica 70Ni - 30Cu, Monel e simili o per sottostrati di piaccature. Ottime caratteristiche meccaniche e resistenza chimica. È adatto per la giuntura e il riporto di acciai non legati o bassolegati e ghisa. Il metallo di apporto presenta un'elevata resistenza alla corrosione in soluzione salina e acqua di mare. Tra le applicazioni tipiche rientrano l'industria chimica e i dissalatori di acqua di mare.

Classificazione

EN ISO 14172: E Ni 4060

AWS A5.11: E NiCu-7

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cu	Fe	Ti
Metallo depositato	0.015	3.5	0.4	≤ 0.02	≤ 0.015	Rem	29	0.8	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 200	≥ 480	≥ 30

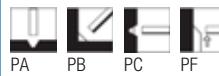
Materiali

2.4360 (NiCu30Fe); 2.4375 (NiCu30Al)

UNS N04400; UNS N 05500

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



ALIN 70Cu

Elettrodi rivestiti

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin 70Cu è un elettrodo MMA con rivestimento basico per tipi di leghe CuNi 70-30 o CuNi 90-10. Adatto alla giuntura e al ripporto, il metallo di apporto presenta un'eccellente resistenza alla corrosione dell'acqua di mare. Le applicazioni tipiche sono nella costruzione navale, nelle industrie offshore petrolifere e chimiche e infine nei dissalatori di acqua di mare.

Classificazione

AWS A5.6: E CuNi

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cu	Fe	Ti	Pb
Metallo depositato	0.01	1.4	0.02	≤ 0.02	≤ 0.01	29.5	Rem	0.5	≤ 0.5	≤ 0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 350	≥ 20

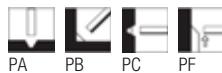
Materiali

2.0872 (CuNi10Fe1Mn9); 2.0882 (CuNi30Mn1Fe)

UNS C70600; UNS C71500

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



FRO CuSn

Elettrodi rivestiti

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Fro CuSn è un elettrodo basico con anima in bronzo per la saldatura di bronzi fosforosi e leghe di rame. Utilizzabile anche per saldare gli ottoni e in alcuni casi anche per saldare gli ottoni a ghisa e acciaio al carbonio. E' richiesto il preriscalo ed una temperatura di interpass almeno di 200° C (per spessori elevati). Il trattamento termico non è necessario, ma è consigliato per aumentare la duttilità specialmente se il materiale è lavorato a freddo.

Classificazione

AWS A5.6: E CuSn-C

Analisi Chimica

	P	Cu	Fe	Pb	Sn	Al
Metallo depositato	≤ 0.35	Rem	≤ 0.25	0.02	8	0.01

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Durezza
≥ 280	≥ 20	80-100

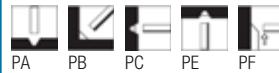
Materiali

2.1010; 2.1016; 2.1020; 2.1030; 2.1080; 2.1050

UNS C50700; UNS C51100; UNS C51900; UNS C52100; UNS C52400

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



SAFINEL 625

Elettrodi rivestiti

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Safinel 625 è un elettrodo MMA con rivestimento basico per la saldatura di leghe a base di Cr-Mo-Nichel altamente resistenti alla corrosione, come 625, 825 e leghe simili. Adatto anche ad acciai legati al molibdeno resistenti alla corrosione, ad esempio 7%Mo, come X1NiCrMoCuN25-20-7 e acciai al nichel di tenacità criogenica. Molto resistente alla tensocorrosione e alla corrosione da vialatura. Tenacità criogenica fino a -196°C. In atmosfere prive di zolfo, si registra assenza di scagliatura <1200°C, in atmosfere solforose può essere utilizzato per temperature operative <500°C. Anche a temperature superiori presenta solo una limitata diffusione di carbonio e si evitano quindi carburi promotori di cricche all'interfaccia di saldatura dei giunti dissimili. Il coefficiente di espansione termica è tra gli acciai austenitici e quelli ferritici, per cui SUPRANEL 625 è adatto anche alla saldatura di acciai ferritici con acciai austenitici e giunti dissimili a temperature operative o a trattamento termico post saldatura >300°C.

Classificazione

EN ISO 14172: E Ni 6625

AWS A5.11: E NiCrMo-3

Approvazioni

ABS

BV

DNV

ENiCrMo3

UP

1,5Ni/NV9Ni



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe	Al
Metallo depositato	0.02	0.9	0.2	22	Rem	9	3.7	1.5	≤ 0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 420	≥ 760	≥ 30	≥ 60	≥ 50

Materiali

2.4856 (Alloy 625, NiCr22Mo9Nb); 2.4858 (Alloy 825, NiCr21Mo)

UNS N06625; UNS N08825

1.4539 (X2NiCrMoCu 25-20); X2CrNiMoCuN20-18-6; 1.4529 (X1NiCrMoCuN 25-20-6)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ALCORD AI

Elettrodi rivestiti

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Alcord Al è un elettrodo con un rivestimento speciale per la saldatura dell'alluminio. Durante la saldatura tenere l'elettrodo ad angolo retto rispetto alla superficie del pezzo in lavorazione e alla direzione di saldatura e tenere un arco il più corto possibile. Spessori di pareti superiori a 10 mm e pezzi più grandi necessitano di preriscaldamento da 150°C a 250°C. Questo elettrodo MMA è anche indicato per la saldatura ossiacetilenica. I residui delle scorie sono corrosivi e devono essere completamente rimossi dal cordone di saldatura. Il rivestimento è altamente igroscopico, per cui gli elettrodi devono essere immagazzinati in un ambiente completamente asciutto o, in alternativa, essere ricondizionati se necessario.

Classificazione

AWS	A5.3: ~E1100
DIN	1732: EL-Al 99.8

Analisi Chimica

	AI
Metallo depositato	99.8

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento
As Welded	≥ 30	≥ 80	≥ 30

Materiali

Al99.5 ; Al99 ; Al99.9Mg0.5 ; AlMg0.5

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ALCORD 5Si

Elettrodi rivestiti

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Alcord 5Si è un elettrodo con rivestimento speciale con 5% di Silicio per la saldatura di leghe di alluminio tipo Al-Mg-Si e Al-Mg con Mg superiore al 2.5% Mg, Al-Mn-Cu. Buona stabilità d'arco e fluidità del bagno, è preferibile mantenere un arco corto per evitare spruzzi. Si raccomanda preriscaldo del materiale base a circa 150-250° C e la perfetta rimozione della scoria dal cordone di saldatura. Essendo il rivestimento molto sensibile all'assorbimento di umidità il prodotto deve essere conservato in un luogo perfettamente secco o ricondizionato prima dell'uso. Ottimo anche come materiale d'apporto nelle saldature ossiacetileniche.

Classificazione

AWS	A5.3: E4043
DIN	1732: EL-AISI 5

Analisi Chimica

	Al	Si	Fe
Metallo depositato	Rem	5	0.1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento
As Welded	≥ 90	≥ 160	≥ 15

Materiali

Al-Mg-Si and Al-Mg with max. 2.5% Mg; Al-Mn-Cu, Al-Si alloys

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ALCORD 12Si

Elettrodi rivestiti

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Alcord 12Si è un elettrodo con un rivestimento speciale per la saldatura di leghe Al-Si ad alto tenore di silicio. Durante la saldatura tenere l'elettrodo ad angolo retto rispetto alla superficie del pezzo in lavorazione e alla direzione di saldatura e tenere un arco il più corto possibile. Spessori di pareti superiori a 10 mm o pezzi più grandi necessitano di un preriscaldo da 150°C a 250°C. I residui delle scorie sono corrosivi e devono essere completamente rimossi dal cordone di saldatura. Essendo il rivestimento molto sensibile all'assorbimento di umidità il prodotto deve essere conservato in un luogo perfettamente secco o ricondizionato prima dell'uso. Ottimo anche come materiale d'apporto nelle saldature ossiacetilenica.

Classificazione

DIN 1732: El-AISi 12

Analisi Chimica

	Al	Si	Fe
Metallo depositato	Rem	12	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 80	≥ 180	≥ 5

Materiali

G-AISi11, G-AISi12, G-AISi10Mg(Cu), G-AISi12(Cu), Al-Si-Guss mit Si>7%

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STARCAST BM

Elettrodi rivestiti

Ghisa

SAF-FRO

Starcast BM è un elettrodo MMA a rivestimento basico grafitico con anima bimetallica in Ni-Fe, indicato per saldature e riporti dissimili di ghisa senza preriscaldo o con preriscaldo minimo <300°C, ("saldatura a freddo della ghisa"). La doppia composizione dell'anima fornisce eccellenti caratteristiche di saldatura, compresa la saldatura posizionale. Resistenza del metallo di apporto superiore rispetto a Starcast Ni. Le applicazioni tipiche comprendono la saldatura di componenti in ghisa grigia globulare (GJS/GGG) e la giuntura dissimile di GJS all'acciaio. Adatto alla ghisa con grafite globulare (GJS), alla ghisa nera (GJMB), alla ghisa bianca (GJMw), alla ghisa austenitica e giunture dissimili all'acciaio. Facile innesco, arco stabile, superficie del cordone perfettamente raccordata. Si consiglia saldatura con apporto termico basso con cordoni corti, da ~10 a 30mm, e martellatura. Il metallo di apporto può essere lavorato.

Classificazione

EN ISO	1071: E C NiFe-CI 1
AWS	A5.15: E NiFe-CI

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Ni	Cu	Fe	Al
Metallo depositato	≤ 1.5	≤ 0.8	≤ 0.8	Rem	≤ 1	45	≤ 0.7

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Durezza
As Welded	≥ 280	400-580	≥ 6	150-170 HB

Materiali

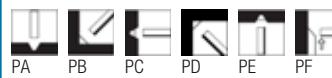
EN-G7MB-350 (GTS 35-10)

EN-GJS-350 bis EN-GJS-4000 (GGG 40)

EN-G7MW-360

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-; DC+



STARCAST Ni

Elettrodi rivestiti

Ghisa

SAF-FRO

Starcast Ni è un elettrodo MMA con rivestimento basico grafitico e anima in nichel puro per giunture o riporti dissimili di ghisa senza preriscalo o con preriscaldo minimo <300 °C ("saldatura a freddo della ghisa"). Particolarmente adatto per la saldatura di riparazione di componenti in ghisa incrinati o rotti e per la giuntura della ghisa con la grafite lamellare (GJL), della ghisa con la grafite globulare (GJS), della ghisa nera (GJMB), della ghisa bianca (GJMW), dei giunti dissimili con le leghe a base di acciaio, rame o nichel. Facile innesto dell'arco, arco stabile, superficie del cordone perfettamente raccordata, il metallo di apporto è lavorabile. Si consiglia una saldatura con apporto termico basso e con cordoni corti, da ~10 a 30 mm, e al fine di ridurre gli stress residui, di eseguire martellatura subito dopo la saldatura e prima del raffreddamento.

Classificazione

EN ISO 1071 : E C Ni-Ci 1

AWS A5.15: E Ni-Ci

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Ni	Fe
Metallo depositato	1.2	0.2	0.5	Rem	1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Durezza
As Welded	≥ 200	≥ 400	150 HB

Materiali

EN-GJL-100

EN-GJL-350 (GG-10 - GG-35), EN-GJMB-350

EN-GJMB-700 (GTS 35-10 - GTS 70-02), EN-GJS-400

EN-GJS-700 (GGG-40 - GGG-70), EN-GJMW-350

EN-GJMW-360 (GTW 35-04 - GTW S 38)

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC-



STARCAST NiCu

Elettrodi rivestiti

Ghisa

SAF-FRO

Starcast NiCu è un elettrodo con anima in monel e rivestimento grafitico. Adatto per la riparazione della ghisa senza preriscaldo. Buona lavorabilità meccanica. Nel caso di saldature di giunzione si raccomanda di effettuare uno strato cuscinetto in Starcast Ni ed eseguire poi il riempimento in Starcast NiCu. Si raccomanda l'utilizzo di cordoni di saldatura corti per mantenere basso l'apporto termico.

Classificazione

AWS A5.15: E NiCu-B

Analisi Chimica

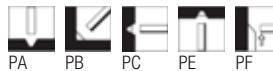
	C	Mn	Si	S	Ni	Cu	Fe
Metallo depositato	0.5	≤ 2.30	≤ 0.75	≤ 0.03	65	Rem.	3-6

Materiali

Industrial machinery construction
Coachbuilders

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+



STARCAST NiFe

Elettrodi rivestiti

Ghisa

SAF-FRO

Starcast NiFe è un elettrodo MMA con rivestimento basico grafitico con un anima nichel-ferro per saldature e riporti di ghisa senza preriscaldo o con preriscaldo minimo di <300°C ("saldatura a freddo della ghisa"). Adatto per tutti i tipi saldabili di ghisa, incluse quelle con un alto contenuto di fosforo. Il deposito è privo di cricche e pori e si può lavorare. Estrema facilità di saldatura e deposito piano di bell'aspetto. Facilità di rimozione della scorpa. Resistenza del metallo di apporto superiore rispetto a Starcast Ni. Utilizzato per applicazioni di saldatura su componenti in ghisa nuovi costituiti di ghisa grigia globulare (GJS/GGG) e di giunture dissimili di GJS all'acciaio. Adatto alla ghisa con grafite globulare (GJS), alla ghisa nera (GJMB), alla ghisa bianca (GJMw), alla ghisa austenitica e giunture dissimili all'acciaio. Facile innescio, arco stabile, superficie del cordone perfettamente raccordata. Si consiglia saldatura con apporto termico basso con cordoncini corti, da ~10 a 30mm, e martellatura. Il metallo di apporto può essere lavorato.

Classificazione

EN ISO 1071 : E C NiFe-CI 1

AWS A5.15: E NiFe-CI

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Ni	Fe
Metallo depositato	1-2	0.8	0.8	Rem	43

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Durezza
As Welded	≥ 280	400-580	150-170 HB

Corrente e posizione di saldatura

AC; DC+





SAFFRO

FILO PIENO

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma

SAF-FRO**Fili MIG MAG / Acciaio C-Mn e basso legati**

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FILCORD	A5.18: ER 70S-3	14341-A: G 42 3 M21 2Si1	167
FILCORD C	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 42 4 M21 3Si1	168
FILCORD D	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 46 4 M21 4Si1	169
FILCORD E	A5.18: ER 70S-6	14341-A: G 42 4 M21 3Si1	170
FILCORD ZN	A5.18: ER 70S-2	14341-A: G 42 4 M21 2Ti	171
FILCORD Ni1	A5.28: ER 80S-Ni1	14341-A: G 46 6 M21 3Ni1	172
FILCORD 35	A5.28: ER 70S-A1	21952-A: G MoSi	173
FILCORD 36E	A5.28: ER 80S-G	21952-A: G CrMo1Si	174
FILCORD 37E	A5.28: ER 90S-G	21952-A: G CrMo2Si	175

Fili MIG MAG / Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FILCORD 48	A5.28: ER 80S-G	14341-A: G 42 4 M21 0	176

Fili MIG MAG / Acciaio ad alto snervamento

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FILCORD 80	A5.28: ER 80S-D2	CAR14341-A: G 50 4 M21 4Mo	177
FILCORD 90	A5.28: ER 100S-G	16834-A: G 62 4 M Mn3NiCrMo	178
FILCORD 100	A5.28: ER 110S-G	16834-A: G 69 4 M Mn3Ni1CrMo	179

Fili MIG MAG / Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FILINOX 308LSI	A5.9: ER 308LSI	14343-A: G 19 9 L Si	180
FILINOX 347	A5.9: ER 347	14343-A: G 19 9 Nb	181
FILINOX 316LSI	A5.9: ER 316LSI	14343-A: G 19 12 3 L Si	182
FILINOX 307	A5.9: ER 307 (nearest)	14343-A: G 18 8 Mn	183
FILINOX 309LSI	A5.9: ER 309LSI	14343-A: G 23 12 L Si	184
FILINOX 309LMo	A5.9: ~ER 309LMo	14343-A: G 23 12 2 L	185
FILINOX 310	A5.9: ER 310	14343-A: G 25 20	186
FILINOX 318	A5.9: ER 318	14343-A: G 19 12 3 Nb	187
LEXAL G 22 9 3 N	A5.9: ER 2209	14343-A: G 22 9 3 N L	188
FILINOX 410	A5.9: ER 410	14343-A: G 13	189

Fili MIG MAG / Riparti duri

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FILCORD 58	-	14700: S Fe 8 8555: MSG 6-GZ-60-GP	190

Fili MIG MAG / Leghe di Nickel e Rame

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
NERTALIC 210	A5.14: ER NiCr-3	18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)	191
NERTALIC 625	A5.14: ER NiCrMo-3	18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb3.5)	192
FILCORD 40	A5.7: ER Cu	24373: S Cu 1898 (CuSn1)	193
FILCORD 46	A5.7: ER CuAl-A1	24373: S Cu 6100 (CuAl7)	194
ALIN G 70Cu	A5.7: ER CuNi	24373: S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)	195

Fili MIG MAG / Leghe d'alluminio

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
FILALU Al99.5	-	18273: S Al 1450 (Al 99.5 Ti)	196
FILALU AISi5	A5.10: ER 4043	18273: S Al 4043 (AlSi5)	197
FILALU AlMg4.5Mn	A5.10: ER 5183	18273: S Al 5183 (AlMg4.5Mn0.7(A))	198
FILALU AlMg5	A5.10: ER 5356	18273: S Al 5356 (AlMg5Cr(A))	199

Notes on MIG/MAG Solid wires

AWS A5.2 - A5.7 - extracts

SAF-FRO

Filler metals for welding steel using oxyacetylene

AWS A 5.2 required mechanical properties (extract).

Equivalent SAF-FRO product		AWS Classification	Ultimate strength *						A %
			MPa			kg/mm ²			
SAFER 40	R 65		462			414			16
	R 60			414			310		20
	R 45								-
SAFER 40	After stress-relieving treatment			450			415		20
	R 65								25
	R 60								-

*minimum values

Copper and copper alloy wires and rods

AWS A 5.7 Required chemical composition. Classification based on chemical analysis.

Equivalent SAF-FRO product	Usual name	AWS Classification	Including Cu/Ag	Zn	Sn	Mn	Fe	Si	Ni (including Co)	P	Al	Pb	Ti	total other elements
									*					
FILCORD Cu	cooper	ER Cu	98.0 min.	-	1.0	1.0	*	0.50	-	0.01*	0.02*	-	-	0.50
	silicon	ER Cu/Si-A	94.0 min.	1.5	1.5	0.5	0.40 to 0.75	0.15	29.0 to 32.0	0.02	-	0.02*	-	0.50
	copper-nickel	ER Cu Ni	Remainder	*	*	*	0.40 to 0.75	0.15	-	*	0.01*	0.02*	0.20 to 0.50	0.50
		ER Cu Al-A1	0.10	-	-	-	0.10	-	-	-	6.0 to 9.0	0.02*	-	0.50
		ER Cu Al-A2	0.02	-	-	-	1.5	0.10	-	-	9.0 to 11.0	0.02*	-	0.50
		ER Cu Al-A3	0.10	-	-	-	3.0 to 5.0	0.10	-	-	10.0 to 11.0	0.02*	-	0.50
		ER Cu Ni A1	0.10	-	-	-	3.0 to 5.0	0.10	4.00 to 5.50	-	8.50 to 9.50	0.02*	-	0.50
		ER Cu Mn Ni A1	0.15	-	-	-	2.0 to 4.0	0.10	1.5 to 3.0	*	7.0 to 8.5	0.02*	-	0.50

Notes on MIG/MAG Solid wires

AWS A5.9 - extracts

SAF-FRO

Required chemical composition. Classification based on chemical analysis.

Equivalent SAF-FRO products	Classification	AWS	C	Cr	Ni	Mn	Nb + Ta	Mn	Si	P	S	N	Cu
-	ER209	0.05	20.5-24.0	9.5-12.0	1.5-3.0	-	-	4.0-7.0	0.90	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
-	ER218	0.10	16.0-18.0	8.0-9.0	0.75	-	-	7.0-9.0	3.5-4.5	0.03	0.03	0.08-0.18	0.75
-	ER219	0.05	19.0-21.5	5.5-7.0	0.75	-	-	8.0-10.0	1.00	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
-	ER240	0.05	17.0-19.0	4.0-6.0	0.75	-	-	10.5-13.5	1.00	0.03	0.03	0.10-0.20	0.75
-	ER307	0.04-0.14	19.5-22.0	8.0-10.7	0.5-1.5	-	-	3.3-4.75	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER308	0.08	19.5-22.0	9.0-11.0	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER308H	0.04-0.08	19.5-22.0	9.0-11.0	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER308L	0.03	19.5-22.0	9.0-11.0	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
FILINOX 308L Si - ALTG 308L	ER308Ma0	0.08	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER308Mai0	0.04	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
FILINOX 309L Si - ALTG 309L	ER309	0.12	23.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER309L	0.03	23.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
FILINOX 310	ER310	0.08-0.15	25.0-28.0	20.0-22.5	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER312	0.15	28.0-32.0	8.0-10.5	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER316	0.08	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER316H	0.04-0.08	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER316L	0.03	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER317	0.08	18.5-20.5	13.0-15.0	3.0-4.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER317L	0.03	18.5-20.5	13.0-15.0	3.0-4.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER318	0.08	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER320	0.07	19.0-21.0	32.0-38.0	2.0-3.0	8 x C min à 1.0 max	-	2.5	0.60	0.03	0.03	-	3.0-4.0
-	ER320LR	0.025	19.0-21.0	32.0-38.0	2.0-3.0	8 x C min à 0.40 max	-	1.5-2.0	0.15	0.015	0.020	-	3.0-4.0
-	ER321	0.08	18.5-20.5	9.0-10.5	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER320	0.18-0.25	15.0-17.0	34.0-37.0	0.75	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER347	0.08	19.0-21.5	9.0-11.0	0.75	10 x C min à 1.0 max	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER349	0.07-0.13	19.0-21.5	8.0-9.5	0.25-0.65	1.0-1.4	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
-	ER410	0.12	11.5-13.5	0.6	0.75	-	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
-	ER410MMA0	0.06	11.0-12.5	4.0-5.0	0.4-0.7	-	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
-	ER420	0.25-0.40	12.0-14.0	0.6	0.75	-	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
-	ER420	0.10	15.5-17.0	0.6	0.75	-	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
-	ER502	0.10	4.5-6.0	0.6	0.45-0.65	-	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
-	ER505	0.10	8.0-10.5	0.5	0.8-1.2	-	-	0.6	0.50	0.04	0.03	-	0.75
-	ER630	0.05	16.0-16.75	4.5-5.0	0.75	0.15-0.30	-	0.25-0.75	0.75	0.04	0.03	-	3.25-4.00
-	ER26-1	0.01	25.0-27.5	0.75-1.50	-	-	-	0.40	0.40	0.02	0.02	0.015	0.20
-	ER16-8-2	0.10	14.5-16.5	7.5-9.5	1.0-2.0	-	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75

Notes on MIG/MAG Solid wires

AWS A5.10 - extracts

SAF-FRO

Required chemical composition. Classification based on chemical analysis.

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	Si %	Fe %	Cu %	Mn %	Mg %	Cr %	Ni %	Zn %	Ti %	other elements %	Al %
FIL ALU Al 99,5	ER 1100	-	0.05-0.20	0.05	-	-	-	-	0.10	-	0.05	0.15
	ER 2319	0.20	0.30	5.8-6.8	0.20-0.40	0.02	-	-	0.10	0.10-0.20	0.05	0.15
	ER 4043	4.5-6.0	0.8	0.30	0.05	0.05	-	-	0.10	0.20	0.05	0.15
FIL ALU AlSi 5 - AlTiG AlSi 5	ER 4047	11.0-13.0	0.8	0.30	0.15	0.10	-	-	0.20	-	0.05	0.15
	ER 4145	9.3-10.7	0.8	3.3-4.7	0.15	0.15	0.15	-	0.20	-	0.05	0.15
FIL ALU AlMg-5Mn -	ER 5183	0.40	0.40	0.50-1.0	4.3-5.2	0.05-0.25	-	-	0.25	0.15	0.05	0.15
FIL ALU AlMg5 - AlTiG AlMg5	ER 5356	0.25	0.40	0.10	0.05-0.20	4.5-5.5	0.05-0.20	-	0.10	0.05-0.20	0.05	0.15
	ER 5554	0.25	0.40	0.10	0.50-1.0	2.4-3.0	0.05-0.20	-	0.25	0.05-0.20	0.05	0.15
	ER 5556	0.25	0.40	0.10	0.50-1.0	4.7-5.5	0.05-0.20	-	0.25	0.05-0.20	0.05	0.15
	ER 5554	-	-	0.05	0.01	3.1-3.9	0.15-0.35	-	0.20	0.05-0.15	0.05	0.15
	R 242.0	0.7	1.0	3.5-4.5	0.35	1.2-1.8	0.25	1.7-2.3	0.35	0.25	0.05	0.15
	R 295.0	0.7-1.5	1.0	4.0-5.0	0.35	0.03	-	-	0.35	0.25	0.05	0.15
	R 355.0	4.5-5.5	0.6	1.0-1.5	0.50%	0.40-0.6	0.25	-	0.35	0.25	0.05	0.15
	R 356.0	6.5-7.5	0.6	0.25	0.35	0.20-0.40	-	-	0.35	0.25	0.05	0.15

Notes on MIG/MAG Solid wires

AWS A5.18 - extracts

Required chemical composition. Classification based on chemical analysis with associated mechanical characteristics.

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Ti	Zr	Al
FILCORD 2N	ER 70S-2	0.07	0.90 to 1.40	0.40 to 0.70	-	-	-	-	-	-	-	0.05 to 0.15	0.02 to 0.12	0.05 to 0.15
ALTiG S61	ER 70S-3	0.06 to 0.15	0.90 to 1.40	0.45 to 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FILCORD	ER 70S-4	0.07 to 0.15	1.00 to 1.50	0.65 to 0.85	0.025	0.035	-	-	-	-	0.50	-	-	-
ALTiG S62	ER 70S-5	0.07 to 0.19	0.90 to 1.40	0.30 to 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50 to 0.90
FILCORD C - STARMAG	ER 70S-6	0.07 to 0.15	1.40 to 1.85	0.80 to 1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ER 70S-7	0.07 to 0.15	1.50 to 2.00	0.50 to 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	Fracture energy: GW min	gas	UTS (min.) MPa	YS (min.) MPa	Elongation I = 5d (%)
FILCORD 2N	ER 70S-2	(27 J - 29 °C)	-	-	-	-
FILCORD	ER 70S-3	(27 J - 18 °C)	-	-	-	-
-	ER 70S-4	non required	0.02	≥ 500	≥ 420	≥ 22
-	ER 70S-5	non required	-	-	-	-
FILCORD C - STARMAG	ER 70S-6	(27 J - 29 °C)	-	-	-	-
-	ER 70S-7	(27 J - 29 °C) (on demand)	-	≥ 500	≥ 420	≥ 22
	ER 70S-8	-	-	-	-	-

Notes on MIG/MAG Solid wires

EN ISO 14341

SAF-FRO

MIG/MAG wires and weld metal for gas-shielded metal-arc welding of unalloyed steels and fine grain structural steels.

EN ISO 14341-A

G	46	2	C	G4 Si 1
MIG, MAG wires	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4

Table 1

Code digit for tensile and elongation properties of all-weld metal			
Code digit	Minimum yield strength (1) [MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation (2) [%]
35	355	440–570	22
38	380	470–600	20
42	420	500–640	20
46	460	530–680	20
50	500	560–720	18

1) For yield strength the lower yield (R_{eL}) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2% proof strength ($R_{p0,2}$) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 2

Symbols for impact energy of all-weld metal	
Symbols	Temperature for minimum average impact energy of 47 J [°C]
Z	no requirements
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Table 3

Symbols for shielding gas	
Symbols	Meaning
M	This symbol for mixed gas shall be used if classification has been performed with shielding gas EN ISO 14175 M2, but without helium.
A	Text acc. to the new standard.
C	This symbol shall be used if classification has been performed with shielding gas EN ISO 14175, carbon dioxide.

Notes on MIG/MAG Solid wires

EN ISO 14341

SAF-FRO

Table 4

Symbols	Symbols for the chemical composition of wire electrodes								
	Chemical composition [%] (m/m) (1) (2) (3)								
	C	Si	Mn	P	S	Ni	Mo	Al	Ti and Zr
G0	any other chemical composition agreed upon								
G2Si	0,06–0,14	0,50–0,80	0,90–1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15
G3Si1	0,06–0,14	0,70–1,00	1,30–1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15
G4Si1	0,06–0,14	0,80–1,20	1,60–1,90	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15
G3Si2	0,06–0,14	1,00–1,30	1,30–1,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,02	0,15
G2Ti	0,04–0,14	0,40–0,80	0,90–1,40	0,025	0,025	0,15	0,15	0,05–0,20	0,05–0,25
G3Ni1	0,06–0,14	0,50–0,90	1,00–1,60	0,020	0,020	0,80–1,50	0,15	0,02	0,15
G3Ni2	0,06–0,14	0,40–0,80	0,80–1,40	0,020	0,020	2,10–2,70	0,15	0,02	0,15
G2Mo	0,08–0,12	0,30–0,70	0,90–1,30	0,020	0,020	0,15	0,40–0,60	0,02	0,15
G4Mo	0,06–0,14	0,50–0,80	1,70–2,10	0,025	0,025	0,15	0,40–0,60	0,02	0,15
G2Al	0,08–0,14	0,30–0,50	0,90–1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,35–0,75	0,15

1) If not specified: Cr ≤ 0,15, Cu ≤ 0,35 and V ≤ 0,03. The amount of copper in the steel plus coating shall not exceed 0,35 %.

2) Single values in this table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using the Rule A, Appendix B of ISO 31-0 : 1992.

Notes on MIG/MAG Solid wires

EN ISO 16834

SAF-FRO

MIG/MAG wires and weld metal for gas-shielded metal-arc welding of high-strength steels.

EN ISO 16834-A

G	62	4	M	Mn 3 Ni 1 Mo
Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5

Table 1

Symbols for the product/welding process	
Symbols	Welding process
W	Tungsten-inert gas welding
G	Gas-shielded metal-arc welding

Table 2

Code digits for tensile and elongation properties of all-weld metal			
Code digits	Minimum yield strength(1)[MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation(2)%
55	550	640–820	18
62	620	700–890	18
69	690	770–940	17
79	790	880–1080	16
89	890	940–1180	15

1) For yield strength the lower (ReL) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2% proof strength (Rp0,2) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 3

Symbols for impact energy of all-weld metal	
Symbols	Temperature for minimum average impact energy of 47 J [°C]
Z	no requirements
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

Table 4

Symbols for shielding gas	
Symbols	Meaning
M	This symbol for mixed gas shall be used if classification has been performed with shielding gas EN ISO 14175 M2, but without helium
C	This symbol shall be used if classification has been performed with shielding gas EN ISO 14175 C1, carbon dioxide
A	Text according to new standard
G	When used by agreement between buyer and supplier to another inert gas

Notes on MIG/MAG Solid wires

EN ISO 16834

SAF-FRO

Table 5

Symbols	Symbols for the chemical composition of wire electrodes									
	Chemical composition [%] (m/m)(1) (2)(3)									
Z	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	all other elements
Mn3NiCrMo	0,14	0,60–0,80	1,3–1,8	0,015	0,018	0,40–0,65	0,50–0,65	0,15–0,30	0,30	0,25
Mn3Ni1CrMo	0,12	0,40–0,7	1,3–1,8	0,015	0,018	0,20–0,4	1,2–1,6	0,20–0,3	0,35	0,25 V=0,05–0,13
Mn3Ni1Mo	0,12	0,40–0,80	1,3–1,9	0,015	0,018	0,15	0,80–1,3	0,25–0,65	0,30	0,25
Mn3Ni1,5Mo	0,08	0,20–0,60	1,3–1,8	0,015	0,018	0,15	1,4–2,1	0,25–0,55	0,30	0,25
Mn3Ni1Cu	0,12	0,20–0,60	1,2–1,8	0,015	0,018	0,15	0,80–1,25	0,20	0,30–0,65	0,25
Mn3Ni1MoCu	0,12	0,20–0,60	1,2–1,8	0,015	0,018	0,15	0,80–1,25	0,20–0,55	0,35–0,65	0,25
Mn3Ni2,5CrM	0,12	0,40–0,70	1,3–1,8	0,015	0,018	0,20–0,60	2,3–2,8	0,30–0,65	0,30	0,25
Mn4Ni1Mo	0,12	0,50–0,80	1,6–2,1	0,015	0,018	0,15	0,80–1,25	0,20–0,55	0,30	0,25
Mn4Ni2Mo	0,12	0,25–0,60	1,6–2,1	0,015	0,018	0,15	2,00–2,6	0,30–0,65	0,30	0,25
Mn4Ni1,5CrM	0,12	0,50–0,80	1,6–2,1	0,015	0,018	0,15–0,40	1,3–1,9	0,30–0,65	0,30	0,25
Mn4Ni2CrMo	0,12	0,60–0,90	1,6–2,1	0,015	0,018	0,20–0,45	1,8–2,3	0,45–0,70	0,30	0,25
Mn4Ni2,5CrM	0,13	0,50–0,80	1,6–2,1	0,015	0,018	0,20–0,60	2,3–2,8	0,30–0,65	0,30	0,25

1) If not specified: Ti ≤ 0,1, Zr ≤ 0,1, Al ≤ 0,12 and V ≤ 0,03.

2) Single values in this table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using Rule A, Appendix B of ISO 31-0 : 1992.

Notes on MIG/MAG Solid wires

EN 21952

SAF-FRO

MIG/MAG wires for arc-welding of creep resistant steels

EN 21952-A

W	Cr Mo 1 Si
Table 1	Table 2 and 3

Table 1

Symbols for the product/welding process	
Symbols	Welding process
W	Tungsten-inert gas welding
G	Gas-shielded metal-arc welding

Table 2

Symbols	Alloy symbols for the chemical composition of wire electrodes, wires and rods								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	other elements
MoSi	0,08–0,15	0,50–0,80	0,70–1,30	0,020	0,020	–	0,40–0,60	–	–
MnMo	0,08–0,15	0,05–0,25	1,30–1,70	0,025	0,025	–	0,45–0,65	–	–
MoVsI	0,08–0,15	0,40–0,70	0,70–1,10	0,020	0,020	0,30–0,60	0,50–1,00	0,20–0,40	–
CrMo1	0,08–0,15	0,05–0,25	0,60–1,00	0,020	0,020	0,90–1,30	0,40–0,65	–	–
CrMo1Si	0,08–0,14	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	0,90–1,30	0,40–0,65	–	–
CrMoV1Si	0,06–0,15	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	0,90–1,30	0,90–1,30	0,10–0,35	–
CrMo2Si	0,04–0,12	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	2,3–3,0	0,90–1,20	–	–
CrMo2LSi	0,05	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	2,3–3,0	0,90–1,20	–	–
CrMo5Si	0,03–0,10	0,30–0,60	0,30–0,70	0,020	0,020	5,5–6,5	0,50–0,80	–	–
CrMo9	0,06–0,10	0,30–0,60	0,30–0,70	0,025	0,025	8,5–10,0	0,80–1,20	0,15	Ni 1,0
CrMo9Si	0,03–0,10	0,40–0,80	0,40–0,80	0,020	0,020	8,5–10,0	0,80–1,20	–	–
CrMo91	0,07–0,15	0,60	0,4–1,5	0,020	0,020	8,0–10,5	0,80–1,20	0,15–0,30	Ni0,4–1,0 Nb 0,03–0,1 N 0,02–0,07 Cu,0,25
CrMoWV12 Si	0,17–0,24	0,20–0,60	0,40–1,00	0,025	0,020	10,5–12,0	0,80–1,20	0,20–0,40	Ni0,8 W0,35–0,8
Z	any other chemical composition agreed upon								

1) If not specified N < 0,3, Cu < 0,3, V < 0,03, Nb < 0,01, Cr < 0,2.

2) Single values in this table are maximum values

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using Rule A, Appendix B of ISO 31-0 : 1992.

4) A ratio of Mn to Si of > 2,0 is desirable.

Notes on MIG/MAG Solid wires

EN 21952

SAF-FRO

Table 3

Alloy symbol	Mechanical properties of all-weld metal					Heat treatment of weld metal		
	Minimum yield strength Rp _{0,2} [N/mm ²]	Minimum tensile strength R _m [N/mm ²]	Minimum elongation(1) A [%]	Impact energy (Kv) (J) at +20°C	Minimum average from three test specimens	Minimum single value(2)	Preheat and interpass temperature [°C]	Heat treatment of test specimen Temperature (3)[°C] / Time(4)[min]
MoSi	355	510	22	47	38	<200	–	–
MnMo	355	510	22	47	38	<200	–	–
MoVSi	355	510	18	47	38	200–300	690–730	60
CrMo1Si	355	510	20	47	38	150–250	660–700	60
CrMoV1Si	435	590	15	24	21	200–300	680–730	60
CrMo2Si	400	500	18	47	38	200–300	690–750	60
CrMo2LSi	400	500	18	47	38	200–300	690–750	60
CrMo5Si	400	590	17	47	38	200–300	730–760	60
CrMo9 / CrMo9Si	435	590	18	34	27	200–300	740–780	120
CrMo91	415	585	17	47	38	250–350	750–760	180
CrMoWV12 Si	550	690	15	34	27	250–350(5) or 400–500(5)	740–780	minimum 120
Z	any other mechanical properties agreed upon							

1) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

2) Only one single value lower than minimum average is permitted.

3) The test piece shall be cooled in the furnace to 300°C at a rate not exceeding 200°C/h.

4) Tolerance ±10min

5) Immediately after welding the specimen is to be cooled down to 120°C to 100°C and kept at this temperature for at least 1h.

Notes on MIG/MAG Solid wires

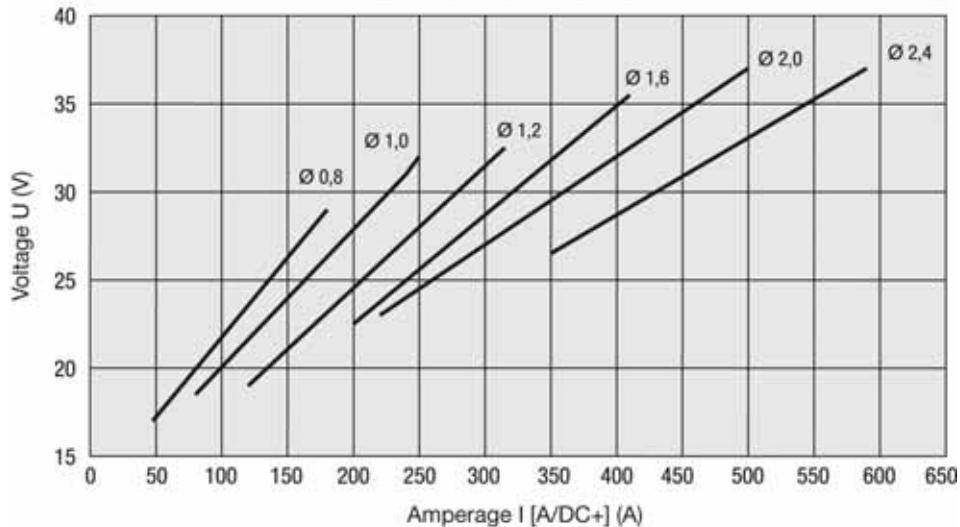
Operating and performance parameters

SAF-FRO

Parameters for unalloyed and low-alloy steels

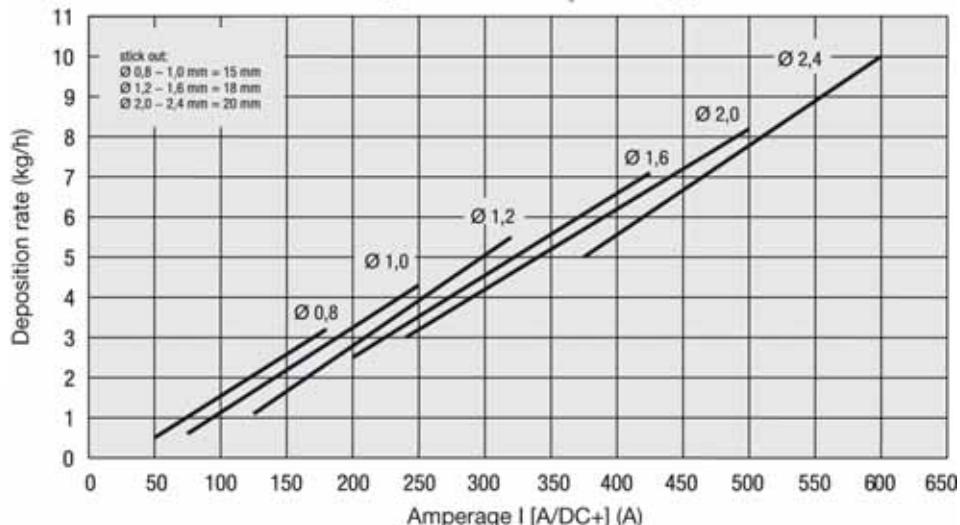
Welding parameters

Shielding gas 82% Ar + 18% CO₂



Deposition rate

Shielding gas 82% Ar + 18% CO₂ ; 100% Duty cycle



Notes on MIG/MAG Solid wires

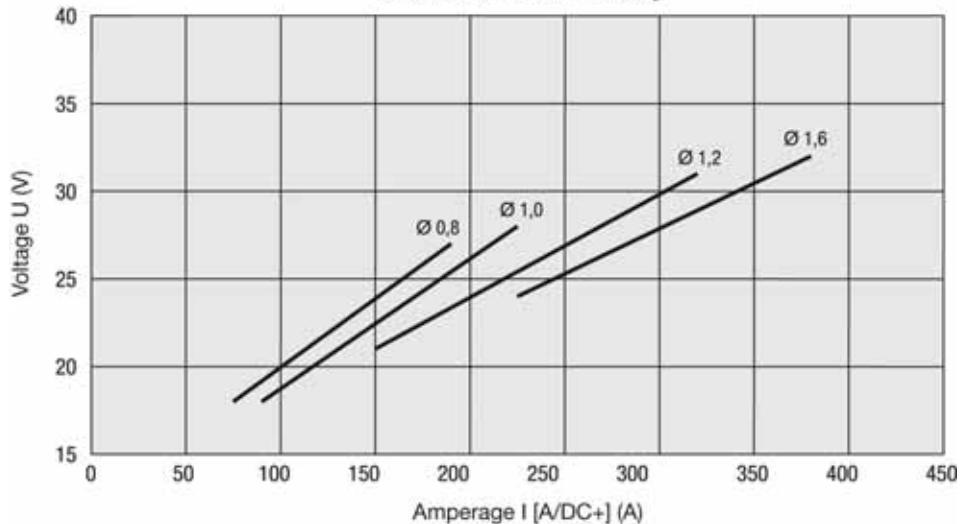
Operating and performance parameters

SAF-FRO

Parameters for corrosion and heat resistant steels

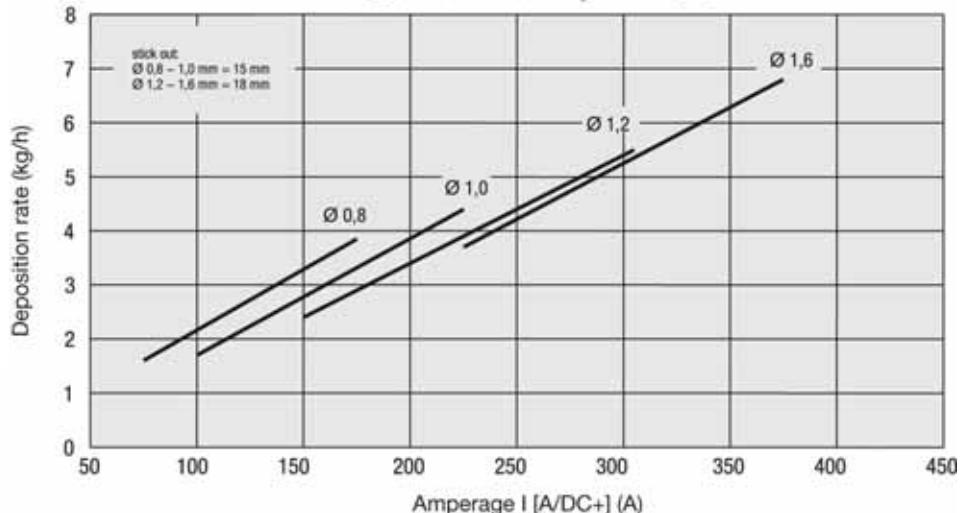
Welding parameters

Shielding gas 97,5% Ar + 2,5% CO₂



Deposition rate

Shielding gas 97,5% Ar + 2,5% CO₂; 100% Duty cycle



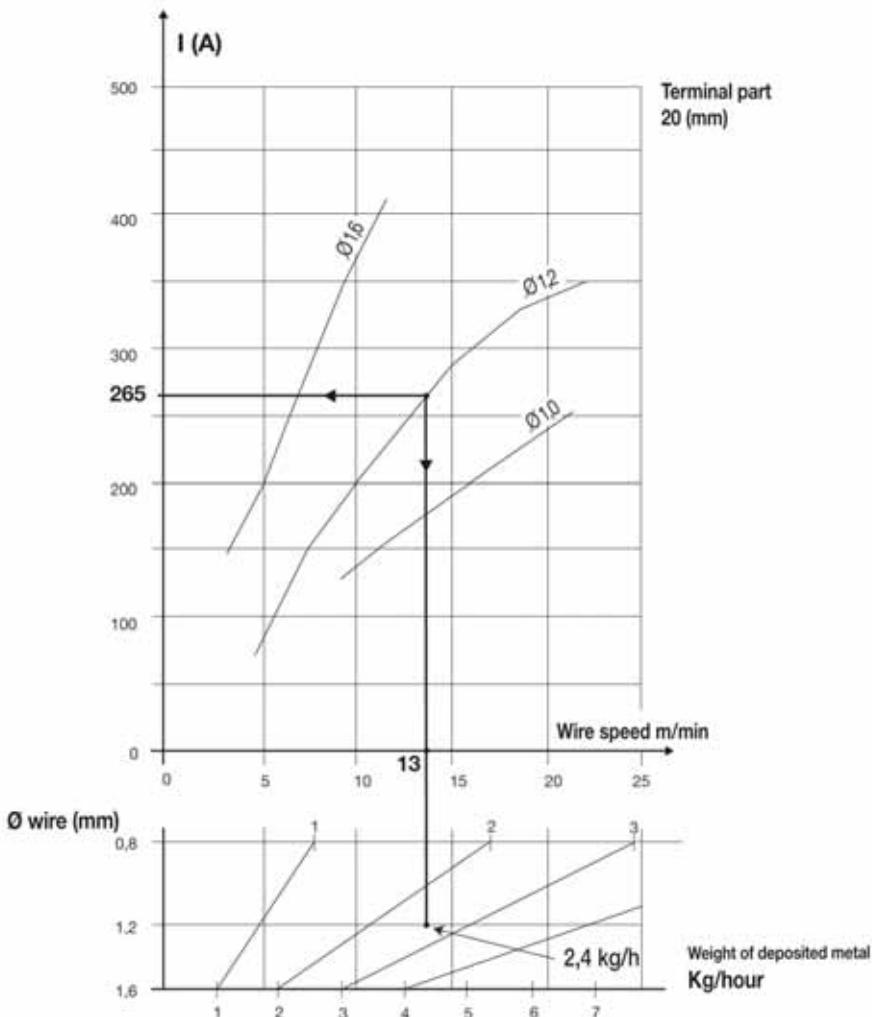
Efficiency

Deposit ratios and fusion curves for aluminium alloys

SAF-FRO

- Fusion curves for light alloy MIG solid wire (AWS : ER 5154)

Shielding gas: Argon (M1)



FILCORD

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord è un filo pieno MAG ramato di tipo G2Si/ER70S-3 fornito in bobine "random" e "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-0.8%Mn. Viene utilizzato per la saldatura di una vasta gamma di acciai dolci per carpenteria e C-Mn. Adatto per la saldatura con miscele di gas protettive a base di CO₂ e Ar. Viene utilizzato per applicazioni generali di saldatura in passata singola e su lamiere arrugginite o sporche.

Classificazione

EN ISO	14341-A: G 38 3 C1 2Si1
EN ISO	14341-A: G 42 3 M21 2Si1
AWS	A5.18: ER 70S-3

Approvazioni

DB	TÜV
●	●



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S
0.07	0.9	0.5	≤ 0.025	≤ 0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				0 °C
As Welded	≥ 420	480-550	≥ 22	≥ 90

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M2 - C1

Materiali

Steel up to a yield strength of 420 N/mm²: e.g. S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD C

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord C è un filo pieno MAG ramato di tipo G3Si1/ER70S-6 fornito in bobine "random" e "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-1.1%Mn. Viene utilizzato per la saldatura di una vasta gamma di acciai dolci per carpenteria e C-Mn. Adatto per la saldatura con miscele di gas protettive a base di CO2 e Ar. E' un filo utilizzato per applicazioni generali di saldatura in passata singola e multipla. Particolarmente indicato per le applicazioni con lamiere in cui sono necessarie cordoni di saldatura lisci. Le proprietà di tenacità del metallo di apporto arrivano fino a -40°C. E' disponibile in una vasta gamma di formati di imballaggio, da pochi chili per piccole attrezzature per saldatura MIG/MAG a fusti di grande quantità per applicazioni robotiche (max. fusto di 550 kg).

Classificazione

EN ISO 14341-A: G 42 3 C1 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 3Si1

AWS A5.18: ER 70S-6

Approvazioni

ABS	BV	DB	GL	LRS	RINA	TÜV
3YSA	SA3YM	●	3YS	3YS H15	3YS	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Filo	-	0.08	1.5	0.9	≤ 0.025
Metallo depositato	82% Ar+18% CO2	0.08	1.1	0.6	≤ 0.025
Metallo depositato	100% CO2	0.09	1.0	0.5	≤ 0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)		
				+20 °C	-30 °C	-40 °C
As Welded (*)	≥ 420	500-640	≥ 24	≥ 90	≥ 70	≥ 47
As Welded (**)	≥ 420	500-640	≥ 22	≥ 70	≥ 47	

Gas test (*) 82% Ar+18% CO2, (**) 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M14, M2, M3

Materiali

S(P)235 - S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD D

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord D è un filo pieno MAG ramato di tipo G4Si1/ER70S-6 fornito in bobine "random" e "precision layer wound" che deposita un metallo di apporto C-1.3%Mn. È adatto alla saldatura di una vasta gamma di acciai dolci per carpenteria e C-Mn. Adatto per la saldatura con miscele di gas a base di CO₂ e Ar. È un materiale d' apporto di applicazione generale utilizzato per saldature in passata singola e multipla. Le proprietà di tenacità del metallo di apporto arrivano fino a -40°C. È disponibile con una vasta gamma di formati di imballaggio, da pochi chili per piccole attrezzature per saldatura MIG/MAG a fusti di grande quantità per applicazioni robotiche (max. fusto di 550 kg). Il maggiore livello di ossidi di manganese e silicio accresce la fluidità del bagno di fusione e stabilizza l'arco, riduce al minimo gli spruzzi del metallo di apporto e produce una maggiore resistenza del metallo di apporto. Eccellente aspetto del cordone di saldatura con una finitura di contorno uniforme e assenza di incisioni.

Classificazione

EN ISO	14341-A: G 46 3 C1 4Si1
EN ISO	14341-A: G 46 4 M21 4Si1
AWS	A5.18: ER 70S-6

Approvazioni

ABS	BV	DB	GL	LRS	TÜV
3YSA	SA3YM	■	3YS	3YS H15	■

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Filo	-	0.07	1.7	0.9	≤ 0.025
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.08	1.3	0.7	≤0.025
Metallo depositato	100% CO ₂	0.08	1.2	0.6	≤0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)		
				+20 °C	-30 °C	-40 °C
As Welded (*)	≥460	550-680	≥24	≥100	≥80	≥70
As Welded (**)	≥460	550-680	≥24	≥80	≥47	

Gas test (*) 82% Ar+18% CO₂, (**) 100% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M14, M2, M3

Materiali

S(P)235 - S(P)460; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD E

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord E è un filo pieno MAG bronzato di tipo G4Si1/ER70S-6 fornito in bobine "random" e "precision layer wound" che deposita C-1,3%Mn di metallo di apporto. È adatto alla saldatura di una vasta gamma di acciai dolci per carpenteria e C-Mn. Adatto per la saldatura con miscele di gas a base di CO₂ e Ar. Presenta un'ottima stabilità dell'arco, eccellenti proprietà di avanzamento, livello basso di spruzzi durante la saldatura, buone caratteristiche di avvio e arresto con un basso consumo delle punte di contatto. Le applicazioni sono uguali a quelle del Filcord D ma risulta particolarmente adatto alla saldatura in spray arc. E' disponibile in una vasta gamma di formati di imballaggio, dalle bobine standard a fusti di grande quantità per applicazioni robotiche (max. fusto di 300 kg). Il rivestimento viene prodotto con la tecnologia MHC che garantisce un basso tenore di elementi associati all'instabilità dell'arco.

Classificazione

EN ISO 14341-A: G 42 3 C1 3Si1

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 3Si1

AWS A5.18: ER 70S-6

Approvazioni

DB

GL

TÜV



Analisi Chimica

		C	Mn	Si	P	S
Filo	-	0.08	1.5	0.9	≤ 0.025	≤ 0.025
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.08	1.1	0.6	≤ 0.025	≤ 0.025
Metallo depositato	100% CO ₂	0.09	1.0	0.5	≤ 0.025	0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)		
				+20 °C	-30 °C	-40 °C
As Welded (*)	≥ 420	500-640	≥ 24	> 90	≥ 70	> 47
As Welded (**)	≥ 420	500-640	≥ 22	> 70	> 47	

Gas test (*) M21-Arcal 21, (**) C1-Arcal

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M14, M2, M3

Materiali

S(P)235 - S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD ZN

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filo pieno ramato per la saldatura, con passata singola, di lamiere e profilati zincati. Da utilizzarsi sotto protezione gassosa di miscele ternarie tipo ARCAL 14, per ottenere saldature prive di spruzzi con cordoni ben raccordati. L'uso del filo con generatori ad inverter di tipo sinergico consente di raggiungere risultati ottimali. Dopo la saldatura si raccomanda di ripristinare la superficie protettiva nella zona fusa mediante prodotti per la zincatura a freddo.

Classificazione

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 2Ti

AWS A5.18: ER 70S-2



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ti	Al	Zr
Filo	-	0.07	1.2	0.7	≤ 0.025	≤ 0.025	0.13	0.10
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.07	1.1	0.7	≤ 0.025	≤ 0.025	-	-

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-40 °C
As Welded	≥420	500-640	≥22	≥100	≥70

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M1, M2

Materiali

S(P)235 - S(P)420

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD Ni1

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord Ni1 è un filo pieno MAG di tipo G3Ni1/ER 80S-Ni1, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-0.8Mn1.0Ni. Adatto all'utilizzo con miscele protettive gassose Ar+CO₂. Viene utilizzato per la saldatura di acciai con l'1%Ni e di acciai a grana fine quando sono necessarie proprietà di tenacità del metallo di apporto fino a -60°C in condizioni come saldato. Conformemente al requisito NACE, il metallo di apporto contiene meno dell'1% Ni.

Classificazione

EN ISO 14341-A: G 46 6 M21 3Ni1

AWS A5.28: ER 80S-Ni1

Analisi Chimica

		C	Mn	Si	P	S	Ni
Filo	-	0.08	1.1	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	0.9
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.07	0.8	0.4	≤ 0.020	≤ 0.020	0.9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-60 °C
As Welded	≥480	550-680	≥24	≥110	≥47

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M20 - M24

Materiali

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 35

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord 35 è un filo pieno ramato GMoSi/ER70S-A1, legato al 0,50 % Mo, che deposita un metallo d'apporto C-0.8Mn0.5 Mo. Adatto alla saldatura di acciai impiegati fino 500°C utilizzati negli impianti termici e petrolchimici, adatto anche per riporti, su fusioni, per riparazioni di getti. Indicato per acciai resistenti al calore, da bonifica e simili, quali lamiere ASTM 204 e tubi A335-P1 o fusioni di pari analisi. Usare gas di protezione CO2 o miscele Ar+CO2.

Classificazione

EN ISO	21952-A: G MoSi
AWS	A5.28: ER 70S-A1

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Mo
Filo	-	0.10	1.0	0.6	≤0.020	≤0.020
Metallo depositato	82% Ar+18% CO2	0.10	0.8	0.4	≤ 0.020	≤ 0.020

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-20 °C
As Welded (*)	≥480	515-620	≥22	≥100	≥47
580 °C x 15h (**)	≥380	480-560	≥19	≥100	≥47

Gas test (*) M21, (**) M21-Arcal 21

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M2 - C1

Materiali

S(P)235-S(P)460, 16Mn3

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 36E

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filcord 36E è un filo pieno ramato GCrMo1Si/ER80S-G, legato al 1,25% Cr - 0,50% Mo, per acciai resistenti a 550°C utilizzati negli impianti termici e petrolchimici, adatto anche per riporti, su fusioni, per riparazioni di getti. Indicato per acciai resistenti al calore, da bonifica e simili, quali A335-P11, acciai microlegati indurenti 13CrMo4-5 o ASTM A335 P11/P12 e acciai di chimica simile. Utilizzabile per giunzioni dissimili tra Cr-Mo e acciaio al carbonio. Usare come gas di protezione miscele Ar+CO2 o CO2. Può essere anche usato per la saldatura dall'acciaio con 0,9% Cr e 0,5% Mo. Il deposito è insensibile alle fessurazioni di solidificazione.

Classificazione

EN ISO	21952-A: G CrMo1Si
AWS	A5.28: ER 80S-G

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Filo	-	0.08	1.2	0.6	≤0.020	≤0.020	1.2
Metallo depositato	82% Ar+18% CO2	0.07	0.9	0.4	≤0.020	≤0.020	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) +20 °C
690 °C x 1h	≥ 355	≥ 550	≥ 20	≥ 80

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M20, M21, M24, M26

Materiali

13CrMo4-5, 13CrMoSi5-5, 15CrMo5, 16CrMo4, 24 CrMo5, G22CrMo5-4, G17CrMo5-5
 ASTM A193 Gr. B7, A335 Gr. P11, P12, A217 Gr.WC6

Corrente e posizione di saldatura

DC+	PA	PB	PC	PD	PE	PF	PG

FILCORD 37E

Fili MIG MAG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filo pieno ramato, legato al 2,25% Cr - 1,00% Mo, per acciai del tipo 10 Cr Mo 910-G5 o 10 Cr Mo 910 e acciai resistenti a 600°C utilizzati negli impianti termici e petrolchimici, adatto anche per riporti, su fusioni, per riparazioni di getti. Indicato per acciai resistenti al calore, da bonifica e simili, quali A335-P22 o fusioni di pari analisi. Usare gas di protezione miscele Ar+CO2 o CO2. Ottime caratteristiche meccaniche e deposito insensibile alle fessurazioni. Buone qualità radiografiche.

Classificazione

EN ISO 21952-A: G CrMo2Si

AWS A5.28: ER 90S-G



Analisi Chimica

		C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
Filo	-	0.09	1.2	0.7	≤0.020	≤0.020	2.5	1.0
Metallo depositato	82% Ar+18% CO2	0.07	0.9	0.5	≤0.020	≤0.020	2.4	1.0

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) +20 °C
690 °C x 1h	≥ 400	≥ 620	≥ 18	≥ 47

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M20, M21, M24, M26

Materiali

10CrMo9-10, 10CrSiMoV7, 12CrMo9-10, G17CrMo9-10; ASTM A387 Gr.22, Cl 1 and 2, A 182 Gr.F 22, A 336 Gr.F22

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 48

Fili MIG MAG

Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

SAF-FRO

Filcord 48 è un filo pieno MAG ramato di tipo ER80S fornito in bobine "random" e "precision layer wound" che deposita un C-1Mn0.8Ni0.4Cu, per la saldatura di acciai resistenti alla corrosione atmosferica come COR-TEN, Patimax, ecc. È adatto alla saldatura con miscele protettive gassose CO₂ o Ar+CO₂. E' adatto alla saldatura di una gamma di acciai per carpenteria resistenti alla corrosione atmosferica in applicazioni come fabbricazione di ponti, strutture intelaiate esposte, torri di trasmissione, barriere, condotti, ciminiere, schermi e sistemi di scarico interni. Grazie ai leganti, può anche essere utilizzato per la saldatura di acciai con un'elevata resistenza allo snervamento. L'aggiunta di Ni e Cu al metallo di apporto fornisce una maggiore resistenza alla corrosione atmosferica rispetto agli acciai C-Mn convenzionali.

Classificazione

EN ISO 14341-A: G 42 3 C1 0

EN ISO 14341-A: G 42 4 M21 0

AWS A5.28: ER 80S-G

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
Filo	-	0.06	1.4	0.8	≤ 0.025	≤ 0.025	0.3	0.8	0.4
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.06	1.1	0.5	≤ 0.025	≤ 0.025	0.3	0.8	0.4
Metallo depositato	100% CO ₂	0.07	1.0	0.4	≤ 0.025	≤ 0.025	0.3	0.8	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)		
				+20 °C	-30 °C	-40 °C
As Welded (*)	≥ 420	500-640	≥ 22	≥ 120	≥ 90	> 80
As Welded (**)	> 420	500-640	≥ 22	≥ 100	≥ 47	

Gas test (*) 82% Ar+18% CO₂, (**) 100% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M2

Materiali

S235J0W; S235J2W; S355J0W; S355J2W; S355K2W

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 80

Fili MIG MAG

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Filo pieno per la saldatura di acciai 0,5 Mo, usato anche per la saldatura di acciai ad alta resistenza. Il metallo depositato presenta una alta insensibilità alla fessurazione.

Classificazione

EN ISO CAR14341-A: G 50 4 M21 4Mo

AWS A5.28: ER 80S-D2

Approvazioni

TÜV



CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Mo
Filo	-	0.09	1.85	0.70	≤0.020	≤0.020
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.09	1.60	0.6	≤0.020	≤0.020

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-40 °C
620°C x 3h	≥500	≥600	≥22	≥120	≥90
As Welded	≥520	≥680	≥22	≥100	≥70

Gas test M21

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M20, M21

Materiali

fine grain steels with YS≤500

16Mo3

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 90

Fili MIG MAG

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Filcord 90 è un filo pieno ramato di tipo GMn3NiCrMo/ER 100 S-G fornito sia in bobine random che precision che deposita materiale d'apporto C0,5Cr0,5Ni0,2Mo per la saldatura di acciai ad alto snervamento <610 MPa. Adatto all'utilizzo in miscela. Ottime proprietà meccaniche del materiale depositato. Il deposito contiene meno dell'1% di Ni in conformità alle normative NACE. Si consiglia di lavorare con bassi apporti termici al fine di ottenere migliori caratteristiche.

Classificazione

EN ISO 16834-A: G 62.4 M Mn3NiCrMo

AWS A5.28: ER 100S-G

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.08	1.50	0.60	≤0.015	≤0.018	0.50	0.54	0.25

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				-40 °C
As Welded	≥620	≥690	≥18	≥47

Gas test M21

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S(P)460-S(P)620

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 100

Fili MIG MAG

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Filcord 100 è un filo pieno MAG ramato tipo GMn3Ni1CrMo/ER110S-G, fornito in bobine "random" e "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-1.2Mn0.25Cr1.5Ni0.25Mo, utilizzato per la saldatura di acciai con elevata resistenza alla trazione e di acciai di tipo Ti-HY100. Adatto all'utilizzo con miscele di gas Ar+ CO₂. Indicato per saldare acciai con resistenza allo snervamento <690 MPa ed eccellenti proprietà meccaniche. Viene inoltre utilizzato per applicazioni a basse temperature fino a -40°C. Si raccomandano bassi apporti termici per ottenere ottime proprietà meccaniche di giunzione.

Classificazione

EN ISO	16834-A: G 69 4 M Mn3Ni1CrMo
AWS	A5.28: ER 110S-G

Approvazioni

DB



CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	
Filo	-	0.08	1.6	0.5	≤ 0.015	≤ 0.018	0.3	1.5	0.25
Metallo depositato	82% Ar+18% CO ₂	0.08	1.2	0.3	≤ 0.015	≤ 0.018	0.25	1.5	0.25

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-40 °C
As Welded	≥690	770 - 890	≥17	≥80	≥47

Gas test M21-Arcal 21

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M20, M21, M24, M26

Materiali

S620, S690, HY 100

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 308LSi

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 308LSi è un filo pieno MAG di tipo G 19 9 L/ER 308L, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto 19Cr9Ni a basso C. Adatto all'uso con miscele gassose protettive Ar+2%O2 o Ar+0.5-5%CO2. Viene utilizzato per la saldatura di acciaio inossidabile grado 304 e 304L. Il metallo di apporto fornisce buone proprietà di resistenza alla corrosione da attacco intergranulare in ambiente liquido a temperature di servizio fino a 300°C. Viene utilizzato per una vasta gamma di applicazioni tra cui fabbricazione di tubazioni e lamiere, produzione di recipienti, ecc. Sono disponibili lotti con basso numero di ferrite controllato per applicazioni criogeniche. Il basso tenore di carbonio riduce la propensione alla precipitazione intergranulare di carburi, che aumenta la resistenza alla corrosione intercristallina senza l'uso di stabilizzatori. Il contenuto Si ~ 0,85% conferisce una migliore caratteristica di saldabilità ed estetica.

Classificazione

EN ISO	14343-A: G 19 9 L Si
AWS	A5.9: ER 308LSi

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.020	1.8	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	20	10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				20 °C	-120 °C
As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 35	≥ 80	≥ 32

Gas test 98% Ar+2% O2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M12, M13

Materiali

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

AISI 304 - 304L - 302

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 347

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 347 è un filo pieno MAG di tipo G 19 9 Nb/ER 347, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto 19Cr 9Ni stabilizzato al niobio. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+0,5÷3%O2 o Ar+0,5-5%CO2. Viene utilizzato per la saldatura di acciai inossidabili grado 321 e 347. Il filo viene impiegato per una serie di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni, lamiere e recipienti. Il metallo di apporto presenta un'elevata resistenza ai mezzi corrosivi a temperature elevate <400°C. La presenza di niobio riduce la propensione alla precipitazione intergranulare di carburi di cromo e quindi la predisposizione alla corrosione intercristallina.

Classificazione

EN ISO	14343-A: G 19 9 Nb
AWS	A.5.9: ER 347

Approvazioni

DB
●

€

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb	
Filo	-	0.040	1.6	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	19.5	10	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-120 °C
As Welded	≥400	≥550	≥30	≥65	≥32

Gas test M13

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : 98%Ar+2%O₂, Ar+0,5≤CO₂≤5

Materiali

AISI 347 - 321

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4550 (X6CrNiNb18-10);

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 316LSi

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 316LSi è un filo pieno MAG di tipo G 19 12 3L/ER 316L, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto 19Cr12Ni2.6Mo a basso C. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+0,5÷3%O₂ o Ar+0,5-5%CO₂. Si utilizza per la saldatura di acciai inossidabili grado 316 e 316L in una vasta gamma di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni e lamiere, la produzione di recipienti, ecc. È disponibile in lotti con basso numero controllato di ferrite per applicazioni criogeniche. Il metallo di apporto presenta un'elevata resistenza alla corrosione interstiziale da acidi ossidanti. Il contenuto Si ~ 0,85% conferisce una migliore caratteristica di saldabilità ed estetica.

Classificazione

EN ISO	14343-A: G 19 12 3 L Si
AWS	A5.9: ER 316LSi

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.020	1.4	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	19	12.5	2.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-120 °C
As Welded	≥350	≥510	≥30	≥80	>32

Gas test M13

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : Ar+0.5%≤O₂≤3%, Ar+0.5≤CO₂≤5

Materiali

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

AISI 316L

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 307

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 307 è un filo pieno MAG simile a G 18 8 Mn/ER 307, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-18Cr8Ni6Mn. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+2%O₂ o Ar+0.5-5%CO₂. Risulta adatto alla saldatura di acciai dissimili tra acciai non legati, acciai inossidabili austenitici o acciai resistenti al calore. Viene inoltre utilizzato per la saldatura di acciai da cementazione e da tempra, come gli acciai balistici. Il maggiore tenore di silicio favorisce la fluidità del bagno di fusione per ottenere un aspetto del deposito regolare.

Classificazione

EN ISO	14343-A: G 18 8 Mn
AWS	A5.9: ER 307 (nearest)

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.10	7	0.8	≤ 0.030	≤ 0.025	19	9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-120 °C
As Welded	≥420	≥590	≥40	≥100	>32

Gas test 98% Ar+2% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M12, M13, M20, M21

Materiali

Ferrite-Austenite heterogeneous joints ("Black-White"),

X120Mn12 (1.3401); Armour plate

Difficult-to-weld steels

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 309LSi

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 309LSi è un filo pieno MIG simile a G 23 12 2 LSi/ER 309LSi, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto 22Cr 12Ni 2.5Mo a basso C. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+2%O2 o Ar+0.5-5%CO2. Viene utilizzato per la saldatura di acciai inossidabili con acciai dolci e semiduri. Viene utilizzato per strati intermedi su acciaio prima del deposito della placcatura di acciaio inossidabile grado 308. Il metallo di apporto presenta un tenore di ferrite delta di ~12% risultante in un'elevata resistenza alle cricche a caldo. Il contenuto di Si conferisce una migliore caratteristica di saldabilità ed estetica.

Classificazione

EN ISO 14343-A: G 23 12 L Si

AWS A5.9: ER 309LSi

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	
Filo	-	0.020	1.8	0.85	≤ 0.025	≤ 0.020	24	13

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-80 °C
As Welded	≥350	≥520	≥30	≥55	≥32

Gas test M13

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : Ar+0.5%≤CO2≤5%, Ar+0.5%≤O2≤3%

Materiali

A312 TP309S; carbon steel to stainless steels joint

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 309LMo

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 309LMo è un filo pieno MIG simile a G 23 12 2 L/ER 309L Mo, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto 22Cr 12Ni 2.5Mo a basso C. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+2%O2 o Ar+0.5-5%CO2. Viene utilizzato per la saldatura di acciai inossidabili con acciai dolci e semiduri. Viene utilizzato per strati intermedi su acciaio prima del deposito della placcatura di acciaio inossidabile grado 316L. Viene impiegato anche per strati cuscinetto prima del riporto, nelle condizioni in cui il Mo è un legante necessario. Il metallo di apporto presenta un tenore di ferrite delta di ~15% risultante in un'elevata resistenza alle cricche a caldo.

Classificazione

EN ISO 14343-A: G 23 12 2 L

AWS A5.9: ~ER 309LMo

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Ferrite
0.020	1.6	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	24	13	2.7	10-20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (+20 °C)
As Welded	≥350	≥550	≥30	≥55

Gas test 98% Ar+2% O2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M12, M13

Materiali

Ferrite-Austenite heterogeneous joints ("Black-White"),

Corrosion resistance surfacing

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 310

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 310 è un filo pieno MAG solido G25 20/ER 310, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-25Cr 20Ni. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+2%O₂ o Ar+0.5-5%CO₂. Il metallo di apporto presenta duttilità a elevate temperature ed eccellente resistenza all'ossidazione a temperature operative <1000°C. Viene utilizzato per la saldatura di tubazioni in acciaio inossidabile austenitico 310, di lastre e accessori impiegati nella fabbricazione di forni e applicazioni simili operanti a temperature elevate. Viene utilizzato principalmente per gli scambiatori di calore e le caldaie dell'acqua calda. Il deposito è completamente austenitico.

Classificazione

EN 14343-A: G 25 20

AWS A5.9: ER 310

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.12	1.8	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	26	21

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	+20 °C
As Welded	≥350	≥550	≥30	≥70	

Gas test 98% Ar+2% O₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M12, M13, M20, M21

Materiali

AISI 310; 1.4845 (X8CrNi25-21); 1.4841 (X15CrNiSi25-21); 1.4828 (X15CrNiSi20-12)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 318

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filinox 318 è un filo pieno MAG di tipo G 19 12 3 Nb Si, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto C-19Cr12Ni2.5Mo stabilizzato al niobio. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+0,5÷3%O₂ o Ar+0,5-5%CO₂. Viene utilizzato per la saldatura di acciai inossidabili 316Ti e 316Nb. Viene utilizzato per una serie di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni, lamiere e recipienti. Il metallo di apporto presenta un'elevata resistenza alla corrosione interstiziale da acidi ossidanti.

Classificazione

EN ISO 14343-A: G 19 12 3 Nb

AWS A5.9: ER 318

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	
Filo	-	0.05	1.75	0.4	≤0.025	≤0.020	19	12	2.6	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-110 °C
As Welded	≥400	≥550	≥30	≥65	≥32

Gas test M13

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : Ar+0.5%≤O₂≤3%, Ar+0.5≤CO₂≤5

Materiali

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2) - 1.4401 (X4CrNiMo17-12-2)

1.4581 (GX5CrNiMoNb19-10) - 1.4436 (X4CrNiMo17-13-3)

1.4580 (X6CrNiMoNb17-12-2) - 1.4408 (GX5CrNiMo19-11)

1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



LEXAL G 22 9 3 N

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Lexal G 22 9 3 N è un filo pieno che deposita un metallo di apporto tipo C-22Cr8Ni3Mo. Adatto all'uso con miscele protettive gassose Ar+2%O2 o Ar+0.5-5%CO2. Viene utilizzato per la saldatura di acciai inossidabili duplex in una serie di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni e lamiere. Il metallo di apporto presenta un valore PREN >35 con un'elevata resistenza alla vaialatura e alla tensocorrosione, particolarmente in ambienti ad alto tenore di cloruri. La percentuale di Ni eccede del 2-3% quella del materiale di base per fornire un ottimo equilibrio di austenite e ferrite nello stato come saldato.

Classificazione

EN ISO 14343-A:G 22 9 3 N L

AWS A5.9: ER 2209

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ferrite
0.020	1.7	0.5	≤ 0.025	≤ 0.020	23	9	3	0.15	30-65

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-40 °C
As Welded	≥480	≥680	≥22	≥50	≥32

Gas test 81% Ar + 18% He + 1% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M12, M13

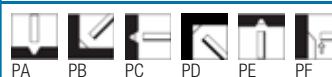
Materiali

UNS S31803 - S31500 - S31200 - S32304

1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILINOX 410

Fili MIG MAG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Filo pieno per la saldatura di acciai al 12% Cr (AISI 410). Tali acciai sono del tipo autotemprante e pertanto richiedono trattamenti di preriscalo e di distensione al fine di ottenere delle saldature con sufficiente duttilità. Il filo pieno ETC 410 con C 0,08% max, è disponibile su richiesta.

Classificazione

EN ISO 14343-A: G 13

AWS A5.9: ER 410

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr
Filo	-	0.1	0.45	0.4	≤ 0.030	≤ 0.020

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V +20 °C
750 °C x 1h	≥350	≥450	≥20	≥47

Gas test M13

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : 98%Ar+2%O₂, Ar+0.5≤CO₂≤5

Materiali

1.4000 (X6Cr13); 1.4006 (X12Cr13)

AISI 410

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 58

Fili MIG MAG

Riporti duri

SAF-FRO

Filcord 58 è un filo pieno legato SFe8 che deposita una lega 0,5C 0,3Mn 2,5Si 9,0Cr, per la ricarica di superfici soggette ad usura ed abrasione. Si consiglia uno strato cuscinetto con Steelcored 31 nel caso di riporti su acciai difficilmente saldabili. Si usa con gas Ar+CO2. Le caratteristiche di durezza si mantengono inalterate fino a T di servizio < 450°C.

Classificazione

EN	14700: S Fe 8
DIN	8555: MSG 6-GZ-60-GP

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr
Filo	0.5	0.4	3	9.5
Metallo depositato	82% Ar+18% CO2	0.5	0.3	9.0

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	57-62 HRC

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M20, M21, M24

Corrente e posizione di saldatura

DC+



NERTALIC 210

Fili MIG MAG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Nertalic 210 è un filo pieno MIG di tipo S Ni 6082 / ER NiCr-3 che deposita un metallo di apporto Ni-20Cr3Mn2.5Nb. Adatto all'utilizzo con gas protettivi inerti. Viene utilizzato per la saldatura di leghe Ni-Cr altamente resistenti al creep, al calore e alla corrosione nelle condizioni in cui sono necessarie buone proprietà di tenacità e duttilità in seguito al trattamento termico post saldatura o al funzionamento prolungato ad alte temperature. Viene utilizzato per gli acciai al 3%, 5% e 9% di nichel per conferire buona resistenza e tenacità nella lavorazione o nell'impianto di stoccaggio del GPL e del gas naturale liquido. In atmosfere solforose il metallo di apporto può essere utilizzato <500°C. Presenta un coefficiente di espansione termica tra gli acciai austenitici e ferritici, per cui questo filo è anche indicato per la saldatura di acciai ferritici ad acciai austenitici (dissimili) con temperature operative o trattamento termico post saldatura superiore a 300°C. Viene inoltre utilizzato per la placcatura degli acciai. Conserva la tenacità del deposito fino a -196°C, resistenza al creep <800°C e non presenta scagliatura <1000°C. A temperature superiori vi è una limitata diffusione di carbonio nel metallo di apporto, evitando quindi presenza di carburi infraglienti all'interfaccia di saldature dissimili.

Classificazione

EN ISO 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb)

AWS A5.14: ER NiCr-3

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb	Fe	Ti
0.050	3	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	20	Rest	2.5	2	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 380	≥ 620	≥ 35	≥ 100	≥ 55

Gas test ArHeH+C 30/2/0.12

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3 (10-30% He), ArHeH, ArHeH+C

Materiali

UNS N06600; UNS N08800; UNS N08810

2.4816; 1.4876; 1.4958

Corrente e posizione di saldatura

DC+



NERTALIC 625

Fili MIG MAG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

NIFIL 625 è un filo pieno MIG solido di tipo S Ni 6625 / ER NiCrMo-3 che deposita un metallo di apporto Ni-22Cr9Mo3.5Nb. Adatto all'utilizzo con gas protettivi inerti. Viene utilizzato per la saldatura di leghe a base di Cr-Mo-Nichel altamente resistenti alla corrosione, come la lega 625, la lega 825 e leghe simili. Adatto anche ad acciai al molibdeno resistenti alla corrosione ad esempio 7%Mo, come X1NiCrMoCuN25-20-7 e acciai tenaci al nichel. In atmosfere prive di zolfo il metallo di apporto non presenta scagliatura <1200°C, nelle atmosfere solforose invece può essere utilizzato <500°C. Presenta coefficiente di espansione termica tra gli acciai austenitici e ferritici, per cui è anche indicato per la giuntura di acciai ferritici ad acciai austenitici (dissimili) con temperature operative o trattamento termico post saldatura >300°C. Viene inoltre utilizzato per la placcatura degli acciai. È molto resistente alla tensocorrosione e alla vialatura in presenza di acido fosforico, acidi organici, acqua di mare e ambienti inquinanti. Tenacità criogenica fino a -196°C. A temperature superiori vi è una limitata diffusione di carbonio nel metallo di apporto che evita la presenza di carburi infragilenti nell'interfaccia di saldatura di giunzioni dissimili.

Classificazione

EN 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb3.5)

AWS A5.14: ER NiCrMo-3

Analisi Chimica

C	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe	Ti
0.025	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	21	Rest	9	3.5	3	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 460	≥ 720	≥ 30	≥ 100	≥ 40

Gas test ArHeH+C 30/2/0.12

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3 (10-30% He), ArHeH, ArHeH+C

Materiali

UNS N06625; UNS N08825

2.4856; 2.4839

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 40

Fili MIG MAG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Filcord 40 è un filo pieno di tipo SCu1898/ER fornito in bobine precisione che deposita materiale d'apporto Cu-0,7Sn. Adatto all'utilizzo con gas inerte. Utilizzato per la saldatura e il riporto su materiali legati e non a base rame (ad es. rame Cu-DHP dissodato tramite fosforo). Tra le applicazioni consigliate: installazioni per industrie chimiche ed alimentari, condutture di calore e boilers.

Classificazione

EN ISO 24373: S Cu 1898 (CuSn1)

AWS A5.7: ER Cu

Analisi Chimica

Mn	Si	Cu	Sn
0.3	0.3	Rest	0.75

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Durezza
As Welded	≥ 75	≥ 210	≥ 30	60 HB

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

Cu-Al-alloys

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILCORD 46

Fili MIG MAG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Filcord 46 è un filo pieno MIG tipo S Cu 6100 / ER CuAl-A1, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto Cu-8Al. Adatto all'utilizzo con gas protettivi inerti. E' stato sviluppato per la saldatura delle leghe di rame e dei getti in acciaio, delle leghe di nichel e per la saldatura nelle fonderie artistiche. Viene utilizzato per la saldatura di lamiere di acciaio zincato e componenti nell'industria automobilistica. Filcord 46 è un bronzo all'alluminio privo di ferro, la cui composizione offre una resistenza molto elevata alla corrosione dell'acqua di mare e agli acidi più comunemente usati in qualsiasi concentrazione e ad una vasta gamma di temperature operative. Elevata resistenza all'erosione.

Classificazione

EN ISO 24373: S Cu 6100 (CuAl7)

AWS A5.7: ER CuAl-A1

Analisi Chimica

Mn	Si	Ni	Cu	Fe	Al
0.2	0.1	0.7	Rest	0.4	8.0

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V +20 °C	Durezza
As Welded	390-450	≥ 45	>80	80-100 HB

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

Cu-Al-alloys, like CuAl8, CuAl5, G-CuAl9

For welding of galvanized steels

For MIG-Brazing applications

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ALIN G 70Cu

Fili MIG MAG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin G70Cu è un filo pieno MIG di tipo S Cu 7158 / ER CuNi, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto Cu-3Si. Adatto all'utilizzo con gas protettivi inerti. E' un filo pieno adatto alla saldatura di tutte le leghe rame-nichel come ad esempio 70/30 - 80/20 - 90/10. Eccellente resistenza alla corrosione in soluzioni saline. L'aggiunta di nichel rafforza il metallo di apporto e migliora la resistenza alla corrosione, in particolar modo contro l'acqua salata. Il metallo di apporto presenta una buona duttilità sia a caldo che a freddo.

Classificazione

EN ISO 24373: S Cu 7158 (CuNi30Mn1FeTi)

AWS A5.7: ER CuNi

Analisi Chimica

Mn	Si	Ni	Cu	Fe	Ti
0.9	0.2	30	Rest	0.5	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) +20 °C
As Welded	≥250	≥345	≥20	>150

Gas test 100% Ar

Gas di Portezone - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

2.0872 (CuNi10Fe1Mn9); 2.0882 (CuNi30Mn1Fe); 2.0837

UNS C70600; UNS C71500

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILALU Al99.5

Fili MIG MAG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Filalu Al99,5 è un filo pieno MIG in alluminio lega 1450, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto di alluminio al 99,5%. Adatto all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassoseAr+He. Si utilizza per la saldatura dell'alluminio commercialmente puro sia fucinato che fuso. E' un filo pieno microlegato al Ti con buona resistenza alla corrosione. L'aggiunta di Ti riduce la sensibilità alla fessurazione del metallo di apporto.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 1450 (Al 99.5 Ti)



Analisi Chimica

Al	Si	Ti
99.6	0.2	0.15

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥20	≥65	≥35

Gas test 70% Ar+30% He

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

Al 99; Al 99.5; Al 99.8; AlMg 0,5

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILALU AISi5

Fili MIG MAG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Filalu AISi5 è un filo pieno MIG in alluminio lega 4043, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto Al-5Si. Adatto all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. Viene utilizzato per la saldatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio con un tenore di silicio fino al 7% nella forma sia battuta che fusa. È adatto alle leghe Al-Mg-Si serie 6000 e alla saldatura di materiali dissimili come 6000/1000 o 6000/3000. Grazie al Si legante, il bagno di fusione è facilmente controllabile. La saldatura non è suscettibile a cricche e la superficie è lucente.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 4043 (AISi5)

AWS A5.10: ER 4043

Approvazioni

DB



€

Analisi Chimica

Al	Si	Ti	Cu	Fe
Rem	5	≤ 0.2	≤ 0.3	≤ 0.8

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥40	≥120	≥8

Gas test 70% Ar+30% He

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

AISi- and AISiMg-alloys with max. 7% Si

AlMgSi0.5, AlMgSi0.7, AlMgSi1

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILALU AIMg4.5Mn

Fili MIG MAG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Filalu AIMg4.5Mn è un filo pieno MIG in alluminio lega 5183, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto Al-4.5Mg0.7Mn. Adatto all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. E' adatto alla saldatura di strutture marittime e in genere quando la tenacità e la resistenza alla corrosione sono le priorità. Presenta maggiore resistenza nello stato come saldato. A causa dell'alto tenore di Mg è quindi del rischio di corrosione sotto tensione, non è utilizzabile per applicazioni a temperature elevate.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 5183 (AIMg4.5Mn0.7(A))

AWS A5.10: ER 5183

Approvazioni

DB



€

Analisi Chimica

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Rem	0.3	0.8	4.5	0.1	0.1	0.1	0.1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥125	≥275	≥17

Gas test 70% Ar+30% He

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

G-Al Mg 3 Si; G-Al Mg 5 Si; G-Al Mg 10;

Al Mg 3, Al Mg 5, Al Mg Mn, Al Zn 4,5 Mg 1

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FILALU AIMg5

Fili MIG MAG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Filalu AIMg5 è un filo pieno MIG in alluminio lega 5356, fornito in bobine "precision layer wound", che deposita un metallo di apporto Al-5Mg. Adatto all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. Si utilizza per la saldatura di leghe Al-Mg, di leghe Al-Mg-Zn leghe tipo Peraluman 3,5 e 5 ed Anticorodal 11. Il filo è anche adatto alla saldatura di gradi di lega di alluminio dissimili contenenti fino a 5%Mg e alla saldatura di componenti che devono essere successivamente anodizzati. Grazie alla sua elevata resistenza allo snervamento e alla corrosione, anche in acqua di mare, è il filo di apporto Al più conosciuto. Filo pieno che deposita una lega con 5% di Magnesio. Ottime caratteristiche meccaniche.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 5356 (AIMg5Cr(A))

AWS A5.10: ER 5356

Approvazioni

DB

RINA



WC



Analisi Chimica

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Rem	0.2	0.1	5	0.1	0.1	0.1	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥110	≥240	≥17

Gas test 70% Ar+30% He

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1, I3

Materiali

Al Mg 3, Al Mg 5, Al Zn 4,5 Mg 1;

G-Al Mg 3Si; G-Al Mg 5Si

Al Mg 1SiCu, Al Mg Si 0,7;

Corrente e posizione di saldatura

DC+





SAFFRO

BACCETTE TIG

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma


SAF-FRO

Bacchette TIG / Acciaio C-Mn e basso legati

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
ALTIG SG1	A5.18: ER 70S-3	636-A: W 42 4 W2Si	212
ALTIG SG2	A5.18: ER 70S-6	636-A: W 42 4 W3Si	213
ALTIG Mo E	A5.28: ER 70S-A1	21952-A: W Mo Si	214
ALTIG CrMo1 E	A5.28: ER 80S-G	21952-A: W CrMo1 Si	215
ALTIG CrMo2 E	A5.28: ER 90S-G	21952-A: W CrMo2 Si	216
ALTIG CrMo5	A5.28: ER 80S-B6	21952-A: W CrMo5 Si	217
ALTIG Ni1	A5.28: ER 80S-Ni1	636-A: W 46 6 M W3Ni1	218
ALTIG 48	A5.28: ER 80S-G	-	219

Bacchette TIG / Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
ALTIG 308L	A5.9: ER 308L	14343-A: W 19 9 L	220
ALTIG 347	A5.9: ER 347	14343-A: W 19 9Nb	221
ALTIG 316L	A5.9: ER 316L	14343-A: W 19 12.3L	222
ALTIG 309L	A5.9: ER 309L	14343-A: W 23 12L	223
ALTIG 310	A5.9: ER 310	14343-A: W 25 20	224
ALTIG 312	A5.9: ER 312	14343-A: W 29 9	225
ALTIG 318	A5.9: ER 318	14343-A: W 19 12.3 Nb	226
LEXAL W 22 9 3 N	A5.9: ER 2209	14343-A: W 22 9 3 N L	227
ALTIG 410NiMo	A5.9: ER 410NiMo	14343-A: W 13 4	228

Bacchette TIG / Leghe di Nickel e Rame

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
ALIN W 70/30	A5.14: ER NiCu 7	18274: S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti2)	229
ALIN 82	A5.14: ER NiCr 3	18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb2.5)	230
ALIN 625	A5.14: ER NiCrMo-3	18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb3.5)	231
ALTIG Cu	A5.7: ER Cu	24373: S Cu 18 98 (CuSn1)	232

Bacchette TIG / Leghe d'alluminio

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
ALTIG Al99.5	A5.10: ER 1100	18273: S Al 1450 (Al99.5Ti)	233
ALTIG AISi5	A5.10: ER 4043	18273: S Al 4043 (AISi5)	234
ALTIG AIMg5	A5.10: ER 5356	18273: S Al 5356	235
ALTIG AISi12	A5.10: ER 4047	18273: S Al 4047 (AISi12)	236
ALTIG AIMg4.5Mn	A5.10: ER 5183	18273: S Al 5183	237

Notes on TIG rods

AWS A5.2 - A5.7 - extracts

SAF-FRO

Filler metals for welding steel using oxyacetylene

AWS A 5.2 required mechanical properties (extract).

Equivalent SAF-FRO product		AWS Classification	Ultimate strength *						A %
			MPa			kg/mm ²			
SAFER 40	R 65		462			414			16
	R 60			414			310		20
	R 45								-
SAFER 40	After stress-relieving treatment			450			415		20
	R 65								25
	R 60								-

*minimum values

Copper and copper alloy wires and rods

AWS A 5.7 Required chemical composition. Classification based on chemical analysis.

Equivalent SAF-FRO product	Usual name	AWS Classification	Including Cu/Ag	Zn	Sn	Mn	Fe	Si	Ni (including Co)	P	Al	Pb	Ti	total other elements
									*					
FILCORD Cu	cooper	ER Cu	98.0 min.	-	1.0	1.0	*	0.50	-	0.01*	0.02*	-	-	0.50
	silicon	ER Cu/Si-A	94.0 min.	1.5	1.5	0.5	0.40 to 0.75	0.15	29.0 to 32.0	0.02	-	0.02*	-	0.50
	copper-nickel	ER Cu NiE	Remainder	*	*	*	0.40 to 0.75	0.15	-	*	0.01*	0.02*	-	0.50
		ER Cu Al-A1	Remainder	0.10	-	-	-	0.10	-	-	6.0 to 9.0	0.02*	-	0.50
		ER Cu Al-A2	Remainder	0.02	-	-	-	0.10	-	-	9.0 to 11.0	0.02*	-	0.50
		ER Cu Al-A3	Remainder	0.10	-	-	3.0 to 5.0	0.10	-	-	10.0 to 11.0	0.02*	-	0.50
		ER Cu Ni Al	Remainder	0.10	-	-	3.0 to 5.0	0.10	4.00 to 5.50	-	8.50 to 9.50	0.02*	-	0.50
		ER Cu Mn Ni Al	Remainder	0.15	-	-	2.0 to 4.0	0.10	1.5 to 3.0	*	7.0 to 8.5	0.02*	-	0.50
FILCORD 46	cupro-aluminium													

Notes on TIG rods

AWS A5.9 - extracts

SAF-FRO

Required chemical composition. Classification based on chemical analysis.

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	C	Cr	Ni	Mn	Nb + Ta	Mn	Si	P	S	N	Cu
FILINOX 308L Si - ALTG 308L	ER209	0.05	20.5-24.0	9.5-12.0	1.5-3.0	-	4.0-7.0	0.90	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
	ER218	0.10	16.0-18.0	8.0-9.0	0.75	-	7.0-9.0	3.5-4.5	0.03	0.03	0.08-0.18	0.75
	ER219	0.05	19.0-21.5	5.5-7.0	0.75	-	8.0-10.0	1.00	0.03	0.03	0.10-0.30	0.75
	ER240	0.05	17.0-19.0	4.0-6.0	0.75	-	10.5-13.5	1.00	0.03	0.03	0.10-0.20	0.75
	ER307	0.04-0.14	19.5-22.0	8.0-10.7	0.5-1.5	-	3.3-4.75	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER308	0.08	19.5-22.0	9.0-11.0	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER308H	0.04-0.08	19.5-22.0	9.0-11.0	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER308L	0.03	19.5-22.0	9.0-11.0	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER308Mo	0.08	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER308MnL	0.04	18.0-21.0	9.0-12.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER309	0.12	23.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER309L	0.03	23.0-25.0	12.0-14.0	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER310	0.08-0.15	25.0-28.0	20.0-22.5	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER312	0.15	28.0-32.0	8.0-10.5	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER316	0.08	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER316H	0.04-0.08	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER316L	0.03	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER317	0.08	18.5-20.5	13.0-15.0	3.0-4.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER317L	0.03	18.5-20.5	13.0-15.0	3.0-4.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER318	0.08	18.0-20.0	11.0-14.0	2.0-3.0	8 x Cr min à 1.0 max	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER320	0.07	19.0-21.0	32.0-38.0	2.0-3.0	8 x Cr min à 1.0 max	2.5	0.60	0.03	0.03	-	3.0-4.0
	ER320LR	0.025	19.0-21.0	32.0-36.0	2.0-3.0	8 x Cr min à 0.40 max	1.5-2.0	0.15	0.015	0.020	-	3.0-4.0
	ER321	0.08	18.5-20.5	9.0-10.5	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER320	0.18-0.25	15.0-17.0	34.0-37.0	0.75	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER347	0.08	19.0-21.5	9.0-11.0	0.75	10 x C min à 1.0 max	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER349	0.07-0.13	19.0-21.5	8.0-9.5	0.25-0.65	1.0-1.4	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75
	ER410	0.12	11.5-13.5	0.6	0.75	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
	ER410MMo	0.06	11.0-12.5	4.0-5.0	0.4-0.7	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
	ER420	0.25-0.40	12.0-14.0	0.6	0.75	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
	ER430	0.10	15.5-17.0	0.6	0.75	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
	ER502	0.10	4.5-6.0	0.6	0.45-0.65	-	0.6	0.50	0.03	0.03	-	0.75
	ER505	0.10	8.0-10.5	0.5	0.8-1.2	-	0.6	0.50	0.04	0.03	-	0.75
	ER630	0.05	16.0-16.75	4.5-5.0	0.75	0.15-0.30	0.25-0.75	0.75	0.04	0.03	-	3.25-4.00
	ER26-1	0.01	25.0-27.5	0.75-1.50	1.0-2.0	-	0.40	0.40	0.02	0.02	0.015	0.20
	ER16-8-2	0.10	14.5-16.5	7.5-9.5	1.0-2.0	-	1.0-2.5	0.30-0.65	0.03	0.03	-	0.75

Notes on TIG rods

AWS A5.10 - extracts

SAF-FRO

Required chemical composition. Classification based on chemical analysis.

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	Si %	Fe %	Cu %	Mn %	Mg %	Cr %	Ni %	Zn %	Ti %	other elements %	Al %
											total	individual
FIL ALU Al 99,5	ER 1100	-	-	0.05-0.20	0.05	-	-	-	0.10	-	0.05	0.15
	ER 2319	0.20	0.30	5.8-6.8	0.20-0.40	0.02	-	-	0.10	0.10-0.20	0.05	0.15
	ER 4043	4.5-6.0	0.8	0.30	0.05	0.05	-	-	0.10	0.20	0.05	0.15
FIL ALU Al 5 - AlTiG AlMn 5	ER 4047	11.0-13.0	0.8	0.30	0.15	0.10	-	-	0.20	-	0.05	0.15
	ER 4145	9.3-10.7	0.8	3.3-4.7	0.15	0.15	0.15	-	0.20	-	0.05	0.15
FIL ALU AlMg-5Mn -	ER 5183	0.40	0.40	0.50-1.0	4.3-5.2	0.05-0.25	-	-	0.25	0.15	0.05	0.15
FIL ALU AlMg5 - AlTiG AlMn5	ER 5356	0.25	0.40	0.10	0.05-0.20	4.5-5.5	0.05-0.20	-	0.10	0.05-0.20	0.05	0.15
	ER 5554	0.25	0.40	0.10	0.50-1.0	2.4-3.0	0.05-0.20	-	0.25	0.05-0.20	0.05	0.15
	ER 5556	0.25	0.40	0.10	0.50-1.0	4.7-5.5	0.05-0.20	-	0.25	0.05-0.20	0.05	0.15
	ER 5554	-	-	0.05	0.01	3.1-3.9	0.15-0.35	-	0.20	0.05-0.15	0.05	0.15
	R 242.0	0.7	1.0	3.5-4.5	0.35	1.2-1.8	0.25	1.7-2.3	0.35	0.25	0.05	0.15
	R 295.0	0.7-1.5	1.0	4.0-5.0	0.35	0.03	-	-	0.35	0.25	0.05	0.15
	R 355.0	4.5-5.5	0.6	1.0-1.5	0.50%	0.40-0.6	0.25	-	0.35	0.25	0.05	0.15
	R 356.0	6.5-7.5	0.6	0.25	0.35	0.20-0.40	-	-	0.35	0.25	0.05	0.15

Notes on TIG rods

AWS A5.18 - extracts

Required chemical composition. Classification based on chemical analysis with associated mechanical characteristics.

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cr	Mo	V	Cu	Ti	Zr	Al
FILCORD 2N	ER 70S-2	0.07	0.90 to 1.40	0.40 to 0.70	-	-	-	-	-	-	-	0.05 to 0.15	0.02 to 0.12	0.05 to 0.15
ALTiG S61	ER 70S-3	0.06 to 0.15	0.90 to 1.40	0.45 to 0.70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FILCORD	ALTiG SG2	0.07 to 0.15	1.00 to 1.50	0.65 to 0.85	0.025	0.035	-	-	-	-	0.50	-	-	-
-	ER 70S-5	0.07 to 0.19	0.90 to 1.40	0.30 to 0.60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50 to 0.90
FILCORD C - STARMAG	ER 70S-6	0.07 to 0.15	1.40 to 1.85	0.80 to 1.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	ER 70S-7	0.07 to 0.15	1.50 to 2.00	0.50 to 0.80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Equivalent SAF-FRO products	AWS Classification	Fracture energy: GW min	gas	UTS (min.) MPa	YS (min.) MPa	Elongation I = 5d (%)
FILCORD 2N	ER 70S-2	(27 J - 29 °C)	-	-	-	-
FILCORD	ER 70S-3	(27 J - 18 °C)	00 ₂	≥≥ 500	≥≥ 420	≥≥ 22
-	ER 70S-4	non required	-	-	-	-
FILCORD C - STARMAG	ER 70S-5	non required	-	-	-	-
-	ER 70S-6	(27 J - 29 °C)	-	-	-	-
FILCORD C - STARMAG	ER 70S-7	(27 J - 29 °C) (on demand)	-	≥≥ 500	≥≥ 420	≥≥ 22
-	ER 70S-8	-	-	-	-	-

Notes on TIG rods

EN 21952

SAF-FRO

TIG rods for arc-welding of creep resistant steels

EN 21952-A

W	Cr Mo 1 Si
Table 1	Table 2 and 3

Table 1

Symbols for the product/welding process	
Symbols	Welding process
W	Tungsten-inert gas welding
G	Gas-shielded metal-arc welding

Table 2

Symbols	Alloy symbols for the chemical composition of wire electrodes, wires and rods								
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V	other elements
MoSi	0,08–0,15	0,50–0,80	0,70–1,30	0,020	0,020	–	0,40–0,60	–	–
MnMo	0,08–0,15	0,05–0,25	1,30–1,70	0,025	0,025	–	0,45–0,65	–	–
MoVsI	0,08–0,15	0,40–0,70	0,70–1,10	0,020	0,020	0,30–0,60	0,50–1,00	0,20–0,40	–
CrMo1	0,08–0,15	0,05–0,25	0,60–1,00	0,020	0,020	0,90–1,30	0,40–0,65	–	–
CrMo1Si	0,08–0,14	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	0,90–1,30	0,40–0,65	–	–
CrMoV1Si	0,06–0,15	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	0,90–1,30	0,90–1,30	0,10–0,35	–
CrMo2Si	0,04–0,12	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	2,3–3,0	0,90–1,20	–	–
CrMo2LSi	0,05	0,50–0,80	0,80–1,20	0,020	0,020	2,3–3,0	0,90–1,20	–	–
CrMo5Si	0,03–0,10	0,30–0,60	0,30–0,70	0,020	0,020	5,5–6,5	0,50–0,80	–	–
CrMo9	0,06–0,10	0,30–0,60	0,30–0,70	0,025	0,025	8,5–10,0	0,80–1,20	0,15	Ni 1,0
CrMo9Si	0,03–0,10	0,40–0,80	0,40–0,80	0,020	0,020	8,5–10,0	0,80–1,20	–	–
CrMo91	0,07–0,15	0,60	0,4–1,5	0,020	0,020	8,0–10,5	0,80–1,20	0,15–0,30	Ni0,4–1,0 Nb 0,03–0,1 N 0,02–0,07 Cu,0,25
CrMoWV12 Si	0,17–0,24	0,20–0,60	0,40–1,00	0,025	0,020	10,5–12,0	0,80–1,20	0,20–0,40	Ni0,8 W0,35–0,8
Z	any other chemical composition agreed upon								

1) If not specified N < 0,3, Cu < 0,3, V < 0,03, Nb < 0,01, Cr < 0,2.

2) Single values in this table are maximum values

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using Rule A, Appendix B of ISO 31-0 : 1992.

4) A ratio of Mn to Si of > 2,0 is desirable.

Notes on TIG rods

EN 21952

SAF-FRO

Table 3

Alloy symbol	Mechanical properties of all-weld metal					Heat treatment of weld metal	
	Minimum yield strength Rp _{0,2} [N/mm ²]	Minimum tensile strength R _m [N/mm ²]	Minimum elongation(1) A [%]	Impact energy (Kv) (J) at +20°C	Preheat and interpass temperature [°C]		
			Minimum average from three test specimens	Minimum single value(2)	Preheat and interpass temperature [°C]	Heat treatment of test specimen Temperature (3)[°C] / Time(4)[min]	
MoSi	355	510	22	47	38	<200	—
MnMo	355	510	22	47	38	<200	—
MoVSi	355	510	18	47	38	200–300	690–730 60
CrMo1Si	355	510	20	47	38	150–250	660–700 60
CrMoV1Si	435	590	15	24	21	200–300	680–730 60
CrMo2Si	400	500	18	47	38	200–300	690–750 60
CrMo2LSi	400	500	18	47	38	200–300	690–750 60
CrMo5Si	400	590	17	47	38	200–300	730–760 60
CrMo9 / CrMo9Si	435	590	18	34	27	200–300	740–780 120
CrMo91	415	585	17	47	38	250–350	750–760 180
CrMoWV12 Si	550	690	15	34	27	250–350(5) or 400–500(5)	740–780 minimum 120
Z	any other mechanical properties agreed upon						

1) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

2) Only one single value lower than minimum average is permitted.

3) The test piece shall be cooled in the furnace to 300°C at a rate not exceeding 200°C/h.

4) Tolerance ±10min

5) Immediately after welding the specimen is to be cooled down to 120°C to 100°C and kept at this temperature for at least 1h.

Notes on TIG rods

EN ISO 16834

SAF-FRO

TIG rods and weld metal for gas-shielded metal-arc welding of high-strength steels.

EN ISO 16834-A

G	62	4	M	Mn 3 Ni 1 Mo
Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5

Table 1

Symbols for the product/welding process	
Symbols	Welding process
W	Tungsten-inert gas welding
G	Gas-shielded metal-arc welding

Table 2

Code digits for tensile and elongation properties of all-weld metal			
Code digits	Minimum yield strength(1)[MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation(2)[%]
55	550	640–820	18
62	620	700–890	18
69	690	770–940	17
79	790	880–1080	16
89	890	940–1180	15

1) For yield strength the lower (ReL) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2% proof strength (Rp0,2) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 3

Symbols for impact energy of all-weld metal	
Symbols	Temperature for minimum average impact energy of 47 J [°C]
Z	no requirements
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60

Table 4

Symbols for shielding gas	
Symbols	Meaning
M	This symbol for mixed gas shall be used if classification has been performed with shielding gas EN 439-M2, but without helium
C	This symbol shall be used if classification has been performed with shielding gas EN 439-C1, carbon dioxide
A	Text according to new standard
G	When used by agreement between buyer and supplier to another inert gas

Notes on TIG rods

EN ISO 16834

SAF-FRO

Table 5

Symbols	Symbols for the chemical composition of wire electrodes									
	Chemical composition [%] (m/m)(1) (2)(3)									
Z	C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo	Cu	all other elements
Mn3NiCrMo	0,14	0,60–0,80	1,3–1,8	0,015	0,018	0,40–0,65	0,50–0,65	0,15–0,30	0,30	0,25
Mn3Ni1CrMo	0,12	0,40–0,7	1,3–1,8	0,015	0,018	0,20–0,4	1,2–1,6	0,20–0,3	0,35	0,25 V=0,05–0,13
Mn3Ni1Mo	0,12	0,40–0,80	1,3–1,9	0,015	0,018	0,15	0,80–1,3	0,25–0,65	0,30	0,25
Mn3Ni1,5Mo	0,08	0,20–0,60	1,3–1,8	0,015	0,018	0,15	1,4–2,1	0,25–0,55	0,30	0,25
Mn3Ni1Cu	0,12	0,20–0,60	1,2–1,8	0,015	0,018	0,15	0,80–1,25	0,20	0,30–0,65	0,25
Mn3Ni1MoCu	0,12	0,20–0,60	1,2–1,8	0,015	0,018	0,15	0,80–1,25	0,20–0,55	0,35–0,65	0,25
Mn3Ni2,5CrM	0,12	0,40–0,70	1,3–1,8	0,015	0,018	0,20–0,60	2,3–2,8	0,30–0,65	0,30	0,25
Mn4Ni1Mo	0,12	0,50–0,80	1,6–2,1	0,015	0,018	0,15	0,80–1,25	0,20–0,55	0,30	0,25
Mn4Ni2Mo	0,12	0,25–0,60	1,6–2,1	0,015	0,018	0,15	2,00–2,6	0,30–0,65	0,30	0,25
Mn4Ni1,5CrM	0,12	0,50–0,80	1,6–2,1	0,015	0,018	0,15–0,40	1,3–1,9	0,30–0,65	0,30	0,25
Mn4Ni2CrMo	0,12	0,60–0,90	1,6–2,1	0,015	0,018	0,20–0,45	1,8–2,3	0,45–0,70	0,30	0,25
Mn4Ni2,5CrM	0,13	0,50–0,80	1,6–2,1	0,015	0,018	0,20–0,60	2,3–2,8	0,30–0,65	0,30	0,25

1) If not specified: Ti ≤0,1, Zr ≤0,1, Al ≤0,12 and V ≤0,03.

2) Single values in this table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as the specified values using Rule A, Appendix B of ISO 31-0 : 1992.

ALTIG SG1

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig SG1 è una bacchetta TIG ramata di tipo W2Si/ER70S-3. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar e alla saldatura di acciai dolci e C-Mn. Viene generalmente utilizzata per la passata di fondo e per supportare la saldatura quando non è possibile effettuare una passata al rovescio. Eccellenti proprietà meccaniche e di tenacità per applicazioni a basse temperature fino a -40°C.

Classificazione

EN ISO 636-A: W 42 4 W2Si

AWS A5.18: ER 70S-3

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S
0.07	1	0.65	≤ 0.025	≤ 0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-40 °C
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 20	≥ 90	≥ 47

Gas test 100% Ar

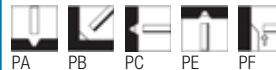
Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

S(P)235 to S(P)355; GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG SG2

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig SG2 è una bacchetta TIG ramata di tipo W3Si1/ER70S-6. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar e alla saldatura di acciai dolci e C-Mn. Viene generalmente utilizzata per la passata di fondo e per supportare la saldatura quando non è possibile effettuare una passata al rovescio. Eccellenti proprietà meccaniche e di tenacità per applicazioni a basse temperature fino a -50°C.

Classificazione

EN ISO 636-A: W 42 4 W3Si1

AWS A5.18: ER 70S-6

Approvazioni

DB



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S
0.08	1.5	0.9	≤ 0.025	≤ 0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-50 °C
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 24	≥ 90	≥ 47

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

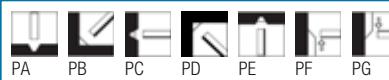
Materiali

S(P)235 - S(P)420

GP240; GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG Mo E

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig Mo è una bacchetta TIG ramata di tipo WMoSi/ER70S-A1 che deposita un metallo di apporto C-0.8Mn0.5Mo. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai ferritici resistenti al creep bassolegati impiegati nella costruzione di impianti chimici con alte temperature di servizio <500°C. Adatta ad applicazioni in impianti di trattamento petrolchimici dove è necessaria una certa resistenza all'attacco a caldo da idrogeno e alla saldatura di acciai microlegati per cui è necessaria una resistenza maggiore. Il metallo depositato presenta una notevole insensibilità alle cricche e alla fessurazione da solidificazione. Applicabile in campo nucleare.

Classificazione

EN ISO 21952-A: W Mo Si

AWS A5.28: ER 70S-A1



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Mo
0.10	1.0	0.6	≤0.020	≤0.020	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-20 °C
As Welded	≥ 480	≥ 550	≥ 29	≥ 120	≥ 47

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

S(P)235-S(P)460; 16Mo3

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG CrMo1 E

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig CrMo1E è una bacchetta TIG ramata di tipo WCrMo1Si/ER80S-G che deposita un metallo di apporto C-1½Cr ½Mo per la saldatura di acciai resistenti al creep. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di chimiche simili impiegate in impianti di generazione di energia e chimici con temperature di servizio <550°C. Adatta anche in condizioni in cui è necessaria una certa resistenza all'attacco da idrogeno in presenza di greggio contenente zolfo. Le principali applicazioni sono rappresentate da acciai per caldaie, lamiere e tubazioni e dalla saldatura di acciai da bonifica e cementazione, ad esempio 13CrMo4-5 o ASTM A335 P11/P12. Risponde alle linee guida fornite dalle norme EN.

Classificazione

EN ISO 21952-A: W CrMo1 Si

AWS A5.28: ER 80S-G



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
0.08	1.2	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	1.2	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-30 °C
690 °C x 1h	≥ 355	≥ 550	≥ 22	≥ 100	≥ 70

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

13CrMo4-5, 13CrMoSi5-5; G17CrMo5-5

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG CrMo2 E

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig CrMo2E è una bacchetta TIG ramata di tipo WCrMo2Si/ER90S-G che deposita un metallo di apporto 2 1/4Cr 1Mo per la saldatura di acciai resistenti al creep. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di chimiche simili e 1/2Mo 1/4V 1Cr1Mo impiegate in impianti di generazione di vapore con temperature di servizio <600°C. Adatta anche in condizioni in cui è necessaria una certa resistenza all'attacco da idrogeno in presenza di greggio contenente zolfo. Le principali applicazioni sono rappresentate da acciai per caldaie, lamiere e tubazioni in ambito raffinerie e crackers ad esempio 10CrMo9-10 (ASTM A335 Gr P/T22). Risponde alle linee guida fornite dalle norme EN.

Classificazione

EN ISO 21952-A: W CrMo2 Si

AWS A5.28: ER 90S-G



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
0.09	1.1	0.7	≤ 0.020	≤ 0.020	2.5	1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-30 °C
690 °C x 1h	≥ 400	≥ 620	≥ 22	≥ 120	≥ 70

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

10CrMo9 - 10, 12CrMo9 - 10; A387 Gr.22, Cl 1 and 2, A 182 Gr.F 22, A 336 Gr.F22

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG CrMo5

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig CrMo5 viene utilizzata per la saldatura di acciai resistenti al creep a elevate temperature di composizione simile (P/T5) spesso utilizzati nelle industrie di generazione di energia e petrolchimiche dove è necessaria la resistenza alla corrosione da vapore, da gas idrogeno caldo e di greggi ad alto tenore di zolfo. Adatta per acciai resistenti allo scorrimento a caldo con 5% Cr 0,5% Mo. Si consiglia preriscaldo ed interpass di 250-300°C.

Classificazione

EN ISO 21952-A: W CrMo5 Si

AWS A5.28: ER 80S-B6

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
0.07	0.5	0.5	≤ 0.020	≤ 0.020	5.7	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-30 °C
760 °C x 1h	≥ 470	≥ 590	≥ 20	≥ 100	≥ 60

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

A 336 Cl. F5, A 369 Gr. FP5, A 387 Gr.5, Cl 1 and 2

12CrMo19-5, X12CrMo5; A182 Gr. F5, A199 Gr. T5, A213 Gr.T5, A335 Gr.P5

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG Ni1

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig Ni1 è una bacchetta TIG ramata di tipo W3Ni1/ER 80S-Ni1 che deposita un metallo di apporto C-0.8Mn 1.0Ni. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar. Si utilizza per la saldatura di acciai con l'1%Ni e di acciai a grana fine quando sono necessarie proprietà di tenacità del metallo di apporto fino a -60°C allo stato come saldato. Conformemente al requisito NACE, il metallo di apporto contiene meno dell'1%Ni.

Classificazione

EN ISO	636-A: W 46 6 M W3Ni1
AWS	A5.28: ER 80S-Ni1



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Ni
0.08	1.1	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	0.9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-60 °C
As Welded	≥ 480	550-680	≥ 24	≥ 120	≥ 47

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 48

Bacchette TIG

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Altig 48 è una bacchetta di tipo ER80S-G con rivestimento in rame che deposita un C-1Mn0.8Ni0.4Cu, per la saldatura di acciai resistenti alla corrosione atmosferica come COR-TEN, Patinax, ecc. È adatta alla saldatura con gas protettivi a base Ar di una gamma di acciai per carpenteria resistenti alla corrosione atmosferica in applicazioni come fabbricazione di ponti, strutture intelaiate esposte, torri di trasmissione, barriere, condotti, ciminiere, schermi e sistemi di scarico interni. Grazie ai leganti, può anche essere utilizzata per la saldatura di acciai con un'elevata resistenza allo snervamento. L'aggiunta di Ni e Cu al metallo di apporto fornisce una maggiore resistenza alla corrosione atmosferica rispetto agli acciai C-Mn convenzionali.

Classificazione

AWS A5.28: ER 80S-G

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
0.06	1.4	0.8	≤0.025	≤0.025	0.3	0.8	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-40 °C
As Welded	≥420	500-640	≥22	≥120	≥80

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

S235J0W, S235J2W, S355J0W, S355J2W, S355K2W



ALTIG 308L

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 308L è una bacchetta TIG di tipo W 19 9 L/ER 308L che deposita un metallo di apporto 19Cr 9 Ni a basso C. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciaio inossidabile grado 304 e 304L e degli acciai stabilizzati (es. AISI 321 - AISI 347) con temperature di esercizio inferiori a 400° C. Il metallo di apporto presenta buone proprietà di resistenza alla corrosione, tra cui quella all'attacco intergranulare in ambiente liquido a temperature di servizio <300°C. Viene utilizzato per una vasta gamma di applicazioni tra cui fabbricazione di tubazioni e lamiere, produzione di recipienti, ecc. È disponibile in lotti con basso numero controllato di ferrite per applicazioni criogeniche. Il tenore di carbonio basso riduce la propensione alla precipitazione intergranulare di carburi, che aumenta la resistenza alla corrosione intercristallina senza l'uso di stabilizzatori.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 19 9 L

AWS A5.9: ER 308L

Approvazioni

DB

TÜV



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.020	1.8	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	20	10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-120 °C
As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 35	≥ 80	≥ 40

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

AISI 304 - 304L - 302

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 347

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 347 è una bacchetta TIG di tipo W 19 9 Nb/ER 347 che deposita un metallo di apporto 19Cr 9Ni stabilizzato al niobio. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai inossidabili grado 321 e 347 in un'ampia gamma di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni, lamiere e recipienti. Il metallo di apporto presenta un'elevata resistenza ad ambienti corrosivi a temperature elevate <400°C. La presenza di niobio riduce la possibilità di precipitazione intergranulare di carburi di cromo e quindi la predisposizione alla corrosione intercristallina.

Classificazione

EN ISO	14343-A: W 19 9Nb
AWS	A5.9: ER 347

Approvazioni

DB
●

CE

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb
0.04	1.6	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	19.5	10	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-120 °C
As Welded	≥ 400	≥ 550	≥ 30	≥ 65	≥ 32

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4550 (X6CrNiNb18-10); 1.4551

AISI 347 - 321

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 316L

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 316L è una bacchetta TIG di tipo W 19 12 3L/ER 316L che deposita un metallo di apporto 19Cr12Ni2.6Mo a basso C. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciaio inossidabile grado 316 e 316L e/o stabilizzati e in una vasta gamma di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni e lamiere, la produzione di recipienti, ecc. È disponibile in lotti con basso numero controllato di ferrite basso per applicazioni criogeniche. Il metallo di apporto presenta una buona resistenza alla corrosione interstiziale mediante acidi ossidanti. Impiegato per la sua buona resistenza alla corrosione intergranulare e per temperature di esercizio fino a 400° C. Date le buone caratteristiche di resistenza alla corrosione trova il suo naturale campo di applicazione nell'industria chimica e petrolchimica.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 19 12 3L

AWS A5.9: ER 316L

Approvazioni

DB

TÜV



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.020	1.4	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	19	12.5	2.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-120 °C
As Welded	≥ 350	≥ 510	≥ 30	≥ 80	≥ 32

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

AISI 316L

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 309L

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 309L è una bacchetta TIG di tipo W 23 12 L/ER 309L che deposita un metallo di apporto C-23Cr 12Ni basso. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai inossidabili con acciai dolci e semiduri. È ideale per il deposito di strati intermedi sull'acciaio per carpenteria prima del deposito dell'acciaio inossidabile grado 304, 308. Viene inoltre impiegata per la saldatura di acciai placcati con temperature di servizio <300°C. Il metallo di apporto presenta un tenore di ferrite delta di ~12% risultante in una buona insensibilità alle cricche a caldo.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 23 12L

AWS A5.9: ER 309L

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
0.02	1.8	0.45	≤ 0.025	≤ 0.020	24	13	10-20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-80 °C
As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 30	≥ 47	≥ 32

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

Carbon steel to stainless steel joints,

Ferrite-Austenite heterogeneous joints ("Black-White"),

A312 TP309S;

Corrosion resistance surfacing

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 310

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 310 è una bacchetta TIG per saldatura di acciai inossidabili con analoga composizione chimica. Si usa con miscelle Ar+CO₂ (1÷2%). Ottima resistenza alla corrosione a caldo fino a temperature di 1100°C. Indicato per riporti superficiali su acciaio al carbonio e bassolegati dove è richiesto un deposito 25Cr-20Ni. Ideale per servizio ad alta temperatura (~ 1100°C) ed in ambienti solforosi ossidanti o riducenti. Altig 310 è una bacchetta TIG W 25 20/ER 310 che deposita un metallo di apporto C-25Cr 20Ni. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Il metallo di apporto presenta duttilità a elevate temperature ed eccellente resistenza all'ossidazione a temperature operative <1000°C. Viene utilizzato per la saldatura di tubazioni in acciaio inossidabile austenitico 310, di lastre e accessori impiegati nella fabbricazione di fornì e applicazioni simili operanti a temperature elevate. Utilizzato principalmente per gli scambiatori di calore e le caldaie dell'acqua calda, il metallo depositato è completamente austenitico.

Classificazione

EN 14343-A: W 25 20

AWS A5.9: ER 310

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.12	1.8	0.6	≤ 0.020	≤ 0.020	26	21

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				+20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 550	≥ 30	≥ 70

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

AISI 310; 1.4845 (X8CrNi25-21); 1.4841 (X15CrNiSi25-21); 1.4828 (X15CrNiSi20-12)

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 312

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 312 è una bacchetta TIG di tipo W 29 9/ER 312 che deposita un metallo di apporto C-29Cr 9Ni. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai a medio ed elevato tenore di carbonio e combinazioni di acciai dissimili. Presenta un'elevata tolleranza alla diluizione ed è particolarmente adatto per gli strati cuscinetto sugli acciai dissimili prima del riporto. Il metallo di apporto depositato contiene ~30% di ferrite delta in una matrice austenitica tenace con elevata insensibilità alle cricche a caldo.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 29 9

AWS A5.9: ER 312

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
0.1	1.8	0.4	≤ 0.030	≤ 0.020	29	9	30

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) 20 °C	Durezza
As Welded	≥ 550	≥ 700	≥ 22	≥ 30	220 HB

Gas test 100% Ar

Gas di Portezone - EN ISO 14175 : I1

Materiali

Ferrite-Austenite heterogeneous joints ("Black-White"),

Difficult-to-weld steels

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 318

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 318 è una bacchetta TIG di tipo W 19 12 3 Nb che deposita un metallo di apporto stabilizzato al niobio C-19Cr 12Ni 2.5Mo. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai inossidabili grado 316Ti e 316Nb in un'ampia gamma di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni, lamiere e recipienti. Il metallo di apporto presenta una buona resistenza alla corrosione interstiziale da acidi ossidanti.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 19 12 3 Nb

AWS A5.9: ER 318

Approvazioni

DB



Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	Ferrite
0.05	1.75	0.4	≤0.025	≤0.020	19	12	2.6	2.6	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-110 °C
As Welded	≥400	≥550	≥30	≥65	≥32

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

1.4583; 1.4580; 1.4408; 1.4581; 1.4436; 1.4571; 1.4401

Corrente e posizione di saldatura

DC-



LEXAL W 22 9 3 N

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Lexal W 22 9 3 N è una bacchetta TIG di tipo W 22 9 3 N L / ER 2209 che deposita un metallo di apporto 22Cr 8Ni 3Mo a C basso. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai inossidabili duplex in una serie di applicazioni, tra cui la fabbricazione di tubazioni e lamiere. Il metallo di apporto presenta un PREN >35 con un'elevata resistenza alla vaolatura e alla tensocorrosione, particolarmente in ambienti ad alto tenore di cloruri. Il tenore in nichel del metallo di apporto supera il materiale di base del 2-3% per fornire un ottimo equilibrio di austenite e ferrite nello stato come saldato.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 22 9 3 N L

AWS A5.9: ER 2209

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	N	Ferrite
0.020	1.7	0.5	≤ 0.025	≤ 0.020	23	9	3	0.15	30-65

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				+20 °C	-40 °C
As Welded	≥ 480	≥ 680	≥ 22	≥ 50	≥ 32

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

UNS S31803 - S31500 - S31200 - S32304

1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3)

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG 410NiMo

Bacchette TIG

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Altig 410NiMo è una bacchetta TIG di tipo ER 410NiMo/W 13 4 che deposita un metallo di apporto C-12%Cr 4%Ni 0.5%Mo. Adatta principalmente all'utilizzo con gas protettivo Ar. Viene utilizzata per la saldatura di acciai martensitici a elevata resistenza che forniscono un'eccellente resistenza alla corrosione, all'idrocavazione e alla tensocorrosione da solfuri. Presenta anche buone proprietà di tenacità all'intaglio sotto zero. Questo tipo di lega presenta un minore tenore di Cromo e un più alto contenuto di Nichel (4,5%); questo per eliminare la ferrite nella microstruttura, migliorando le caratteristiche meccaniche finali. Il trattamento termico dopo la saldatura non deve superare i 620°C. Preriscaldare il materiale base fino a 150°C e non superare la temperatura di 250°C durante la saldatura; raffreddare lentamente una volta terminata l'operazione.

Classificazione

EN ISO 14343-A: W 13 4

AWS A5.9: ER 410NiMo

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.04	0.5	0.4	≤ 0.030	≤ 0.020	12.5	4	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	20 °C
600 °C x 8h	≥ 550	≥ 760	≥ 15		≥ 50

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

ASTM CA6NM; G-X5CrNi 13-4; Z6 CND 1304 M

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALIN W 70/30

Bacchette TIG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin W 70/30 è una bacchetta per saldatura TIG di leghe nichel/rame tipo: ASME B127, B163, B164, B165 simili come ad esempio 70Ni-30Cu (Monel). Buona resistenza meccanica, ottima saldabilità. Resistente alla corrosione marina ed alla corrosione da acidi (solforico, cloridico, fosforico, solfato di ammonio ed acidi grassi). Conserva resistenza meccanica e tenacità fino a temperature di servizio di 450° C. Il contenuto di titanio permette il controllo della porosità durante il procedimento di saldatura e l'affinazione del grano. Buona estetica e ottima resistenza alla corrosione in presenza di ambienti salini.

Classificazione

EN ISO 18274: S Ni 4060 (NiCu30Mn3Ti2)

AWS A5.14: ER NiCu 7

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Ni	Cu	Fe
0.1	3	1	≤ 0.020	≤ 0.015	Rest	30	1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	+20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 480	≥ 30		≥ 150

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

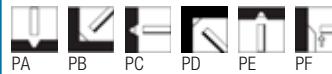
Materiali

2.4360 (NiCu30Fe); 2.4375 (NiCu30Al)

UNS N04400; UNS N 05500

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALIN 82

Bacchette TIG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin 82 è una bacchetta TIG di tipo S Ni 6082 / ER NiCr-3 che deposita un metallo di apporto Ni-20Cr3Mn2.5Nb. Adatta all'utilizzo con gas protettivi inerti. Viene utilizzata per la saldatura di leghe Ni-Cr altamente resistenti al creep, al calore e alla corrosione quando sono necessarie buone proprietà di tenacità e duttilità in seguito al trattamento termico post saldatura o al funzionamento prolungato ad alte temperature. Viene utilizzata per la giuntura degli acciai al 3%, 5% e 9% di nichel per conferire buona resistenza e tenacità nella lavorazione o nell'impianto di stoccaggio del GPL e del gas naturale liquido. In atmosfere solforose il metallo di apporto può essere utilizzato a $T < 500^{\circ}\text{C}$. Il diverso coefficiente di espansione termico tra gli acciai austenitici e ferritici significa che può essere utilizzata per la giuntura di acciai ferritici ad acciai austenitici (dissimili) con temperature operative o trattamento termico post saldatura $> 300^{\circ}\text{C}$. Viene inoltre utilizzata per la placcatura degli acciai. Alin 82 presenta tenacità del deposito criogenica -196°C , resistente al creep $< 800^{\circ}\text{C}$ e non presenta scagliatura $< 1000^{\circ}\text{C}$. Anche a temperature elevate presenta una limitata diffusione di carbonio nel metallo di apporto, evitando quindi presenza di carburi infraglienti nell'interfaccia di saldatura di giunzioni dissimili.

Classificazione

EN ISO 18274: S Ni 6082 (NiCr20Mn3Nb2.5)

AWS A5.14: ER NiCr 3

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb	Fe	Ti
0.050	3	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	20	Rest	2.5	2	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 380	≥ 620	≥ 35	≥ 100	≥ 55

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

UNS N06600; UNS N08800; UNS N08810

2.4816; 1.4876; 1.4958

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALIN 625

Bacchette TIG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Alin 625 è una bacchetta TIG a struttura austenitica, impiego per saldature criogeniche, acciai al 9% Ni, leghe Nichel-Cromo-Molibdeno e materiali base tipo UNS N06625 (ASTM B443, B444, B446). Utilizzato per le giunzioni miste tra leghe di nichel e acciai o giunzioni tra diverse leghe di nichel. Utilizzato per placcature di acciai al carbonio o bassolegati. Grazie alla sua buona tenuta alle alte temperature può essere utilizzato su tutte le installazioni soggette a trattamento termico. Buona resistenza alla corrosione intercristallina. Questa lega è raccomandata per applicazioni dove le temperature variano da -196°C a 1100°C. Eccellente resistenza alla vialatura e alla tensocorrosione. Molto resistente ad un'ampia gamma di acidi organici e minerali.

Classificazione

EN ISO 18274: S Ni 6625 (NiCr22Mo9Nb3.5)

AWS A5.14: ER NiCrMo-3

Analisi Chimica

C	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	Nb	Fe	Ti
0.025	0.3	≤ 0.020	≤ 0.015	21	Rest	9	3.5	3	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				+20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 460	≥ 720	≥ 30	≥ 120	≥ 40

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

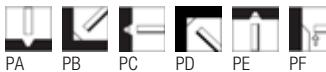
Materiali

UNS N06625; UNS N08825

2.4856; 2.4839

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG Cu

Bacchette TIG

Leghe di Nickel e Rame

SAF-FRO

Altig Cu è una bacchetta tig S Cu 1898/ER Cu per saldatura di rame e leghe di rame con protezione gassosa a base Ar che presenta ottima scorrevolezza. Utilizzabile per riporto resistente all'usura. E' necessario pre-riscaldare il materiale base in caso di spessori superiori a 3 mm. Utilizzabile anche per saldatura ossiacetilenica, in questo caso è necessario usare dei dissodanti. Per spessori >3mm si consiglia preriscalo.

Classificazione

EN 24373: S Cu 18 98 (CuSn1)

AWS A5.7: ER Cu

Analisi Chimica

	Mn	Si	P	Cu	Pb	Sn	Al	
Filo	-	0.3	0.3	≤ 0.15	≥ 98.0	≤ 0.02	0.75	≤ 0.01

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Rottura (N/mm ²)
As Welded	210-245

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

Copper and Cu-alloys, like 2.0040, 2.0070, 2.0076, 2.0090, 2.1310, 2.1498, 2.1546

Corrente e posizione di saldatura

DC-



ALTIG Al99.5

Bacchette TIG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Altig Al99,5 è una bacchetta TIG in alluminio di tipo che deposita un metallo di apporto di alluminio al 99,5%. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. Si utilizza per la saldatura dell'alluminio commercialmente puro e delle sue leghe fino ad un tenore di elementi lega 0,5%. Idoneo per la saldatura delle leghe commerciali 1050A e 1100. Buone caratteristiche di saldabilità e permeabilità magnetica.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 1450 (Al99.5Ti)

AWS A5.10: ER 1100



Analisi Chimica

Al	Si	Ti
Rem	0.3	0.15

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 20	≥ 65	≥ 35

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

Al 99.5; Al99; Al99.9Mg0.5; AlMg0.5

Corrente e posizione di saldatura

AC



ALTIG AISi5

Bacchette TIG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Altig AISi5 è una bacchetta TIG in alluminio di tipo 4043 che deposita un metallo di apporto Al-5Si. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. Si utilizza per la saldatura dell'alluminio e delle leghe di alluminio con un tenore di silicio fino al 7% nella forma sia battuta che fusa. È adatta alle leghe Al-Mg-Si serie 6000, di leghe Anticorodal 163 e 11 e alla giuntura di materiali dissimili come 6000/1000 o 6000/3000. Grazie al legante Si il bagno di fusione è di facile manipolazione. Il deposito non è sensibile alla cricatura e la superficie è lucente.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 4043 (AISi5)

AWS A5.10: ER 4043

Approvazioni

DB



Analisi Chimica

Al	Si	Ti	Cu	Fe
Rem	5	0.2	0.3	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 40	≥ 120	≥ 8

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

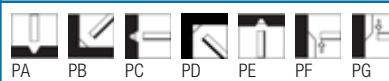
Materiali

AISi- und AISiMg-Alloys with max. 7% Si

AlMgSi0.5, AlMgSi0.7, AlMgSi1

Corrente e posizione di saldatura

AC



ALTIG AIMg5

Bacchette TIG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Altig AIMg5 è una bacchetta TIG in alluminio di tipo 5356 che deposita un metallo di apporto Al-5Mg. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. Viene utilizzata per la saldatura di leghe Al-Mg e di leghe Al-Mg-Zn. La bacchetta è adatta anche alla saldatura di gradi di lega di alluminio dissimili contenenti fino a 5%Mg e alla saldatura di componenti che devono essere successivamente anodizzati. Grazie all'elevata resistenza del metallo di apporto allo snervamento e alla corrosione, anche dell'acqua di mare, Altig AIMg5 è il la bacchetta tig più comunemente utilizzato. Indicato per la saldatura di leghe tipo Peraluman ed Anticoral. Ottime caratteristiche meccaniche.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 5356
AWS A5.10: ER 5356

Approvazioni

DB



CE

Analisi Chimica

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Rem	0.2	0.1	5	0.1	0.1	0.1	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 110	≥ 240	≥ 17

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

Al Mg 1SiCu, Al Mg Si 0,7;
Al Mg 3, Al Mg 5, Al Zn 4,5 Mg 1;
G-Al Mg 3Si; G-Al Mg 5Si

Corrente e posizione di saldatura

AC



ALTIG AISi12

Bacchette TIG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Altig AISi12 è una barretta tig in alluminio 4047 che deposita una lega Al-12Si. Adatta all'utilizzo con protezione gassosa Ar o Ar+He. È indicata per la saldatura di leghe alluminio-silicio con un contenuto di silicio > 7%. Adatta all'utilizzo per applicazioni a temperature elevate. L'elevato contenuto di Si aumenta la fluidità del bagno e ne diminuisce il ritiro.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 4047 (AISi12)

AWS A5.10: ER 4047

Analisi Chimica

Al	Si	Mn	Mg	Ti	Fe
Rem	12	0.2	0.35	≤ 0.15	≤ 0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 60	≥ 130	≥ 5

Gas test 100% Ar

Gas di Protezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

G-AISi11, G-AISi12, G-AISi10Mg(Cu), G-AISi12(Cu), Al-Si-alloys with Si>7%

Corrente e posizione di saldatura

AC



ALTIG AIMg4.5Mn

Bacchette TIG

Leghe d'alluminio

SAF-FRO

Altig AIMg4.5Mn è una bacchetta in alluminio 5183 che deposita una lega Al-4.5Mg0.7Mn4.5. Adatta all'utilizzo con gas protettivo Ar oppure con miscele protettive gassose Ar+He. Ottime caratteristiche meccaniche con buona tenacità e resistenza alla corrosione, non adatto ad applicazioni per alte temperature.

Classificazione

EN ISO 18273: S Al 5183
AWS A5.10: ER 5183

Approvazioni

DB



Analisi Chimica

Al	Si	Mn	Mg	Cr	Ti	Cu	Fe
Rem	0.30	0.8	4.5	0.1	0.1	0.1	0.1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 125	≥ 275	≥ 17

Gas test 100% Ar

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : I1

Materiali

G-Al Mg 3 Si; G-Al Mg 5 Si; G-Al Mg 10;
Al Mg 3, Al Mg 5, Al Mg Mn, Al Zn 4,5 Mg 1

Corrente e posizione di saldatura

AC





SAFFRO

FILI ANIMATI

Fili Animati / Acciaio C-Mn e basso legati

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
STEELCORED 11 HD	A5.20: E71T-1C-H4	17632-B: T552T1-1CA-UH5	262
STEELCORED 14 HD	A5.20: E71T-1M-JH4	17632-A: T 46 2 P C 1 H5	263
SAFDUAL 100	A5.20: E71T-1C-H4	17632-B: T493T1-1MA-UH5	264
FLUXOFILCORD 16	A5.20: E71T-6C H4	17632-A: T 42 0 P C 1 H5	265
STEELCORED 19 HD	A5.20: E71T-1C-JH4	17632-B: T553T1-1CA-UH5	266
STEELCORED 20 HD	A5.29: E81T1-N1M-JH4	17632-B: T554T1-1MA-N1-UH5	267
STEELCORED 21 HD	A5.29: E81T1-N1C-JH4	17632-B: T554T1-1CA-N1-UH5	268
SAFDUAL 128	A5.29: E81T1-N1M-H4	17632-A: T 46 5 1NI P M 1 H5	269
STEELCORED 31	A5.20: E70T-5C-JH4	17632-B: T494T5-1MA-UH5	270
SAFDUAL 206A	A5.18: E 70C-3M H8	17632-A: T 42 2 M M 1 H5	271
STEELCORED M 8	A5.18: E70C-3M H4	17632-B: T552T15-1MA-UH5	272
STEELCORED M 10	A5.18: E70C-6M H4	17632-B: T554T15-1MA-UH5	273
STEELCORED M 10 S	A5.18: E70C-6M H4	17632-A: T 42 6 M M 1 H5	274
SAFUNI 310	A5.20: E71-T7	17632-A: T 42 Z Y 1 H15	275
SAFDUAL Zn	A5.18: E70C-GS	17632-B: T43TG-1MS-H15	276

Fili Animati / Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
STEELCORED 48 HD	A5.29: E81T1-GM-H4	17632-A: T 50 3 Z P M 1 H5	277
STEELCORED M 48	A5.29: E81TG-W2M	17632-A: T 46 3 Z M M 1 H5	278
STEELCORED 48	A5.29: E81T5-GC-H4	17632-B: T556T5-1MA-G-UH5	279

Fili Animati / Acciaio Cromo - Molibdeno

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
STEELCORED 35	A5.29: E80T5-GC-H4	17634-B: T55T5-1C-2M3-H5	280
STEELCORED 36	A5.29: E80T5-B2C-H4	17634-B: T55T5-1M-1CM-H5	281
STEELCORED 37	A5.29: E80T5-B3C-H4	17634-B: T55T5-1C-2C1M-H5	282

Fili Animati / Acciaio ad alto snervamento

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
STEELCORED M 141	A5.28: E90C-GM H4	18276-B: T625T15-1MA-3M2-UH5	283
STEELCORED 42	A5.29: E110T5-K4C-H4	18276-B: T786T5-1 MA-N4C1M2-UH5	284
STEELCORED M 42	A5.28: E110C-GM H4	18276-B: T784T15-1MA-N4C1M2-UH5	285
STEELCORED 45	A5.29: E120T5-GM H4	18276-A: T 89 4 Mn2Ni1CrMo B 2 H5	286

Fili Animati / Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
INOXCORED 308L	A5.22: E308LT0-4	17633-B: TS308L-FB0	287
INOXCORED 308L V	A5.22: E308LT1-4	17633-B: TS308L-FB1	288
INOXCORED 347	17633-B: TS347L-FB0	17633-A: T 19 9 Nb R M 3	289
INOXCORED 316L	A5.22: E316LT0-4	17633-A: T 19 12 3 L R M 3	290
INOXCORED 316L V	A5.22: E316LT1-4	17633-B: TS316L-FB1	291
INOXCORED 307	-	17633-A: T 18 8 Mn R C 3	292
INOXCORED 309L	A5.22: E309LT0-4	17633-A: T 23 12 L R C 3	293
INOXCORED 309L V	A5.22: E309LT1-4	17633-B: TS309L-FB1	294
INOXCORED 309Mo	A5.22: E309LMoT0-1	17 633-A (EN 12073); T 23 12 2 L R M 3	295
LEXAL T 22 9 3 N	A5.22: E2209T1-1	17633-A: T 22 9 3 N L P M 1	296

Fili Animati / Riporti duri

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
STEELCORED 51	-	14700: T Fe1	297
STEELCORED 54	-	14700: T Z Fe1	298
STEELCORED 58	-	14700: T Fe8	299
STEELCORED M 58	-	14700: T Fe8	300
SAFDUAL 560	-	14700: T Fe8	301

Notes on MIG/MAG cored wires

AWS SFA 5.18

SAF-FRO

Non alloyed steels - Metal cored wire

SFA 5.18

70	C	x	x
Table 1	Composite flux cored wire (without slag)	Table 2	Table 3

Table 1

Min. mechanical characteristics			
	Rm (MPa)	Re (MPa)	A %
70	480	400	22

Table 2

3	KV min : 27J at - 18°C
6	KV min : 27J at - 29°C
G	not specified

Table 3

C	CO ₂ gas
M	Ar/CO ₂ mixture

Notes on MIG/MAG cored wires

AWS SFA 5.20

SAF-FRO

Non alloyed steels - Flux cored wire

AWS SFA 5.20

x	x	T	x
Table 1	Table 2	Flux cored wire	Table 3

Table 1

Min. mechanical characteristics			
x	Rm (MPa)	Re (MPa)	A %
6	415-550	330	22
7	500	480	22

Table 2

0	Horizontal
1	All positions

Table 3

x	Shielding gas	A % min.	KV min.	Number of runs	Wire polarity
1	CO2	22	27J at - 18°C	multi	+
1M	Ar/CO2	22	27J at - 40°C	multi	+
3	self shielded	not specified	not specified	single	+
4	self shielded	22	not specified	multi	+
5	CO2	22	27J at - 29°C	multi	+
6	self shielded	22	27J at - 29°C	multi	-
7	self shielded	22	not specified	multi	-
8	self shielded	22	27J at - 29°C	multi	-
10	self shielded	not specified	not specified	single	-
11	self shielded	22	not specified	multi	-
G	not specified	22	not specified	multi	
Gs	not specified	not specified	not specified	single	

Notes on MIG/MAG cored wires

AWS SFA 5.28



Low alloyed steels - Metal cored wire

AWS SFA 5.28

E	70	C	X
	Table 1	Composite flux cored wire (without slag)	Chemical composition of weld metal, as per ASME code

Table 1

Min. mechanical characteristics			
	Rm (MPa)	Re (MPa)	A %
70	480	400	22
80	550	470	17 to 24*

According to chemical composition of weld metal.

Notes on MIG/MAG cored wires

AWS SFA 5.29

SAF-FRO

Low alloyed steels - Flux cored wire

AWS SFA 5.29

E	x	x	T	x	x
	Table 1	Table 2	Flux cored wire	Table 3	Chemical composition of weld metal, as per ASME code

Table 1

Min. mechanical characteristics			
x	Rm (MPa)	Re (MPa)	A %
7	490-620	400	20
8	550-690	470	19
9	620-760	540	17
10	690-833	610	16
11	760-900	680	15

Table 2

0	Horizontal
1	All positions

Table 3

With or without gas
Number of run and layers
Impact strength level

Notes on cored wires

EN ISO 17632-A

SAF-FRO

Cored wires for metal-arc welding with or without shielding gas of unalloyed and fine grain structural steels.

EN ISO 17632-A

T	46	4	1Ni	P	M	1	H5
Cored wires	Table 1/2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7	Table 8

Table 1

Code digits for tensile strength properties of multi-pass welded joints			
Code digits	Minimum yield strength(1) [MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation(2) [%]
35	355	440–570	22
38	380	470–600	20
42	420	500–640	20
46	460	530–680	20
50	500	560–720	18

1) Lower yield strength (ReL) will apply. In case the yield strength is not definitely determined, 0.2 % proof stress (Rp0,2) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 2

Symbols for tensile strength properties of single-pass welded joints		
Symbols	Minimum yield strength of base metal [MPa]	Minimum tensile strength of welded joint [MPa]
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

Table 3

Symbols for impact energy of all-weld metal or welded joint	
Symbols	Temperature for minimum impact energy 47 J [°C]
Z	no requirement
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80
9	-90
10	-100

Notes on cored wires

EN ISO 17632-A

SAF-FRO

Table 4

Symbols for chemical composition of all-weld metal			
Symbols	Chemical composition [%] (m/m) (1)(2)(3)		
	Mn	Ni	Mo
No Symbols	2,0	–	–
Mo	1,4	–	0,3–0,6
MnMo	1,4–2,0	–	0,3–0,6
1Ni	1,4	0,6–1,2	–
1,5 Ni	1,6	1,2–1,8	–
2Ni	1,4	1,8–2,6	–
3Ni	1,4	2,6–3,8	–
Mn1Ni	1,4–2,0	0,6–1,2	–
1NiMo	1,4	0,6–1,2	0,3–0,6
Z	any other composition agreed upon		

1) If not specified: Mn<0,2%, Ni<0,5%, Cr<0,2%, V<0,08%, Nb<0,05%, Cu<0,3% and only tubular cored electrodes to be welded without shielding gas Al<2,0%

2) Single values in this table are maximum values.

3) The results are to be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules as to ISO 31-0 : 1992, Appendix B, Rule A.

Table 5

Symbols for type of filling material			
Symbols	Properties	Type of weld	Shielding gas
R	Rutile, slow-freezing slag	Single and multipass welding	required
P	Rutile, fast-freezing slag	Single and multipass welding	required
B	Basic	Single and multipass welding	required
M	Metal powder	Single and multipass welding	required
V	Rutile or Basic / fluoride	Single pass welding	not required
W	Basic / fluoride fast-freezing slag	Single and multipass welding	not required
Y	Basic / fluoride fast-freezing slag	Single and multipass welding	not required
Z	other types	–	–

Table 6

Symbols for shielding gas	
Symbols	Meaning
M	with shielding gas EN ISO 14175-M2, without helium
C	with shielding gas EN ISO 14175-C1, carbon dioxide
N	self shielded tubular cored electrodes

Notes on cored wires

EN ISO 17632-A

SAF-FRO

Table 7

Code digits for welding positions	
Code digit	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt welds, fillet welds in the flat and horizontal position
4	butt and fillet welds in the flat position
5	vertical-down welds and as under 3

Table 8

Symbols for hydrogen content of deposited weld metal	
Symbols	Hydrogen content ml/100 grams deposited weld metal max.
H5	5
H10	10
H15	15

Notes on cored wires

EN ISO 17633-A

SAF-FRO

Cored wires for metal-arc welding with or without shielding gas of austenitic stainless and heat resisting steels.

EN ISO 17633-A

T	18 8 Mn L	R	M	1
Cored wires	Table 1/5	Table 2	Table 3	Table 4

Table 1

Minimum tensile strength of all-weld metal				
Alloy symbol	Minimum 0,2 % proof stress Rp0,2 [MPa]	Minimum tensile strength Rm [MPa]	Minimum Elongation(1) A5 [%]	Heat treatment
13	250	450	15	(2)
13 Ti	250	450	15	(2)
13 4	500	750	15	(3)
17	300	450	15	(4)
19 9 L	320	510	30	none
19 9 Nb	350	550	25	none
19 12 3 L	320	510	25	none
19 12 3 Nb	350	550	25	none
19 13 4 NL	350	550	25	none
22 9 3 NL	450	550	20	none
18 16 5 NL	300	480	25	none
18 8 Mn	350	500	25	none
20 10 3	320	510	25	none
23 12 L	320	510	25	none
23 12 2 L	350	550	25	none
29 9	450	650	15	none
22 12 H	350	550	30	none
25 20	350	550	25	none

1) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

2) 840°C to 870°C within 2hrs. – furnace cooling at 600°C, then air cooling.

3) 580°C to 620°C within 2hrs. – air cooling.

4) 760°C to 790°C within 2hrs. – furnace cooling at 600°C, then air cooling.

Remark: The elongation values of the weld metal may be lower than those of the base metal.

Table 2

Symbols for the type of tubular cored electrode	
Symbol	Properties
R	Rutile, slow-freezing slag
P	Rutile, fast-freezing slag
M	Metal powder
U	Self shielding
Z	other types

Notes on cored wires

EN ISO 17633-A

Table 3

Symbols for shielding gas	
Symbol	Meaning
M	with shielding gas ISO 14175-M2 without helium
C	with shielding gas ISO 14175-C1, carbon dioxide
N	self shielded tubular cored electrodes

Table 4

Code digits for welding position	
Code digit	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt welds, fillets in the flat and horizontal position
4	butt and fillet welds in the flat position
5	vertical-down, and as under 3

Table 5 (1/2)

Symbols	Symbols for chemical composition of all-weld metal								
	Chemical composition(%), (m/m), (1)(2)(3)(4)								
	C	Si	Mn	P(5)	S(5)	Cr	Ni	Mo	Other Elements
Martensitic/ferritic 13	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0–14,0	–	–	–
13 Ti	0,10	1,0	0,80	0,030	0,030	10,5–13,0	–	–	Ti (6)
13 4	0,06	1,0	1,5	0,030	0,025	11,0–14,5	3,0–5,0	0,4–1,0	–
17	0,12	1,0	1,5	0,030	0,025	16,0–18,0	–	–	–
Austenitic 19 9 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–11,0	–	–
19 9 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	18,0–21,0	9,0–11,0	–	Nb (7)
19 12 3 L	0,04	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0–20,0	10,0–13,0	2,5–3,0	–
19 12 3 Nb	0,08	1,2	2,0	0,030	0,025	17,0–20,0	10,0–13,0	2,5–3,0	Nb (7)
19 13 4 NL (8)	0,04	1,2	1,0–5,0	0,030	0,025	17,0–20,0	12,0–15,0	3,0–4,5	N 0,20 (5)
Ferritic austenitic high-corrosion resistant 22 9 3 NL(9)	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	21,0–24,0	7,5–10,5	2,5–4,0	N 0,08–020
Fully austenitic high-corrosion resistant 18 16 5 NL(8)	0,04	1,2	1,0–4,0	0,035	0,025	17,0–20,0	15,5–19,0	3,5–5,0	N 0,08–020 (5)
Special types	0,20	1,2	4,5–7,5	0,035	0,025	17,0–20,0	7,0–10,0	–	–
20 10 3	0,08	1,2	2,5	0,035	0,025	19,5–22,0	9,0–11,0	2,0–4,0	–
23 12 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0–25,0	11,0–14,0	–	–
23 12 2 L	0,04	1,2	2,5	0,030	0,025	22,0–25,0	11,0–14,0	2,0–3,0	–
29 9	0,15	1,2	2,5	0,035	0,025	27,0–31,0	8,0–12,0	–	–

Notes on cored wires

EN ISO 17633-A

SAF-FRO

Table 5 (2/2)

Symbols	Symbols for chemical composition of all-weld metal							
	Chemical composition(%), (m/m), (1)(2)(3)(4)							
Heat resisting types 22 12 H	0,15	1,2	2,5	0,030	0,025	20,0–23,0	–	–
25 20 (8)	0,06–0,20	1,2	1,0–5,0	0,030	23,0–27,0	18,0–22,0	–	–

- 1) If not specified Mo<0,75 %, Cu<0,75 %, Ni<0,60 %
- 2) Individual values in this table are maximum values.
- 3) Tubular cored electrodes not listed in this table are analogously to be marked with the prefix letter Z.
- 4) The results obtained have to be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules as to ISO 31-0 : 1992, Enclosure B, Rule A.
- 5) The sum of P and S must not exceed 0,050 %, except for 18 16 5 NL, 18 8 Mn and 29 9.
- 6) Ti at least 10 times C, not exceeding 1,5 %.
- 7) Nb at least 8 times C, not exceeding 1,1 %; up to 20 % of the Nb-content may be substituted by Ta.
- 8) In most cases, all-weld metal is fully austenitic and may tend to produce microcracks. The formation of such cracks will be reduced by increasing the manganese content. With regard to this fact, the range of manganese of some types has been extended.
- 9) Tubular cored electrodes with this symbol are usually selected for special properties and are not simply interchangeable.

Notes on cored wires

EN ISO 17634-A

SAF-FRO

Cored wires for gas-shielded metal-arc welding of creep resistant steels

EN ISO 17634-A

T	CrMo1	B	C	3	H5
Cored wires	Table 1/2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6

Table 1

Symbols for chemical composition of all-weld metal								
Symbols	Chemical composition [%] (m/m) (1)(2)(3)							
	C	Si	Mn	P	S	Cr	Mo	V
Mo	0,07–0,12	0,80	0,60–1,30	0,020	0,020	–	0,40–0,65	–
MoL	0,07	0,80	0,60–1,70	0,020	0,020	–	0,40–0,65	–
MoV	0,07–0,12	0,80	0,40–1,00	0,020	0,020	0,30–0,60	0,50–0,80	0,25–0,45
CrMo 1	0,05–0,12	0,80	0,40–1,30	0,020	0,020	0,90–1,40	0,40–0,65	–
CrMo 1L	0,05	0,80	0,40–1,30	0,020	0,020	0,90–1,40	0,40–0,65	–
CrMo 2	0,05–0,12	0,80	0,40–1,30	0,020	0,020	2,00–2,50	0,90–1,30	–
CrMo 2L	0,05	0,80	0,40–1,30	0,020	0,020	2,00–2,50	0,90–1,30	–
CrMo 5	0,03–0,12	0,80	0,40–1,30	0,020	0,025	4,00–6,00	0,40–0,70	–
Z	any other chemical composition							

1) If not specified, Ni<0,3%, Cu<0,3%, V<0,03%, Nb<0,01%, Cr<0,2%.

2) Single values in this table are maximum values

3) The results have to be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules as to ISO 31-0 : 1992 Appendix B, Rule A.

Table 2

Mechanical properties of all-weld metal								
				Impact energy KV [J] at +20 C		Heat treatment of weld metal / test piece		
Alloy symbol	Minimum yield strength Rp0,2 [MPa]	Minimum Tensile strength Rm [MPa]	Minimum Elongation A5 [%]	Minimum mean value from three specimens	Minimum individual value	Preheat and interpass temperature [°C]	Temperature(3) [°C]	Time(4) [min]
Mo/MoL	355	510	22	47	38	<200	570–620	60
MoV	355	510	18	47	38	200–300	690–730	60
CrMo 1	355	510	20	47	38	150–250	660–700	60
CrMo 1L	355	510	20	47	38	150–250	660–700	60
CrMo 2	400	500	18	47	38	200–300	690–750	60
CrMo 2L	400	500	18	47	38	200–300	690–750	60
CrMo 5	400	590	17	47	38	200–300	730–760	60
Z	any other mechanical values agreed upon by manufacturer and user							

1) The gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

2) Only one single value lower than minimum average is permitted.

3) The test piece must be furnace-cooled to 300 °C, with a cooling rate below 200 °C/hr.

4) Tolerance ±10 minutes.

Notes on cored wires

EN ISO 17634-A

SAF-FRO

Table 3

Symbols for type of filler material	
Symbols	Properties
R	Rutile, slow-freezing slag
P	Rutile, fast-freezing slag
B	Basic
M	Metal powder
Z	other types

Table 4

Symbols for shielding gas	
Symbols	Meaning
M	with shielding gas EN ISO 14175-M2, without helium
C	with shielding gas EN ISO 14175-C1, carbon dioxide

Table 5

Code digits for welding positions	
Code digit	Welding positions
1	all-positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt welds, fillets in the flat and horizontal position
4	butt and fillet welds in the flat position
5	vertical-down and as under 3

Table 6

Symbols for hydrogen content of deposited weld metal	
Symbol	Hydrogen content ml/100 grams deposited weld metal max.
H5	5
H10	10
H15	15

Notes on cored wires

EN ISO 18276-A

SAF-FRO

Cored wires for gas-shielding metal-arc welding of high-strength steels.

EN ISO 18276-A

T	69	4	Mn2NiCrMo	M	M	1	H5
Cored wires	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Table 7

Table 1

Code digits for tensile strength properties of multi-pass welded joints			
Code digit	Minimum yield strength (1) [MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation (2) %
55	550	610–780	18
62	620	690–890	18
69	690	760–960	17
79	790	880–1080	16
89	890	980–1180	15

1) Lower yield strength (ReL) will apply. In case yield strength is not definitely determined, 0,2 % proof stress (Rp0,2) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 2

Symbols for impact energy of all-weld metal	
Symbols	Temperature for minimum impact energy 47 J [°C]
Z	no requirement
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80

Notes on cored wires

EN ISO 18276-A

SAF-FRO

Table 3

Symbols	Chemical composition [%] (m/m) (1)(2)(3)			
	Mn	Ni	Cr	Mo
MnMo	1,4–2,0	–	–	0,3–0,6
Mn1Ni	1,1–1,8	0,6–1,2	–	–
Mn1,5Ni	1,1–1,8	1,3–1,8	–	–
Mn2,5Ni	1,1–2,0	2,1–3,0	–	–
1NiMo	1,4	0,6–1,2	–	0,3–0,6
1,5NiMo	1,6	1,2–1,8	–	0,3–0,7
2NiMo	1,6	1,6–2,4	–	0,3–0,7
Mn1NiMo	1,3–2,0	0,6–1,2	–	0,3–0,7
Mn2NiMo	1,3–2,1	1,8–2,6	–	0,3–0,7
Mn2NiCrMo	1,4–2,0	1,8–2,6	0,3–0,6	0,3–0,6
Mn2Ni1CrMo	1,4–2,1	1,8–2,6	0,6–1,0	0,3–0,6
Z	any other composition agreed upon			

1) If not specified: C 0,03%–0,10%, Cr<0,2%, Cu<0,3%, Mo<0,2%, Nb<0,05%, Ni<0,3%, P<0,020%, S<0,020%, V<0,05%.

2) Individual values in this table are maximum values.

3) The results have to be rounded to the same decimal place as the specified values using the rules as to ISO 31-0 : 1992, Appendix B, Rule A.

Table 4

Symbols for type of filler material			
Symbols	Properties	Type of weld	Shielding gas
R	Rutile slow-freezing slag	Single and multi-pass welds	required
P	Rutile fast-freezing slag	Single and multi-pass welds	required
B	Basic	Single and multi-pass welds	required
M	Metal powder	Single and multi-pass welds	required
Z	other types		

Table 5

Symbols for shielding gas	
Symbols	Meaning
M	with shielding gas EN ISO 14175-M2, without helium.
C	with shielding gas EN ISO 14175-C1, carbon dioxide.

Table 6

Code digits for welding positions	
Code digits	Welding positions
1	all positions
2	all positions, except vertical-down
3	flat butt welds, fillet welds in the flat and horizontal position
4	butt and fillet welds in the flat position
5	vertical-down welds and as under 3

Notes on cored wires

EN ISO 18276-A

SAF-FRO

Table 7

Symbols for hydrogen content of deposited weld metal	
Symbols	Hydrogen content ml/100 grams deposited weld metal max.
H5	5
H10	10
H15	15

Table 8

Symbol for the stress-relieved condition	
Symbol	Meaning
T	Properties of the weld metal apply to the stress-relieved condition of 1 hr/560 °C to 600 °C, then furnace-cooling to 300 °C.

Notes on tubular cored wires

Structure of tubular cored wires

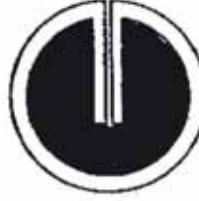
SAF-FRO

Cross sections of tubular cored wires

seamless tubular cored wire	butt joint	lapped joint	flanged joint
	Folded cored wire		

Tubular cored wires are composed of metallic sheath and powder filling

Cross sections of tubular cored wires



Function of metallic sheath:

- Holds the flux powder inside the cored wire, avoiding flux leakage
- Imparts form stability to the electrode
- Current transfer during welding

The filling powder is a mixture of various components that have different functions:

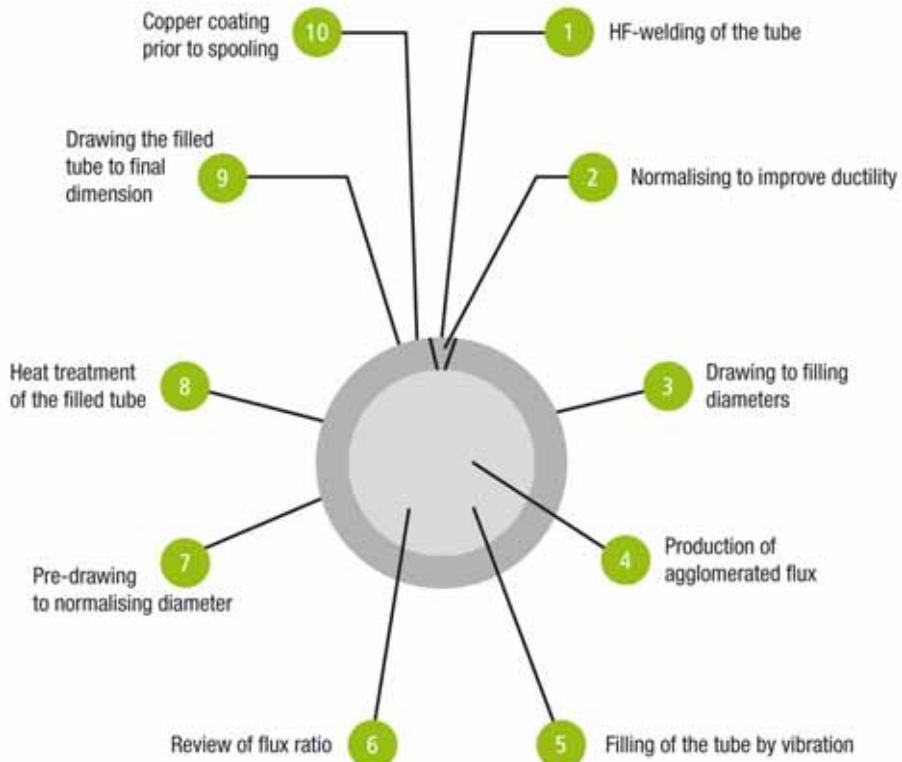
- Arc stabilisers for high process stability
- Alloying elements to optimise metallurgy
- Micro-alloying elements for improving mechanical properties of the weld metal
- Slag forming elements
- Prevention of moisture pick-up
- Purify the weld pool from elements promoting cracking and to improve weldability especially in positional welding

Information : Flux Cored Wires

STEELCORED process

SAF-FRO

Schematic representation of the STEELCORED process

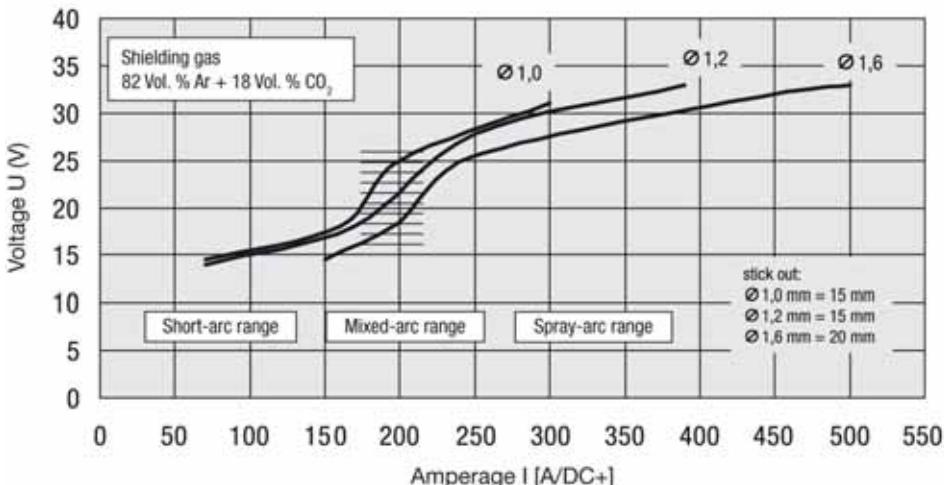


Notes on fluxes cored wires

Operating and performance parameters

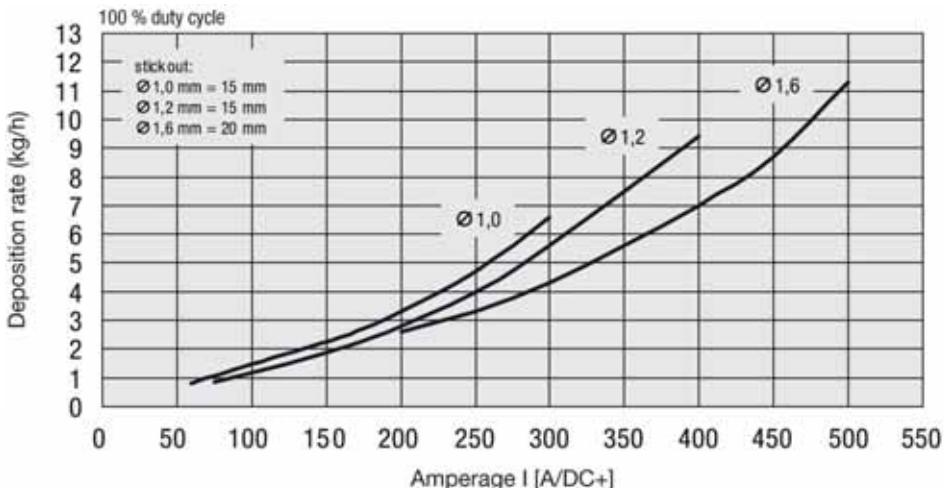
SAF-FRO

Welding parameters for flux cored wire - SAFDUAL 206A



When using shielding gas according to DIN EN 439-C1 (100 Vol % CO_2) increase arc-voltage by about 3 volts

Deposite rate of flux cored wire - SAFDUAL 206A

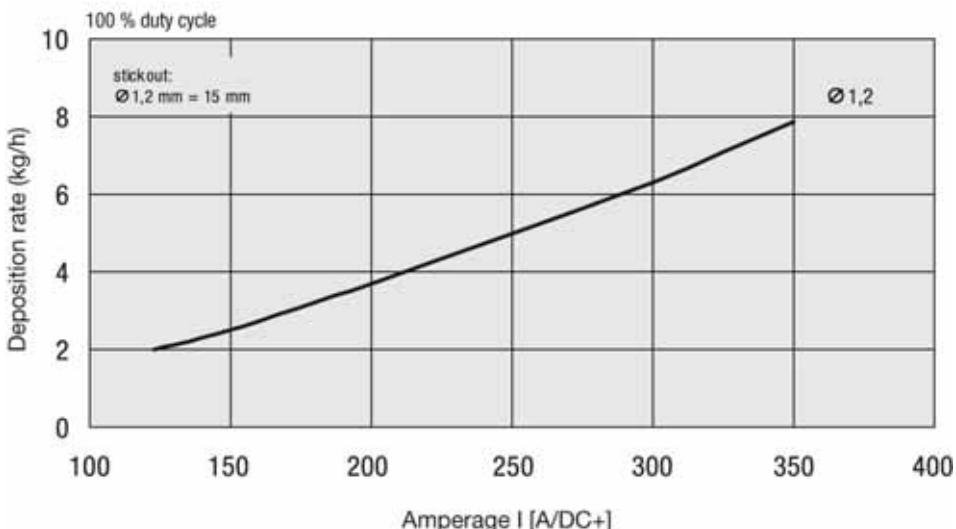


Notes on flux cored wires

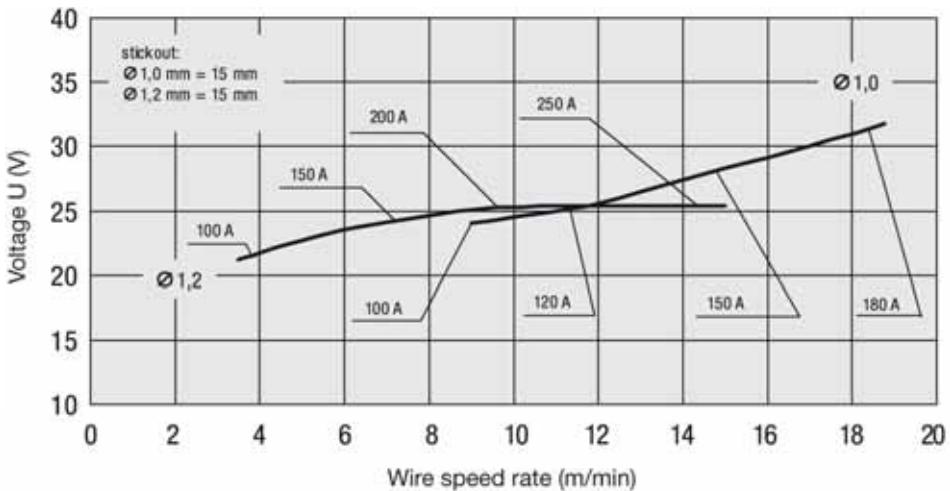
Operating and performance parameters

SAF-FRO

Deposition rate of flux cored wire - SAFDUAL 100



Welding parameters for flux cored wire - INOXCORED Range



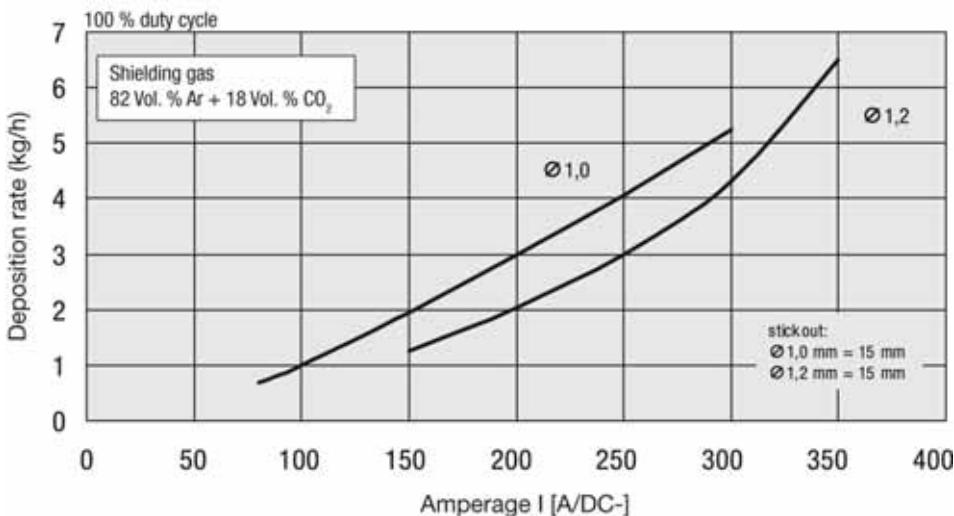
Shielding gas 82 Vol. % Ar + 18 Vol. % CO₂
When using 100 Vol. % CO₂ increase voltage by about 3 volts

Notes on fluxes cored wires

Operating and performance parameters

SAF-FRO

Deposition rate of flux cored wire SAFDUAL ZN



STEELCORED 11 HD

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored 11 HD è un filo animato tubolare ramato a caratteristica rutilé con scoria a veloce solidificazione per la saldatura posizionale di acciai non legati per temperature d'esercizio da -20°C a 450°C. Permette di realizzare alte velocità di deposito grazie agli elevati parametri di saldatura tollerati, con arco stabile, assenza di proiezioni, facile rimozione della scoria ed ottima estetica del cordone. Può essere utilizzato in tutte le posizioni con un unico set di parametri di saldatura. Pochi spruzzi di deposito, scoria facilmente rimovibile, deposito privo di pori e nessun incisione marginale. E' adatto all'utilizzo di supporti ceramici al rovescio. Si utilizza sotto protezione gassosa di CO2 pura.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 46 2 P C 1 H5

EN ISO 17632-B: T552T1-1CA-UH5

AWS A5.20: E71T-1C-H4

Approvazioni

ABS	BV	LRS	RINA	TÜV
3Y40SA H5	SA3Y40M HHH	3Y40S H5	3Y40S H5	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.05	1.3	0.5	≤ 0.010	≤ 0.010

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snergamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) -20 °C
As Welded	≥ 460	550-650	≥ 24	≥ 60

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1

Materiali

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Schiffbaustähle A,B,D,E,AH32 - EH36

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 14 HD

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored 14 HD è un filo animato tubolare ramato a caratteristica rutile per saldatura in passata singola o multipass di strutture metalliche. Permette di realizzare alte velocità di deposito, con arco stabile, assenza di proiezioni, facile rimozione della scoria ed ottima estetica del cordone, anche su lamiera calaminata. Particolarmente indicato per impieghi in cantieristica navale soprattutto nella saldatura in posizione verticale ascendente, consentendo la realizzazione di cordoni di piccolo calibro, anche senza ondulazione della torcia. Può essere utilizzato in tutte le posizioni con un unico set di parametri di saldatura (24V, vel.alimentazione filo 9m/min, diam. 1,2 mm). Si utilizza preferibilmente sotto protezione gassosa di miscela Ar+CO₂ ma può essere impiegato anche con CO₂ pura. Pochi spruzzi di deposito, scoria facilmente rimovibile, deposito privo di pori e nessun incisione marginale. Indicato per la saldatura, manuale e automatica, di acciai al carbonio manganese con buone caratteristiche di tenacità fino a -20° C.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 46 2 P C 1 H5

EN ISO 17632-A: T 46 3 P M 1 H5

EN ISO 17632-B: T552T1-1CA-UH5

EN ISO 17632-B: T553T1-1MA-UH5

AWS A5.20: E71T-1C-H4

AWS A5.20: E71T-1M-JH4

Approvazioni

ABS	BV	DB	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
3Y40SA H5	SA3Y40M H5	●	IIY40MS H5	3Y40H5S	3Y40SH5	3Y40SH5	●

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.05	1.2	0.55	0.010	0.010

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				-20 °C	-30 °C
As Welded	≥ 460	550-650	≥ 24	≥ 80	≥ 50

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

Shipbuilding steels A,B,D,E,AH32 to EH36

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



SAFDUAL 100

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safdual 100 è un filo animato a piattina a caratteristica rutile per la saldatura posizionale ad arco in atmosfera inerte di acciai non legati per temperature operative da -30°C fino a +450°C. Il bagno di fusione è facilmente controllabile con eccellenti proprietà di saldatura. Il riempimento maggiorato aumenta la capacità di trasporto della corrente migliora e quindi la velocità di deposizione. Ciò comporta un aumento della velocità di saldatura e, di conseguenza, un risparmio in termini di tempi e costi. Livello di spruzzi basso e facile rimozione delle scorie danno luogo a saldature lisce e perfettamente raccordate, senza incisioni. Può essere utilizzato sia in processi manuali che completamente meccanizzati, particolarmente indicato per l'utilizzo con supporto ceramico. Da utilizzare preferibilmente con miscela di protezione. L'utilizzo di CO2 è possibile.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 42 2 P C 1 H5

EN ISO 17632-A: T 42 3 P M 1 H5

EN ISO 17632-B: T492T1-1CA-UH5

EN ISO 17632-B: T493T1-1MA-UH5

AWS A5.20: E71T-1C-H4

AWS A5.20: E71T-1M-JH4

Approvazioni

ABS	ANR	BV	DB	DNV	GL	LRS	RINA	RMRS	TÜV
3YHS H5	3Y HHH	SA3YM H5	●	IILY40MS H5	3YH5S	3Y40 H5	3YS H5 (M21), 2YS H5	3Y40HSS	●

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.05	1.4	0.5	≤ 0.02	≤ 0.025

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-20 °C	-30 °C
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 20	≥ 80	≥ 47

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

Shipbuilding steels A,B,D,E,AH32 to EH36

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

X42 to X70

Corrente e posizione di saldatura

DC+



FLUXOFILCORD 16

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Fluxofilcord 16 è un filo tubolare rutile con ottima estetica del cordone e facile rimozione della scoria. Presenta arco stabile praticamente esente da spruzzi indicato per costruzioni soggette a basse temperature fino a -20° C, sotto protezione di miscela Ar+CO2. Indicato per tutti gli acciai al Carbonio-Manganese, anche a grano fine ed elevato limite elastico.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 42 0 P C 1 H5
EN ISO	17632-A: T 42 2 P M 1 H5
EN ISO	17632-B: T490T1-1CA-H5
EN ISO	17632-B: T492T1-1MA-H5
AWS	A5.20: E71T-1M H4
AWS	A5.20: E71T-GC H4

Approvazioni

DB	TÜV
●	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.04	1.4	0.45	≤ 0.02	≤ 0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				0 °C	-20 °C
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 20	≥ 70	≥ 47

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21,C1

Materiali

Shipbuilding steels A,B,D,E,AH32 to EH36
S(P)235-S(P)420, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 19 HD

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored 19 HD è un filo animato tubolare ramato a caratteristica rutile per saldatura ad alto tasso di deposito in passata singola o multipass. Presenta un bagno facilmente controllabile con ottime caratteristiche di saldatura. Il maggiore grado di riempimento risulta in un'accresciuta capacità di trasporto della corrente e velocità di deposizione. Può essere utilizzato in tutte le posizioni con un unico set di parametri di saldatura (24V, vel.alimentazione filo 9 m/min, diam. 1,2 mm). Presenta arco stabile, assenza di proiezioni, facile rimozione della scoria ed ottima estetica del cordone, anche su lamiere calminate. Particolarmente indicato per impieghi in cantieristica navale soprattutto nella saldatura in posizione verticale ascendente, consentendo la realizzazione di cordonii di piccolo calibro, anche senza ondulazione della torcia. Si utilizza sotto protezione gassosa di miscela CO2. Indicato per la saldatura di acciai al carbonio manganese con buone caratteristiche di tenacità fino a -30°C.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 46 3 P C 1 H5
EN ISO	17632-B: T553T1-1CA-UH5
AWS	A5.20: E71T-1C-JH4

Approvazioni

ABS	BV	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
3Y40SA H5	SA3Y40M H5	IIY40MS H5	3Y40H5S	3Y40S H5	3Y40S H5	■

€ €

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.05	1.2	0.5	0.010	0.010

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-20 °C	-30 °C
As Welded	≥ 460	550-650	≥ 24	≥ 80	≥ 50

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

Shipbuilding steels A,B,D,E,AH32 to EH36

S(P)I235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 20 HD

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored 20 HD è un filo animato tubolare ramato a caratteristica rutile per la saldatura ad arco in atmosfera inerte di acciai a grana fine con temperature operative comprese tra -40°C e +450°C. Il maggiore grado di riempimento risulta in un'accresciuta capacità di trasporto della corrente e velocità di deposizione. Può essere saldato in tutte le posizioni utilizzando un'unica impostazione di parametro (24 volt, avanzamento del filo 9 m/min, diametro del filo 1,2 mm) ed è particolarmente indicato per applicazioni robotizzate. Il metallo di apporto prodotto presenta eccellenti proprietà tecnologico-mecaniche e un tenore di idrogeno di idrogeno < 5 ml per 100g di metallo di apporto depositato. Livello di spruzzi basso e facile rimozione delle scorie danno luogo a saldature perfettamente raccordate, prive di fori senza originare incisioni. Da utilizzare sotto miscele di gas.

Classificazione

EN ISO 17 632-A: T 46 4 1Ni P M 1 H5

EN ISO 17632-B: T554T1-1MA-N1-UH5

AWS A5.29: E81T1-NI1M-JH4

Aprovazioni

ABS	DB	DNV	GL	LRS	RINA
4Y46SA H5	●	IVY46MS H5	4Y46H5S	4Y46S H5	4Y46SH5



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni
Metallo depositato	0.05	1.2	0.5	0.010	0.010	0.9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				-40 °C
As Welded	≥ 490	570-670	≥ 24	≥ 80
580 °C x 2 h/furnace	≥ 490	570-670	≥ 22	≥ 100

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S(P)275-S(P)460

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 21 HD

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored 21 HD è un filo animato tubolare ramato a caratteristica rutile per la saldatura in tutte le posizioni di acciai al carbonio e basso-legati con circa 1% Ni. Il maggiore grado di riempimento risulta in un'accresciuta capacità di trasporto della corrente e velocità di deposizione. Può essere saldato in tutte le posizioni utilizzando un'unica impostazione di parametro (24 volt, avanzamento del filo 9 m/min, diametro del filo 1,2 mm) anche in applicazioni completamente robotizzate. Il metallo di apporto prodotto presenta eccellenti proprietà tecnologico-mecaniche e un tenore di idrogeno di idrogeno < 5 ml per 100g di metallo di apporto depositato. Da utilizzarsi sotto protezione gassosa di CO₂ pura in particolare per saldature in posizione verticale ascendente, consentendo la realizzazione di cordoni di piccolo calibro, anche senza ondulazione della torcia. Pochi spruzzi, facile distacco scoria, ottima estetica del cordone e totale assenza di porosità.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 46 4 1Ni P C 1 H5
EN ISO	17632-B: T554T1-1CA-N1-UH5
AWS	A5.29: E81T1-Ni1C-JH4

Approvazioni

ABS	GL	LRS	RINA
4Y46SA H5	4Y46H5S	4Y46S H5	4Y46S H5



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni
Metallo depositato	0.05	1.2	0.5	0.010	0.010	0.9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
As Welded	≥ 490	570-670	≥ 22

Gas test 100% CO₂

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

Trattamento termico	Resilienza Charpy (J) -40 °C
As Welded	70

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1

Materiali

S(P)275-S(P)460

Corrente e posizione di saldatura

DC+
PA
PB
PC
PD
PE
PF
PG

SAFDUAL 128

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Filo animato a piattina a caratteristica rutile. Ottima saldabilità in tutte le posizioni. Indicato per la saldatura di acciai a grana fine per applicazioni a bassa temperatura. Ideale per applicazioni offshore e cantieristica navale.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 46 5 1Ni P M 1 H5
EN ISO	17632-B: T555T1-1MA-N1-UH5
AWS	A5.29: E81T1-Ni1M-H4

Approvazioni

ABS	DNV	LRS
4Y400SA H4	VY46MS H5	4Y40S H5



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni
Metallo depositato	0.07	1.4	0.4	≤ 0.015	≤ 0.015	0.8

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-50 °C)
As Welded	≥ 460	530-680	≥ 20	≥ 80

Gas test M21

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21-ATAL

Materiali

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 31

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored 31 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica. Le caratteristiche operative producono cordoni molto resistenti alle cricche e di buona tenacità con un basso contenuto di idrogeno, specialmente nella saldatura di acciai ad alto contenuto di carbonio. Cordone privo di porosità e scoria facilmente removibile

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 42 4 B C 2 H5

EN ISO 17632-A: T 42 4 B M 2 H5

EN ISO 17632-B: T494T5-1CA-UH5

EN ISO 17632-B: T494T5-1MA-UH5

AWS A5.20: E70T-5C-JH4

AWS A5.20: E70T-5M-JH4

Approvazioni

ABS	BV	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
3YSA H5	SA3-3YM H5	IIY40MS H5	3YH5S	3S-3YS-H5	3S-3YSH5	■

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	100% CO2	0.05	1.2	0.3	≤ 0.010

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-40 °C)
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 25	≥ 80

Gas test 100% CO2

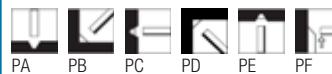
Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21,C1

Materiali

S(P)235-S(P)420, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



SAFDUAL 206A

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safdual 206A è un filo animato a piattina tipo metal cored, con elevato tasso di deposito e ottima stabilità d'arco. Deposito senza scoria, ideale per la saldatura in automatico con una o più passate. Principali applicazioni nelle costruzioni di tipo meccanico come le macchine movimento terra.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 42 2 M M 1 H5

AWS A5.18: E 70C-3M H8

WR 17632-B: T492T15-1MA-UH5

Approvazioni

BV	DB	DNV	LRS	MMI	TÜV
SA3YM H5	●	III Y40MS H5	3Y40 H5		●

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.06	1.5	0.6	≤ 0.02	≤ 0.02

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-30 °C)
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 20	≥ 60

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 8

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored M 8 è un filo animato tubolare ramato metal cored. Di facile saldabilità, con elevata capacità di deposito e velocità di saldatura. Ottima estetica del cordone e buona "bagnabilità" anche su lamiere calminate e con tracce di ruggine. Utilizzabile in short e spray arc, presenta un bagno facilmente controllabile e risulta quindi indicato per le saldature in prima passata e quelle posizionali. Totale assenza di spruzzi. Indicato sia per passate singole che per multipass in semiautomatico, automatico e robot. Data la ridotta formazione di silicati, quando in multipass non è necessario pulire il cordone tra una passata e l'altra. Utilizzabile ove siano richieste caratteristiche meccaniche fino a -20°C con miscela Ar+CO₂.

Classificazione

EN ISO 17 632-A: T 46 2 M M 1 H5

EN ISO 17632-B: T552T15-1MA-UH5

AWS A5.18: E70C-3M H4

Approvazioni

BV	DB	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
SA3-3YM H5	●	IIY40MS H5	3Y40H5S	3Y40SH5	3YS H5	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	0.05	1.3	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) -20 °C
As Welded	≥ 460	550-660	≥ 24	≥ 50

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S(P)235-S(P)460

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 10

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored M10 è un filo animato tubolare ramato, senza scoria a riempimento metallico, per saldatura in una o più passate, con ottime caratteristiche d'impiego, alto rendimento, elevata capacità di deposito ed eccezionali valori di resilienza a bassa temperatura fino a -40° C, sia allo stato come saldato che dopo trattamento termico di distensione. Quest'ultima caratteristica lo rende in tutto paragonabile ai migliori fili animati basici. Particolarmente indicato per applicazioni automatizzate e robotizzate e nella saldatura posizionale. Presenta livello di spruzzi molto basso specie quando in trasferimento spray-arc. La ridotta formazione di silicati sul cordone permette saldature multipass senza la necessità di pulizia tra le passate. Da utilizzarsi preferibilmente sotto protezione di miscele di gas Ar+CO₂.

Classificazione

EN ISO 17 632-A: T 46 4 M M 1 H5

EN ISO 17632-B: T554T15-1MA-UH5

AWS A5.18: E70C-6M H4

Aprovazioni

ABS	BV	DB	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
4YSA H5	SA3Y M H5 KV40	●	IVY40MS H5	4YH5S	4Y40S H5	4YS H5	●

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	0.06	1.3	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)		
				20 °C	-20 °C	-40 °C
As Welded	≥ 460	550-660	≥ 24	≥ 120	≥ 80	≥ 47
580 °C x 2 h/furnace	≥ 460	550-660	≥ 24			≥ 80

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S(P)235-S(P)460, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 10 S

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Steelcored M 10S è un filo animato tubolare ramato, senza scoria a riempimento metallico, per saldatura in una o più passate, con ottime caratteristiche d'impiego, alto rendimento, elevata capacità di deposito ed eccezionali valori di resilienza a bassa temperatura fino a -60° C, sia allo stato come saldato che dopo trattamento termico di distensione. Quest'ultima caratteristica lo rende utilizzabile nei casi in cui è richiesta una grande tenacità. Da utilizzarsi preferibilmente sotto protezione di miscele di gas Ar+CO2. Possibile anche l'impiego con gas CO2.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 42 6 M M 1 H5
EN ISO	17632-B: T496T15-1MA-UH5
AWS	A5.18: E70C-6M H4

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S
Metallo depositato	0.07	1.6	0.4	0.010	0.010

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				-60 °C
As Welded	≥ 420	500-640	≥ 26	≥ 60
620°C x 1h	≥ 420	500-640	≥ 27	≥ 80

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S(P)235-S(P)420, GP240-GP280

Corrente e posizione di saldatura

DC+



SAFUNI 310

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safuni 310 è un filo animato self shielded per saldatura posizionale. Si utilizza per assemblaggi in cantiere di lamiere, piastre o sezioni di profilo (spessore da 3 a 15 mm), per la saldatura a punti dei tondi del cemento armato e per la saldatura di componenti galvanizzate.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 42 Z Y 1 H15

AWS A5.20: E71-T7

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Al
Metallo depositato	0.3	0.6	0.15	≤ 0.025	≤ 0.025	1.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C
As Welded	≥ 420	≥ 540	≥ 22	≥ 30

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

Fe E215; Fe E235

S(P)235; GP240

Corrente e posizione di saldatura

DC-



SAFDUAL Zn

Fili Animati

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Safdual Zn è un filo animato metallico adatto alla saldatura manuale, automatica e a passata singola degli acciai zincati o delle lamiere primerizzate (da 0,8 a 4mm). Bagno con pochissimi spruzzi, ottima estetica del cordone. Limitata zona di ossidazione su bordo cordone. Utilizzato in spray arc con il filo animato a polarità negativa (corrente diretta). Attorno al cordone di saldatura c'è una zona di ossidazione limitata. Le applicazioni principali si riscontrano nell'industria automobilistica, nei cantieri navali e per l'attrezzatura di condizionamento d'aria. Deve essere utilizzato con gas protettivo Ar+CO₂.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T3T Z M M 1 H15

EN ISO 17632-B: T43TG-1MS-H15

AWS A5.18: E70C-GS

Approvazioni

DB

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Al
Metallo depositato	0.4	1.2	0.3	< 3

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21, M14

Materiali

S(P)235 to S(P)420

Corrente e posizione di saldatura

DC-



STEELCORED 48 HD

Fili Animati

Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

SAF-FRO

Steelcored 48 HD è un filo animato ramato tubolare, legato al Ni-Cu, con caratteristica basica per la saldatura ad arco in atmosfera inerte di acciai resistenti alla corrosione atmosferica e acciai per carpenteria a grana fine tipo Corten, Patinax, Itacor, Resistal e simili. Adatto anche per la saldatura di pannelli da rivestimento per edifici. Il metallo di apporto è resistente alla corrosione atmosferica. Livello di spruzzi basso con facile rimozione delle scorie e aspetto del cordone liscio e uniforme. Ottime proprietà meccaniche e qualità radiografica. Il metallo di apporto presenta bassa cricabilità e tenacità a freddo fino a 60°C con tenore di idrogeno molto basso. Può essere saldato in tutte le posizioni con un unico set di parametri. Da usarsi sotto protezione di gas CO2 o miscele Ar+CO2.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 50 3 Z P M 1 H5
EN ISO	17632-B: T573T1-1MA-NCC1-UH5
AWS	A5.29: E81T1-GM-H4

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
Metallo depositato	0.04	1.1	0.5	≤ 0.02	≤ 0.02	0.6	0.6	0.7

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-30 °C)
As Welded	≥ 500	560-720	≥ 18	≥ 47

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21,C1

Materiali

S235J0W; S235J2W; S355J0W; S355J2W; S355K2W

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 48

Fili Animati

Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

SAF-FRO

Steelcored M 48 è un filo animato ramato tubolare, legato al Ni-Cu, a riempimento metallico per la saldatura ad arco in atmosfera inerte di acciai resistenti alla corrosione atmosferica e acciai per carpenteria a grana fine tipo Corten, Patinax, Itacor, Resista e simili. Adatto anche per la saldatura di pannelli da rivestimento per edifici. Il metallo di apporto è resistente alla corrosione atmosferica. Livello di spruzzi basso con facile rimozione delle scorie e aspetto del cordone liscio e uniforme. Caratteristiche operative stabili in applicazioni short arc, spray arc e pulsate. Da usarsi sotto protezione di gas miscela Ar+CO₂.

Classificazione

EN ISO 17632-A: T 46 3 Z M M 1 H5

EN ISO 17632-B: T553T15-1MA-NCC1-UH5

AWS A5.29: E81TG-W2M

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
Metallo depositato	0.05	1.0	0.4	≤ 0.01	≤ 0.01	0.5	0.5	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-30 °C)
As Welded	≥ 470	560-720	≥ 24	≥ 47

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S235J0W; S235J2W; S355J0W; S355J2W; S355K2W

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 48

Fili Animati

Acciaio resistente alla corrosione atmosferica

SAF-FRO

Steelcored 48 è un filo animato ramato tubolare, legato al Ni-Cu, con caratteristica basica per la saldatura ad arco in atmosfera inerte di acciai resistenti alla corrosione atmosferica e acciai per carpenteria a grana fine tipo Corten, Patinax, Itacor, Resista e simili. Adatto anche per la saldatura di pannelli da rivestimento per edifici. Il metallo di apporto è resistente alla corrosione atmosferica. Livello di spruzzi basso con facile rimozione delle scorie e aspetto del cordone liscio e uniforme. Il metallo di apporto presenta bassa cricabilità e tenacità a freddo fino a -60°C con tenore di idrogeno molto basso. Da usarsi sotto protezione di gas CO2 o miscele Ar+CO2.

Classificazione

EN ISO	17632-A: T 46 6 Z B C 2 H5
EN ISO	17632-A: T 46 6 Z B M 2 H5
EN ISO	17632-B: T556T5-1CA-G-UH5
EN ISO	17632-B: T556T5-1MA-G-UH5
AWS	A5.29: E81T5-GC-H4
AWS	A5.29: E81T5-GM-H4

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Cu
Metallo depositato	0.05	1.1	0.25	0.010	0.010	1.2	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				(J) -60 °C
As Welded	≥ 460	540-640	≥ 24	≥ 47

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S235J0W; S235J2W; S355J0W; S355J2W; S355K2W

Corrente e posizione di saldatura

DC+

STEELCORED 35

Fili Animati

Acciaio Cromo - Molibdeno

SAF-FRO

Steelcored 35 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica adatto alla saldatura di acciai per caldaie e tubazioni resistenti a creep per temperature operative fino a 530 °C, nonché di acciai per carpenteria a grana fine. Arco silenzioso e stabile con un livello di spruzzi basso e una rimozione delle scorie facile che danno luogo a una superficie del cordone di saldatura liscia e uniforme priva di porosità.

Classificazione

EN ISO	17634-A: T MoL B C 2 H5
EN ISO	17634-A: T MoL B M 2 H5
EN ISO	17634-B: T55T5-1C-2M3-H5
EN ISO	17634-B: T55T5-1M-2M3-H5
AWS	A5.29: E80T5-GC-H4
AWS	A5.29: E80T5-GM-H4

Approvazioni

DB	TÜV
•	•



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Mo
Metallo depositato	0.05	1.1	0.3	0.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V
				-40 °C
As Welded	≥ 490	550-650	≥ 23	≥ 47
620 °C x 1h	≥ 470	550-620	≥ 25	≥ 47

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

S(P)235-S(P)460, 16Mo3

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 36

Fili Animati

Acciaio Cromo - Molibdeno

SAF-FRO

Steelcored 36 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica per la saldatura di acciai per caldaie e tubazioni legati Cr Mo per elevata resistenza a rottura per creep fino a 570 °C. Fusione silenziosa e regolare, livello di spruzzi basso con facile rimozione della scorpa danno luogo a cordoni di saldatura uniformi e lisci privi di porosità.

Classificazione

EN ISO 17634-A: T CrMo1 B C 2 H5

EN ISO 17634-A: T CrMo1 B M 2 H5

EN ISO 17634-B: T55T5-1C-1CM-H5

EN ISO 17634-B: T55T5-1M-1CM-H5

AWS A5.29: E80T5-B2C-H4

AWS A5.29: E80T5-B2M-H4

Approvazioni

DB

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Mo
Metallo depositato	0.08	0.8	0.3	1.2	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C
690 °C x 1h	≥ 470	560-660	≥ 22	≥ 120

Gas test 100% CO2

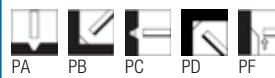
Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

13CrMo4-5, 13CrMoSi5-5; G17CrMo5-5

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 37

Fili Animati

Acciaio Cromo - Molibdeno

SAF-FRO

Steelcored 37 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica adatto alla saldatura di acciai per caldaie e tubazioni legati Cr Mo per elevata resistenza a rottura per creep fino a 600°C. Movimento silenzioso e scorrevole, livello di spruzzi basso con facile rimozione della scoria danno luogo a cordonini uniformi e lisci privi di porosità.

Classificazione

EN ISO	17634-A: T CrMo2 B C 2 H5
EN ISO	17634-A: T CrMo2 B M 2 H5
EN ISO	17634-B: T55T5-1C-2C1M-H5
AWS	A5.29: E80T5-B3C-H4
AWS	A5.29: E80T5-B3M-H4

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Mo
Metallo depositato	0.1	0.8	0.4	2.4	1.1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) 20 °C
				≥ 100
700 °C x 1h	≥ 450	570-670	≥ 20	

Gas test 82% Ar+18% CO2

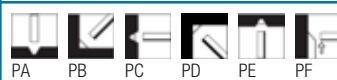
Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

10CrMo9-10, 12CrMo9-10; A387 Gr.22, Cl 1and 2, A 182 Gr.F 22, A 336 Gr.F22

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 141

Fili Animati

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Steelcored M 141 è un filo animato tubolare ramato, senza scoria con riempimento a polvere metallica, basso-legato al Ni-Mo. Per saldature in passata singola o multipass di acciai ad elevata resistenza con elevato limite elastico, fino a 550 MPa. Presenta caratteristiche operative stabili, fusione dei lembi e riempimento eccellenti, basso livello di spruzzi ed è utilizzabile in short, spray e pulsato. Ottimi valori di resilienza fino a -50° C. Da utilizzarsi solo sotto protezione di miscela Ar+ CO2.

Classificazione

EN ISO 18276-A: T 55 5 Z M M 1 H5

EN ISO 18276-B: T625T15-1MA-3M2-UH5

AWS A5.28: E90C-GM H4

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo
Metallo depositato	0.08	1.8	0.6	≤ 0.015	≤ 0.015	0.6	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) -50 °C
As Welded	≥ 550	640-760	≥ 22	≥ 47

Gas test 82% Ar+18% CO2

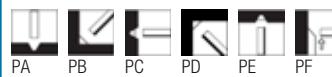
Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

S(P)460-S(P)500, S550, HY 80

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 42

Fili Animati

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Steelcored 42 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica per la saldatura di acciai altoresistenziali per carpenteria a grana fine con resistenza allo snervamento minima di 690 MPa. Le caratteristiche operative comprendono un livello di spruzzi basso, una facile rimozione delle scoria e un aspetto del cordone uniforme.

Classificazione

EN ISO 18276-A: T 69 6 Mn2NiCrMo B C 2 H5

EN ISO 18276-A: T 69 6 Mn2NiCrMo B M 2 H5

EN ISO 18276-B: T786T5-1 CA-N4C1M2-UH5

EN ISO 18276-B: T786T5-1 MA-N4C1M2-UH5

AWS A5.29: E110T5-K4C-H4

AWS A5.29: E110T5-K4M-H4

Approvazioni

ABS	BV	DNV	TÜV
4Y690 SA H5	4Y69MS H5	IIY69MS H5	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	0.06	1.5	0.3	0.4	2.3	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J)	-20 °C	-40 °C	-60 °C
As Welded	≥ 690	760-900	≥ 17		≥ 80	≥ 47	
580 °C x 2 h	≥ 670	760-840	≥ 17	≥ 60	≥ 47		

Gas test 82% Ar+18% CO2

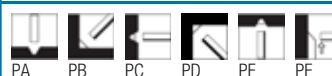
Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

S620, S690, HY 100

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 42

Fili Animati

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Steelcored M 42 è un filo animato metallico tubolare ramato per la saldatura di acciai ad alta resistenza con resistenza allo snervamento minima di 690 MPa e caratteristiche di saldabilità eccellenti nei regimi short-arc e spray-arc. Praticamente senza spruzzi nella saldatura in regime spray arc. Buon reinnesco anche con punta del filo fredda. Adatto alle applicazioni robotiche. Caratteristiche principali: ottima fusione delle pareti, saldature perfettamente lisce e raccordate senza incisioni nel metallo base. Piccola formazione di silicati sulla superficie di saldatura quindi possibilità di effettuare più passate senza dover eseguire pulizie intermedie. Grazie al bagnò di fusione facilmente controllabile nel regime short-arc, è adatto alla saldatura posizionale.

Classificazione

EN ISO 18276-A: T 69 4 Mn2NiCrMo M M 1 H5

EN ISO 18276-B: T784T15-1MA-N4C1M2-UH5

AWS A5.28: E110C-GM H4

Approvazioni

DB

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	0.05	1.6	0.5	0.45	1.9	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (-40 °C)	
				(J)	-40 °C
As Welded	≥ 690	760-850	≥ 17	≥ 70	≥ 47
580 °C x 2 h	≥ 690	760-850	≥ 17	≥ 70	≥ 47

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S620, S690, HY 100

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 45

Fili Animati

Acciaio ad alto snervamento

SAF-FRO

Steelcored 45 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica per la saldatura di acciai altoresistenziali per carpenteria a grana fine. Movimento silenzioso e scorrevole con un livello di spruzzi basso e una rimozione della scoria facile che danno luogo a cordoncini lisci e uniformi privi di porosità. Le proprietà meccaniche della saldatura dipendono dalle condizioni di raffreddamento e sono influenzate dall'apporto termico e dalla temperatura di interpass.

Classificazione

EN ISO	18276-A: T 89 4 Mn2Ni1CrMo B M 2 H5
AWS	A5.29: E120T5-GM H4

Approvazioni

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	0.06	1.7	0.5	1	1.8	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V (J) -40 °C
As Welded	≥ 890	980-1100	≥ 15	≥ 47

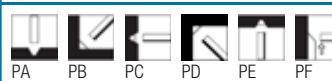
Gas di Portezone - EN ISO 14175 : M21

Materiali

S890

Corrente e posizione di saldatura

DC+



INOXCORED 308L

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 308L è un filo animato rutile legato con scoria a rapida solidificazione per la saldatura di acciai Cr Ni resistenti alla corrosione stabilizzati e non, tipo AISI 304 - 304L e simili sotto protezione gassosa di miscela Ar+CO2 o CO2 pura. Adatto a temperature operative fino a 350 °C, assenza di scagliatura fino a circa 800 °C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con livello di spruzzi quasi nullo con rimozione della scoria dalle saldature d'angolo molto facile risultante in cordoni di saldatura piani e lisci senza incisioni nel metallo base. Grazie alla alterazione cromatica minima dei cordoni di saldatura, i costi di decapaggio possono essere minimizzati. Cordoni di saldatura piani e lisci senza incisioni.

Classificazione

EN ISO	17633-A: T 19 9 L R C 3
EN ISO	17633-A: T 19 9 L R M 3
EN ISO	17633-B: TS308L-FB0
AWS	A5.22: E308LT0-1
AWS	A5.22: E308LT0-4

Approvazioni

DB	DNV	GL	LRS	TÜV
●	308L	4550S	304LS	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.7	0.6	20	10	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 35	≥ 40	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

AISI 304 - 304L - 302

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



PA PB

INOXCORED 308L V

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 308L V è un filo animato rutile legato con scoria a rapida solidificazione per la saldatura di acciai Cr Ni resistenti alla corrosione stabilizzati e non. Adatto a temperature operative fino a 350 °C, assenza di scagliatura fino a circa 800 °C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con livello di spruzzi quasi nullo con rimozione della scoria dalle saldature d'angolo molto facile risultante in cordoni di saldatura piani e lisci senza incisioni nel metallo base. Data l'alterazione cromatica minima dei cordoni di saldatura, i costi di decapaggio possono essere minimizzati. Grazie alla scoria a rapida solidificazione è indicato per la saldatura nelle posizioni orizzontale (PD), sopravtesta (PE) e verticale ascendente (PF).

Classificazione

EN ISO	17633-A: T 19 9 L P C 1
EN ISO	17633-A: T 19 9 L P M 1
EN ISO	17633-B: TS308L-FB1
AWS	A5.22: E308LT1-1
AWS	A5.22: E308LT1-4

Approvazioni

DB	DNV	LRS	TÜV
■	308L	304LS	■



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	< 1.4	0.6	20	10	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento	Resilienza Charpy ISO - V	
				-20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 320	≥ 520	≥ 35	≥ 40	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

AISI 304 - 304L - 302

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4311 (X2CrNiN18-10)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



INOXCORED 347

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 347 è un filo animato rutile legato per la saldatura di acciai Cr Ni resistenti alla corrosione e stabilizzati. Il metallo di apporto è adatto a temperature operative fino a 400°C e non presenta scagliatura fino a circa 800°C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con livello di spruzzi quasi nullo e rimozione della scoria dalle saldature d'angolo molto facile. I cordoni di saldatura prodotti sono piani e lisci senza incisioni e presentano solo una leggera alterazione cromatica del cordone. I costi di decapaggio possono quindi essere ridotti al minimo.

Classificazione

EN ISO 17633-A: T 19 9 Nb R C 3

EN ISO 17633-A: T 19 9 Nb R M 3

AWS 17633-B: TS347L-FB0

AWS A5.22: E347T0-1

AWS A5.22: E347T0-4

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Nb	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.5	0.9	20	10	0.4	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				20 °C	-196 °C
As Welded	≥ 350	≥ 550	≥ 30	≥ 47	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

AISI 347 - 321

1.4541 (X6CrNiTi18-10); 1.4301 (X4CrNi18-10); 1.4550 (X6CrNiNb18-10);

Corrente e posizione di saldatura

DC+



INOXCORED 316L

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 316L è un filo animato rutile adatto alla saldatura di acciai CrNiMo resistenti alla corrosione, stabilizzati e non, quali acciai inox tipo 304 - 304L - 316 - 316L. Utilizzare sotto protezione gassosa di miscela Ar+CO₂ o CO₂ pura. Il metallo di apporto è resistente alla corrosione intercristallina fino a 400°C e all'incrostazione fino a 800°C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con livello di spruzzi quasi nullo e rimozione delle scorie dalle saldature d'angolo molto facile anche negli angoli acuti. I cordoni di saldatura prodotti sono perfettamente raccordati e non presentano incisioni. Grazie alla alterazione cromatica minima delle saldature i costi di decapaggio possono essere ridotti al minimo.

Classificazione

EN ISO	17633-A: T 19 12 3 L R C 3
EN ISO	17633-A: T 19 12 3 L R M 3
EN ISO	17633-B: TS316L-FB0
AWS	A5.22: E316LTO-1
AWS	A5.22: E316LTO-4

Approvazioni

DNV	GL	LRS	TÜV
316L	4571S	316L S	■

€ €

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.5	0.6	19	12	2.8	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				20 °C	-110 °C
As Welded	≥ 320	≥ 510	≥ 30	≥ 47	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

AISI 316L

Corrente e posizione di saldatura

DC+



PA PB

INOXCORED 316L V

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 316L V è un filo animato rutile con scoria a rapida solidificazione adatto alla saldatura di acciai CrNiMo resistenti alla corrosione, stabilizzati e non, quali acciai inox tipo 304 - 304L - 316 - 316L. Utilizzare sotto protezione gassosa di miscela Ar+CO₂ o CO₂ pura. Il metallo di apporto è resistente alla corrosione intercristallina fino a 400°C e all'incrostazione fino a 800°C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con livello di spruzzi quasi nullo e rimozione delle scorie dalle saldature d'angolo molto facile anche negli angoli acuti. I cordoni di saldatura prodotti sono perfettamente raccordati e non presentano incisioni. Grazie alla alterazione cromatica minima delle saldature i costi di decapaggio possono essere ridotti al minimo. Grazie alla scoria a rapida solidificazione INOXCORED 316 L V è utilizzato per la saldatura nelle posizioni orizzontale (PD), sopratesta (PE) e verticale ascendente (PF).

Classificazione

EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L P C 1

EN ISO 17633-A: T 19 12 3 L P M 1

EN ISO 17633-B: TS316L-FB1

AWS A5.22: E316LT1-1

AWS A5.22: E316LT1-4

Approvazioni

DNV

316L

LRS

316L S

TÜV

●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.5	0.6	19	12	2.8	5-10

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				20 °C	-110 °C
As Welded	≥ 320	≥ 510	≥ 30	≥ 47	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

1.4401 (X4CrNiMo17-12-2), 1.4435 (X2CrNiMo18-14-3)

1.4571 (X6CrNiMoTi17-12-2), 1.4583 (X10CrNiMoNb18-12)

AISI 316L

Corrente e posizione di saldatura

DC+



INOXCORED 307

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 307 è un filo animato rutile legato a bassa criccabilità per la giuntura e il riporto di acciai da bonifica, piastre per corazzza, acciai resistenti alla corrosione e acciai ad alto tenore di manganese. È adatto anche per la saldatura di acciai inossidabili austenitici con acciai non legati. Il metallo di apporto è adatto a temperature operative fino a 300°C e non presenta scagliatura fino a circa 850°C. È molto resistente alla ruggine e alla corrosione e si indurisce con la lavorazione a freddo.

Classificazione

EN ISO	17633-A: T 18 8 Mn R C 3
EN ISO	17633-A: T 18 8 Mn R M 3



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni
Metallo depositato	≤ 0.13	6.5	0.7	19	9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V 20 °C
As Welded	≥ 400	≥ 590	≥ 30	≥ 30

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

Armour plate; Dissimilar Steels
X120Mn12 (1.3401)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



INOXCORED 309L

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 309L è un filo animato rutile utilizzato principalmente per la placcatura e per la saldatura di acciai allogenati al Cr e Cr-Ni-(Mo) con acciai non legati. La temperatura operativa più elevata per giunzioni dissimili è 300 °C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con un livello di spruzzi quasi nullo. Non è soggetto a scagliature fino a 850°C. Le temperature di preriscalo e interpass devono essere in accordo con il materiale base. Produce saldature piane, lisce, perfettamente raccordate, prive di incisioni e con una rimozione della scoria molto facile. Il metallo di apporto, contenente circa il 20% di ferrite, presenta bassa criticabilità ed è di conseguenza indicato per strati cuscinetto su acciai a elevato tenore di carbonio di difficile saldabilità. Da utilizzarsi sotto protezione gassosa di miscela Ar+ CO₂ o CO₂ pura.

Classificazione

EN ISO 17633-A: T 23 12 L R C 3

EN ISO 17633-A: T 23 12 L R M 3

EN ISO 17633-B: TS309L-FBO

AWS A5.22: E309LT0-1

AWS A5.22: E309LT0-4

Approvazioni

GL

4332S

LRS

SS/CMn

TÜV



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.5	0.6	≤ 0.03	≤ 0.03	24	13	12-20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento	Resilienza Charpy ISO - V (J)	
				-20 °C	-60 °C
As Welded	≥ 320	≥ 520	≥ 30	≥ 40	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

A312 TP309S; carbon steel to stainless steels joint

Corrente e posizione di saldatura

DC+



PA PB

INOXCORED 309L V

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 309L V è un filo animato rutile utilizzato principalmente per la placcatura e per la saldatura di acciai allogenati al Cr e Cr-Ni-(Mo) con acciai non legati. La temperatura operativa più elevata per giunzioni dissimili è 300 °C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con un livello di spruzzi quasi nullo. Non è soggetto a scagliature fino a 850°C. Le temperature di preriscalo e interpass devono essere in accordo con il materiale base. Produce saldature piane, lisce, perfettamente raccordate, prive di incisioni e con una rimozione della scoria molto facile. Il metallo di apporto, contenente circa il 20% di ferrite, presenta bassa cricabilità ed è di conseguenza indicato per strati cuscinetto su acciai a elevato tenore di carbonio di difficile saldabilità. Da utilizzarsi sotto protezione gassosa di miscela Ar+CO₂ o CO₂ pura. Grazie alla scoria a rapida solidificazione è indicato per la saldatura nelle posizioni orizzontale (PD), sopretesta (PE) e verticale ascendente (PF).

Classificazione

EN ISO	17633-A: T 23 12 L P C 1
EN ISO	17633-A: T 23 12 L P M 1
EN ISO	17633-B: TS309L-FB1
AWS	A5.22: E309LT1-1
AWS	A5.22: E309LT1-4

Approvazioni

DB	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
●	309L	4332S	SS/CMn	309LS	●



Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.5	0.6	24	13	12-20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento	Resilienza Charpy ISO - V	
				20 °C	-60 °C
As Welded	≥ 320	≥ 520	≥ 30	≥ 40	≥ 27

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

A312 TP309S; carbon steel to stainless steels joint

Corrente e posizione di saldatura

DC+



INOXCORED 309Mo

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Inoxcored 309 Mo è un filo animato rutile legato utilizzato principalmente per la placcatura. La temperatura operativa più elevata per giunzioni dissimili è 300 °C. Presenta proprietà di saldabilità eccellenti con un livello di spruzzi quasi nullo. Produce saldature piane, lisce, perfettamente raccordate, prive di incisioni e con una rimozione della scoria molto facile. Il metallo di apporto, contenente circa il 20% di ferrite, presenta bassa criccabilità ed è di conseguenza indicato per strati cuscinetto su acciai a elevato tenore di carbonio di difficile saldabilità. Da utilizzarsi sotto protezione gassosa di miscela Ar+CO2 o CO2 pura. Scoria di facile rimozione, buon aspetto di cordone.

Classificazione

EN ISO 17 633-A (EN 12073): T 23 12 2 L R C 3

EN ISO 17 633-A (EN 12073): T 23 12 2 L R M 3

EN ISO 17 633-B: T S 309Mo-FB0

AWS A5.22: E309LMoT0-1

AWS A5.22: E309LMoT0-4

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	1.5	0.7	24	13	2.5	12-20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				(J)	20 °C
As Welded	≥ 350	≥ 550	≥ 25		≥ 40

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

Cladding of carbon steel and low alloy steel

Corrente e posizione di saldatura

DC+



LEXAL T 22 9 3 N

Fili Animati

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Lexal T 22 9 3 N è un filo animato rutile legato adatto alla giuntura e alla placcatura di acciai duplex ferritico-austenitici resistenti alla corrosione. Il metallo di apporto è costituito da circa il 30% di ferrite e il 70% di austenite ed è particolarmente resistente alla vaiolatura, alla corrosione interstiziale e alla tensocorrosione in presenza di acido solforico e cloridrico. Le principali applicazioni comprendono la costruzione di impianti chimici e offshore con temperature operative fino a 250 °C. Grazie alla scoria a rapida solidificazione è utilizzato anche per la saldatura nelle posizioni orizzontale (PC), sopretesta (PE) e verticale ascendente (PF).

Classificazione

EN ISO 17633-A: T 22 9 3 N L P C 1

EN ISO 17633-A: T 22 9 3 N L P M 1

AWS A5.22: E2209T1-1

AWS A5.22: E2209T1-4

Approvazioni

BV	DNV	GL	LRS	RINA
	DUPLEX	4462	S31803S	2209 S

CE

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	N	Ferrite
Metallo depositato	≤ 0.04	0.8	0.5	22	9	3	0.1	38-60

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Snergavamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)	Resilienza Charpy ISO - V	
				-20 °C	-30 °C
As Welded	≥ 550	≥ 750	≥ 24	≥ 40	≥ 40

Gas test 82% Ar+18% CO₂

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Materiali

UNS S31803 - S31500 - S31200 - S32304

1.4462 (X2CrNiMoN22-5-3)

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 51

Fili Animati

Riporti duri

SAF-FRO

Steelcored 51 è un filo animato tubolare ramato basico legato al Cr, impiegato prevalentemente con procedimenti automatici per la ricarica di ruote, cingoli, rulli di scorrimento, coclee, etc per riporti con durezze fino a 325 HB. Fornisce un deposito particolarmente resistente agli urti e ad abrasione, lavorabile tramite sgrossatura. Fiamma e tempra induttiva sono applicabili. Prima di depositare l'ultima passata la temperatura di interpass non deve superare 250°C. Uno strato cuscinetto depositato con Steelcored 31 è da utilizzare solo nel caso di ricarica su acciai difficilmente saldabili. Numero di passate, senza limite. Si possono usare protezioni di gas CO2 o miscele Ar+CO2.

Classificazione

EN 14700: T Fe1

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr
Metallo depositato	0.2	1.6	0.6	1.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	275-325 HB

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 54

Fili Animati

Riporti duri

SAF-FRO

Steelcored 54 è un filo animato tubolare ramato a caratteristica basica legato al Cr-Mo, impiegato prevalentemente con procedimenti automatici per la ricarica di ruote, cingoli, rulli di scorrimento, cecole e mascelle di frantoi, macine di mulini, con riporti con durezze fino a 42 HRC. Fornisce un deposito particolarmente resistente agli urti e ad abrasione, lavorabile per sgrossatura. Uno strato cuscinetto depositato con Steelcored 31 è da utilizzare solo nel caso di ricarica su acciai difficilmente saldabili. Numero di passate, senza limite ma in caso di applicazioni su acciai non legati la massima durezza si ottiene nella prima passata. Prima di depositare l'ultima passata la temperatura di interpass non deve superare 250°C. Si possono usare protezioni di gas CO2 o miscele Ar+CO2.

Classificazione

EN 14700: T Z Fe1

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Mo
Metallo depositato	0.07	1.6	0.3	6	0.9

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	37-42 HRC

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED 58

Fili Animati

Riporti duri

SAF-FRO

Steelcored 58 è un filo tubolare ramato a caratteristica basica per il riporto di pezzi d'usura, come ad esempio componenti di escavatori, lame di raschietti, denti escavatori, trasportatori a coclea, battitori, le mascelle e i coni di frantoli, soggetti a pesante usura. Il metallo di apporto è tenace, privo di cricche e quindi resistente a shock e urti. La lavorazione è possibile solo mediante molatura. È necessario uno strato cuscinetto tenace con Steelcored 31 solo con lamiere base altamente temprabili.

Classificazione

EN 14700: T Fe8

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Mo
Metallo depositato	0.5	1.5	0.6	5.5	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

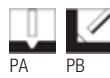
Trattamento termico	Durezza
As Welded	57-62 HRC

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Corrente e posizione di saldatura

DC+



STEELCORED M 58

Fili Animati

Riporti duri

SAF-FRO

Steelcored M 58 è un filo tubolare ramato a riempimento metallico per il riporto di pezzi d'usura, come ad esempio pezzi di escavatori, lame di raschietti, denti escavatori, trasportatori a coclea, battitori, le mascelle e i coni di frantoi, soggetti a pesante usura. Il deposito è tenace, privo di cricche e quindi resistente a shock e urti. La lavorazione è possibile solo mediante molatura. È necessario uno strato cuscinetto resistente in Steelcored 31 solo con lamiere base altamente indurenti.

Classificazione

EN 14700: T Fe8

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr	Mo
Metallo depositato	0.6	1.9	0.7	5.4	0.7

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	57-60 HRC

Gas test 100% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Corrente e posizione di saldatura

DC+



PA

PB

SAFDUAL 560

Fili Animati

Riporti duri

SAF-FRO

Safdual 560 è un filo animato a piattina tipo metal core per riporti duri su parti soggette ad usura, come componenti di escavatori, raschiatori, battitori, ganasce frantoi a cono. Il deposito è tenace, privo di creicche e resistente ad urti ed impatti. Il deposito è lavorabile solo tramite molatura.

Classificazione

EN 14700: T Fe8

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Cr
Metallo depositato	0.42	0.55	2.6	9.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

Trattamento termico	Durezza
As Welded	57-60 HRC

Gas test 82% Ar+18% CO2

Gas di Portezione - EN ISO 14175 : C1, M21

Corrente e posizione di saldatura

DC+



ARCO SOMMERSO

Notes on SAW fluxes and wires

AWS SFA 5-23

SAF-FRO

Standards for wire-flux combination for low alloyed steels

AWS SFA 5-23

F	9	A	6	E	EF 2	G	N
Symbol for welding flux	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Table 5	Table 6	Nuclear quality (where applicable)

Table 1

Symbol for minimum fracture strength x 10,000 psi (69 N/mm ²)					
	Rm/UTS		Re min. YS		A % min.
Symbol	PSi	MPa	PSi	MPa	Elong. %
7	70.000 - 95.000	480-650	58.000	400	22
8	80.000 - 100.000	550-690	68.000	470	20
9	90.000 - 110.000	620-760	78.000	540	17
10	1000.000 - 140.000	690-820	88.000	610	16
11	110.000 - 140.000	760-900	98.000	680	15
12	120.000 - 140.000	820-970	108.000	750	14

Table 2

Symbol for state of weld metal tested	
A	as-welded
P	after heat treatment

Table 3

Symbol for the temperature for a minimum impact energy of 27J	
Z	no requirements
0	0°F (- 18°C)
2	- 20°F (- 29°C)
4	- 40°F (- 40°C)
5	- 50°F (- 46°C)
6	- 60°F (- 51°C)
8	- 80°F (- 62°C)
10	- 100°F (- 73°C)
15	- 150°F (-101°C)

Table 4

E	Symbol for solid wire
EC	Symbol for flux-cored wire

Notes on SAW fluxes and wires

AWS SFA 5-23

SAF-FRO

Table 5 : Symbols for chemical composition of wire

Chemical composition of solid wires													
Symbol	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu ^a	V	Al	Ti	Zn
CARBON-STEEL													
EL 12	0.05/0.15	0.25/0.60	0.07	0.035	0.035	—	—	—	0.35	—	—	—	—
EM 12 K	0.05/0.15	0.80/1.25	0.10/0.35	0.035	0.035	—	—	—	0.35	—	—	—	—
CARBON-MOLYBDENUM STEEL													
EA 1	0.07/0.17	0.65/1.00	0.20	0.035	0.25	—	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
EA 2	0.07/0.17	0.95/1.35	0.20	0.035	0.025	—	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
EA 3	0.10/0.18	1.65/2.15	0.20	0.035	0.025	—	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
EA 4	0.10/0.18	1.25/1.65	0.20	0.035	0.025	—	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
CHROMIUM-MOLYBDENUM STEEL													
EB 2	0.07/0.15	0.45/0.80	0.05/0.30	0.030	0.025	1.00/1.75	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
EB 2 H	0.28/0.33	0.45/0.65	0.55/0.75	0.015	0.015	1.00/1.50	—	0.40/0.65	0.30	0.20/0.30	—	—	—
EB 3	0.07/0.15	0.45/0.80	0.05/0.30	0.030	0.025	2.25/3.00	—	0.90/1.10	0.35	—	—	—	—
EB 5	0.18/0.23	0.40/0.70	0.40/0.60	0.025	0.025	0.45/0.65	—	0.90/1.10	0.30	—	—	—	—
EB 6	0.10	0.40/0.65	0.20/0.50	0.025	0.025	4.50/6.00	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
EB 6 H	0.25/0.40	0.75/1.00	0.25/0.50	0.030	0.025	4.80/6.00	—	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
NICKEL STEEL													
ENI 1	0.10	0.75/1.25	0.05/0.25	0.010	0.010	0.15	0.80/1.20	0.30	0.35	—	—	—	—
ENI 2	0.10	0.75/1.25	0.05/0.25	0.010	0.010	—	2.10/2.90	—	0.35	—	—	—	—
ENI 3	0.13	0.60/1.20	0.05/0.25	0.012	0.012	0.15	3.10/3.80	—	0.35	—	—	—	—
ENI 4	0.12/0.19	0.60/1.00	0.10/0.30	0.020	0.015	—	1.60/2.10	0.10/0.30	0.35	—	—	—	—
OTHER LOW ALLOY STEELS													
EF 1	0.07/0.15	0.90/1.70	0.15/0.35	0.025	0.025	—	0.95/1.60	0.25/0.55	0.35	—	—	—	—
EF 2	0.10/0.18	1.70/2.40	0.20	0.025	0.025	—	0.40/0.80	0.40/0.65	0.35	—	—	—	—
EF 3	0.10/0.18	1.70/2.40	0.20	0.025	0.025	—	0.70/1.10	0.45/0.65	0.35	—	—	—	—
EF 4	0.16/0.23	0.60/0.90	0.15/0.35	0.035	0.025	0.40/0.60	0.40/0.80	0.15/0.30	0.35	—	—	—	—
EF 5	0.10/0.17	1.70/2.20	0.20	0.010	0.010	0.25/0.50	2.30/2.80	0.45/0.65	0.50	—	—	—	—
EF 6	0.07/0.15	1.45/1.90	0.10/0.30	0.015	0.015	0.20/0.55	1.75/2.25	0.40/0.65	0.35	—	—	—	—
EM 2	0.10	1.25/1.80	0.20/0.60	0.010	0.010	0.30	1.40/2.10	0.25/0.55	0.25	0.05	0.10	0.10	0.1
EM 3	0.10	1.40/1.80	0.20/0.60	0.010	0.010	0.55	1.90/2.60	0.25/0.65	0.25	0.04	0.10	0.10	0.1
EM 4	0.10	1.40/1.80	0.20/0.60	0.010	0.010	0.80	2.00/2.80	0.30/0.65	0.25	0.03	0.10	0.10	0.1
EW	0.12	0.35/0.65	0.20/0.35	0.040	0.030	0.50/0.80	0.40/0.80	—	0.30/0.80	—	—	—	—

The single values are maximums.

Notes on SAW fluxes and wires

AWS SFA 5-23

SAF-FRO

Table 6 : Symbols for metal deposited with solid wires and flux-cored wires

Symbol	Chemical composition of metal deposited in %									
	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu	
CARBON-MOLYBDENUM STEEL										
A1	0.12	1.00	0.80	0.040	0.030	—	—	0.40/0.65	0.35	—
A2	0.12	1.40	0.80	0.040	0.030	—	—	0.40/0.65	0.35	—
A3	0.15	2.10	0.80	0.040	0.030	—	—	0.40/0.65	0.35	—
A4	0.15	1.60	0.80	0.040	0.030	—	—	0.40/0.65	0.35	—
CHROMIUM-MOLYBDENUM STEEL										
B2	0.15	1.20	0.80	0.040	0.030	1.00/1.50	—	0.40/0.65	0.35	—
B2H	0.25	1.20	0.80	0.040	0.030	1.00/1.50	—	0.40/0.65	0.35	0.30 V
B3	0.15	1.20	0.80	0.040	0.030	2.00/2.50	—	0.90/1.20	0.35	—
B4	0.12	1.20	0.80	0.040	0.030	1.75/2.25	—	0.40/0.65	0.35	—
B5	0.18	1.20	0.80	0.040	0.030	0.40/0.65	—	0.90/1.20	0.35	—
B6	0.12	1.20	0.80	0.040	0.030	4.50/6.00	—	0.40/0.65	0.35	—
B6H	0.25	1.20	0.80	0.040	0.030	4.00/6.00	—	0.40/0.65	0.35	—
NICKEL STEEL										
N1	0.12	1.60	0.80	0.030	0.030	0.15	0.80/1.10	0.35	0.35	0.05
N2	0.12	1.60	0.80	0.030	0.030	—	2.00/2.90	—	0.35	—
N3	0.12	1.60	0.80	0.030	0.030	0.15	2.80/3.75	—	0.35	—
N4	0.14	1.60	0.80	0.030	0.030	—	1.40/2.10	0.35	0.35	—
OTHER LOW ALLOY STEELS										
F1	0.12	0.70/1.50	0.80	0.040	0.15	0.90/1.70	0.55	0.55	0.35	—
F2	0.17	1.125/2.25	0.80	0.040	—	0.40/0.80	0.40/0.65	0.40/0.65	0.35	—
F3	0.17	1.25/2.25	0.80	0.040	—	0.70/1.10	0.40/0.65	0.40/0.65	0.35	—
F4	0.17	1.60	0.80	0.040	0.60	0.40/0.80	0.25	0.25	0.35	0.30
F5	0.17	1.20/1.80	0.80	0.030	0.65	2.00/2.80	0/0.80	0.30/0.80	0.50	—
F6	0.14	0.80/1.85	0.80	0.030	0.65	1.50/2.25	0.60	0.60	0.40	—
M1	0.10	0.60/1.60	0.80	0.040	0.15	1.25/2.00	0.35	0.35	0.30	0.03
M2	0.10	0.90/1.80	0.80	0.040	0.35	1.40/2.10	0.25/0.65	0.25/0.65	0.30	0.03
M3	0.10	0.90/1.80	0.80	0.030	0.65	1.80/2.60	0.20/0.65	0.20/0.70	0.30	0.03
M4	0.10	1.30/2.25	0.80	0.030	0.80	2.00/2.80	0.30/0.80	0.40/0.80	0.30	0.03
W	0.12	0.50/1.60	0.80	0.040	0.45/0.70	0.40/0.80	—	—	0.30/0.75	—
G										

The single values are maximums.

Notes on SAW fluxes and wires

AWS SFA 5-17

SAF-FRO

Standards for wire-flux combination for non-alloyed steels

AWS SFA 5-17

F	7	A	4	EH14	N
General symbol : Welding flux	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4	Nuclear grades (if necessary)

Table 1

Symbol for minimum tensile strength obtained with standard wire electrode			
Symbol	MPa/N/mm ²	MPa/N/mm ²	A %/Elongation %
6	415-550	>330	22
7	480-650	>400	22

Table 2

Symbol for state of weld metal tested	
A	as-welded
P	after heat treatment

Table 3

Symbol for the temperature for a minimum impact energy of 27 J	
Z	no requirements
0	- 18 °C
2	- 29 °C
4	- 40 °C
6	- 51 °C
8	- 62 °C

Table 4

Symbol for electrode wire used						
AWS	C	Mn	Si	S	P	Cu
Mn % : low (L) Classes						
EL8	0.10	0.25-0.60	0.07	0.030	0.030	0.35
EL8K	0.10	0.25-0.60	0.10-0.25	0.030	0.030	0.35
EL12	0.04-0.14	0.25-0.60	0.10	0.030	0.030	0.35
Mn % : medium (M) Classes						
EM12	0.06-0.15	0.80-1.25	0.10	0.030	0.030	0.35
EM12K	0.05-0.15	0.80-1.25	0.10-0.35	0.030	0.030	0.35
EM13K	0.06-0.16	0.90-1.40	0.65-0.75	0.030	0.030	0.35
EM14K	0.06-0.19	0.90-1.40	0.35-0.75	0.025	0.025	0.35
EM15K	0.10-0.20	(Ti 0.03-0.17)		0.030	0.030	0.35
Mn % : High (H) Classes						
EH11K	0.07-0.15	1.40-1.85	0.80-1.15	0.030	0.030	0.35
EH12K	0.06-0.15	1.50-2.00	0.25-0.65	0.025	0.025	0.35
EH14	0.10-0.20	1.70-2.20	0.10	0.030	0.030	0.35

Notes on SAW fluxes and wires

EN ISO 14171

SAF-FRO

Wire electrodes and wire/flux combinations for submerged-arc welding of un-alloyed steels and fine grain structural steels.

EN ISO 14171

S	4T	2	FB	S2Mo
Wire electrode and/or Wire-/flux-combination	Table 1/2	Table 3	Table 4	Table 5

Table 1

Symbols for tensile properties by multi-run technique			
Symbols	Minimum yield strength(1)[MPa]	Tensile strength [MPa]	Minimum elongation(2) A5 [%]
35	355	440-570	22
38	380	470-600	20
42	420	500-640	20
46	460	530-680	20
50	500	560-720	18

1) For yield strength lower yield (ReL) shall be used if yielding occurs, otherwise the 0,2% proof strength (Rp0,2) shall be applied.

2) Gauge length is equal to five times the test specimen diameter.

Table 2

Symbols for tensile properties by two-run technique (both sides in one pass)		
Symbols	Minimum yield strength of base metal [MPa]	Minimum tensile strength of welded joint [MPa]
2T	275	370
3T	355	470
4T	420	520
5T	500	600

Table 3

Symbols for the impact energy of the all-well metal or welded joint made from both sides in one pass	
Symbols	Temperature for minimum average impact-energy of 47 J [°C]
Z	no requirement
A	20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40
5	-50
6	-60
7	-70
8	-80

Notes on SAW fluxes and wires

EN ISO 14171

SAF-FRO

Table 4

Symbols for type of flux	
Type of flux	Symbols
Manganese-silicate	MS
Calcium-silicate	CS
Zirconium-silicate	ZS
Rutile-silicate	RS
Aluminate-rutile	AR
Aluminate-basic	AB
Aluminate-silicate	AS
Aluminate-fluoride-basic	AF
Fluoride-basic	FB
Other types	Z

Table 5

Symbol	Chemical composition of wire in [%] (m/m) (1)(2)(3)								
	C	Si	Mn	P	S	Mo	Ni	Cr	
S0	any other chemical composition agreed upon								
S1	0,05–0,15	0,15	0,35–0,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S2	0,07–0,15	0,15	0,80–1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S3	0,07–0,15	0,15	>1,30–1,75	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S4	0,07–0,15	0,15	>1,75–2,25	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S1Si	0,07–0,15	0,15–0,40	0,35–0,60	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S2Si	0,07–0,15	0,15–0,40	0,80–1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S2Si2	0,07–0,15	0,40–0,60	0,80–1,30	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S3Si	0,07–0,15	0,15–0,40	>1,30–1,85	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S4Si	0,07–0,15	0,15–0,40	>1,85–2,25	0,025	0,025	0,15	0,15	0,15	
S1Mo	0,05–0,15	0,05–0,25	0,35–0,60	0,025	0,025	0,45–0,65	0,15	0,15	
S2Mo	0,07–0,15	0,05–0,25	0,80–1,30	0,025	0,025	0,45–0,65	0,15	0,15	
S3Mo	0,07–0,15	0,05–0,25	>1,30–1,75	0,025	0,025	0,45–0,65	0,15	0,15	
S4Mo	0,07–0,15	0,05–0,25	>1,75–2,25	0,025	0,025	0,45–0,65	0,15	0,15	
S2Ni1	0,07–0,15	0,05–0,25	0,80–1,30	0,020	0,020	0,15	0,80–1,20	0,15	
S2Ni1,5	0,07–0,15	0,05–0,25	0,80–1,30	0,020	0,020	0,15	>1,20–1,80	0,15	
S2Ni2	0,07–0,15	0,05–0,25	0,80–1,30	0,020	0,020	0,15	>1,80–2,40	0,15	
S2Ni3	0,07–0,15	0,05–0,25	0,80–1,30	0,020	0,020	0,15	>2,80–3,70	0,15	
S2Ni1Mo	0,07–0,15	0,05–0,25	0,80–1,30	0,020	0,020	0,45–0,65	0,80–1,20	0,20	
S3Ni1,5	0,07–0,15	0,05–0,25	>1,30–1,70	0,020	0,020	0,15	>1,20–1,80	0,20	
S3Ni1Mo	0,07–0,15	0,05–0,25	>1,30–1,80	0,020	0,020	0,45–0,65	0,80–1,20	0,20	
S3Ni1,5Mo	0,07–0,15	0,05–0,25	1,20–1,80	0,020	0,020	0,30–0,50	1,20–1,80	0,20	

1) Chemical composition of finished product, Cu including copper coating <0,30%, Al≤0,030%.

2) Single values in this table are maximum values.

3) The results shall be rounded to the same decimal place as in the specified values using the rules as to ISO 31-0, Appendix B, Rule A.

Notes on SAW fluxes and wires

EN 760

SAF-FRO

Fluxes for submerged-arc welding Classification

EN 760

S	A	FB	1	66	AC	H10
Flux/submerged-arc welding	Table 1	Table 2	Table 3	Table 4/5/6	Table 7	Table 8

Table 1

Symbols for the method of manufacture	
Symbols	Method of manufacture
F	fused flux
A	agglomerated flux
M	mixed flux

Table 2

Symbols for type of flux, characteristic constituents		
Symbols	Characteristic constituents	Threshold values [%]
MS manganese-silicate	MnO + SiO ₂ CaO	min. 50 max. 15
CS calcium-silicate	CaO + MgO + SiO ₂ CaO + MgO	min. 55 min. 15
ZS zirconium-silicate	ZrO ₂ + SiO ₂ + MnO ZrO ₂	min. 45 min. 15
RS rutile-silicate	TiO ₂ + SiO ₂ TiO ₂	min. 50 min. 20
AR aluminate-rutile	Al ₂ O ₃ + TiO ₂	min. 40
AB aluminate-basic	Al ₂ O ₃ + CaO + MgO Al ₂ O ₃ CaF ₂	min. 40 min. 20 max. 22
AS aluminate-silicate	Al ₂ O ₃ + SiO ₂ + ZrO ₂ CaF ₂ + MgO ZrO ₂	min. 40 min. 30 min. 5
AF aluminate-fluoride-basic	Al ₂ O ₃ + CaF ₂	min. 70
FB fluoride-basic	CaO + MgO + CaF ₂ + MnO SiO ₂ CaF ₂	min. 50 max. 20 min. 15
Z	other compositions	

Table 3

Code digits for the application, flux class	
Code digits	Application
1	Fluxes for submerged-arc welding of unalloyed and low-alloy steels such as structural steels, high-tensile steels and creep resisting steels. The fluxes do not contain alloying elements other than Mn and Si, thus the weld metal analysis is predominantly influenced by the composition of the wire electrode and metallurgical reactions. The fluxes are suitable for both joint welding and surfacing.
2	Fluxes for joint welding and surfacing of austenitic stainless and heat resisting chromium and chromium-nickel steels and/or nickel and nickel-base alloys and unalloyed fluxes for hardfacing...
3	Fluxes mainly for surfacing purposes depositing a wear-resistant weld metal by transfer of alloying elements from the flux, such as C, Cr, or Mo.

Notes on SAW fluxes and wires

EN 760

SAF-FRO

Table 4

Code digits for the metallurgical behaviour of welding fluxes of class 1		
Metallurgical behaviour	Code digits	Amount by flux in the weld metal [%]
Burn-out	1	over 0,7
Burn-out	2	over 0,5 up to 0,7
Burn-out	3	over 0,3 up to 0,5
Burn-out	4	over 0,1 up to 0,3
Pick-up and / or burn-out	5	0 up to 0,1
Pick-up	6	over 0,1 up to 0,3
Pick-up	7	over 0,3 up to 0,5
Pick-up	8	over 0,5 up to 0,7
Pick-up	9	over 0,7

Pick-up and burn-out of the elements Si and Mn are indicated in this order.

Table 5

Metallurgical behaviour of welding fluxes of class 2

The pick-up of alloying elements, except Si and Mn, is indicated by respective chemical symbols (e.g. Cr).

Table 6

Metallurgical behaviour of welding fluxes of class 3

Pick-up of alloying elements is indicated by respective symbols (e.g. C, Cr).

Table 7

Symbols for type of current

Symbols	Type of current
DC	direct current
AC	alternating current

Table 8

Symbols for the hydrogen content of the all-weld metal

Symbols	Hydrogen content ml/100 grams deposited weld metal max.
H5	5
H10	10
H15	15

Technical data in this part of the catalogue serve as a guide to selecting welding consumables and auxiliary materials used in submerged-arc welding.

Functions of welding fluxes

Welding fluxes are granulated, fusible mineral substances that have similar functions in submerged-arc welding as the coatings of MMA electrodes, namely:

- a) Improving the conductivity of the arc gap, facilitating arc striking and stabilising the arc.
- b) Slag forming for protecting the metal droplet transfer, as well as the molten weld pool, shaping the weld bead and reducing its cooling rate.
- c) Metallurgically influencing the weld metal, by the reactions taking place in the gaseous phase of the arc cavity between the fused flux and the weld metal.
- d) Deoxidising and alloying the weld metal by adding deoxidizing agents and, if necessary, alloying elements, such as Cr, Mo, Ni, ...

Manufacture of welding fluxes

Welding fluxes may be divided into three categories according to the manufacturing process:

- a) fused fluxes
- b) agglomerated fluxes
- c) mixed fluxes

Fused fluxes

Fused fluxes are manufactured by re-fusing the raw material constituents into a vitreous product, which is subsequently crushed and then sieved to the desired grain size. The bulk densities, as well as the consumption of such fluxes are higher than agglomerated fluxes. Fused fluxes are relatively insensitive to moisture.

Agglomerated welding fluxes

Agglomerated welding fluxes consist of small granules formed by mixing finely ground individual components with a bonding agent (silicates) and baking at temperatures between 600 °C and 800 °C after agglomeration. Since the manufacture of agglomerated fluxes is carried out at temperatures below the reactivity of the raw materials used, this permits the transfer of deoxidants and alloying constituents into the weld metal, thus favourably influencing operating characteristics, as well as mechanical properties. The consumption of agglomerated fluxes is lower than fused fluxes, owing to a lower bulk density.

Mixed fluxes

Mixed fluxes are those which are mixed by the manufacturer from two or more individual fluxes.

Type of flux

According to EN 760, welding fluxes are divided according to their mineralogical structure into various groups and classified in accordance with their flux reference analysis.

Recommendations for the Storage and Processing of Welding Fluxes.

Owing to their mineralogical structure and manufacture, welding fluxes are more or less susceptible to moisture. Agglomerated fluxes are bonded mixtures of finely ground raw materials which may absorb more moisture from the atmosphere than a fused flux. Therefore, their ability to be stored for long periods of time can be affected. Fluxes that have become damp, must be redried in order to reduce the moisture content to an acceptable level.

SAF-FRO welding fluxes are supplied in PE bags of 25 kg. On demand, flux can also be supplied in big bags or metal drums. It is recommended to store welding fluxes in a dry location at a constant temperature. Fluxes stored in such a way in undamaged containers, can be stored up to one year without deterioration.

SAF-FRO welding fluxes should be re-dried as follows:

Agglomerated fluxes – not less than 2 hours at 300-350 °C

Fused fluxes – not less than 2 hours at 250 °C

The maximum recommended re-drying time is 10 hours.

Recycling of fluxes

The portion of flux not fused during submerged-arc welding may be recovered and re-used. Recycling through the feeding system can take place several times, provided that the feeding system was designed for the handling of agglomerated fluxes. Transport speeds should be low and the route as short as possible, with smooth bends.

When removing the flux, a change in grain size cannot always be avoided. For this reason, following consumption of about 50-60 % of the flux in circulation, dry, fresh flux should be added in order to ensure that the flux circulating in the feeding system will always have a uniform grain size distribution, thus ensuring satisfactory flux performance.

Submerged arc welding

Notes on welding consumables

SAF-FRO

Interpass temperature:

- a) for unalloyed and alloyed steels: 150-200 °C
- b) for creep resistant steels: according to base metal
- c) for Cr-Ni-steels: max. 100-150 °C

Welding parameters:

a) for unalloyed and alloyed steels, as well as creep resistant steels:

- Wire diameter [mm]: 4,0
- Welding current [A]: 600
- Welding voltage [V]: 30
- Welding speed [cm/min]: 60

b) for Cr-Ni-steels

- Wire diameter [mm]: 4,0
- Welding current [A]: 550
- Welding voltage [V]: 30
- Welding speed [cm/min]: 70

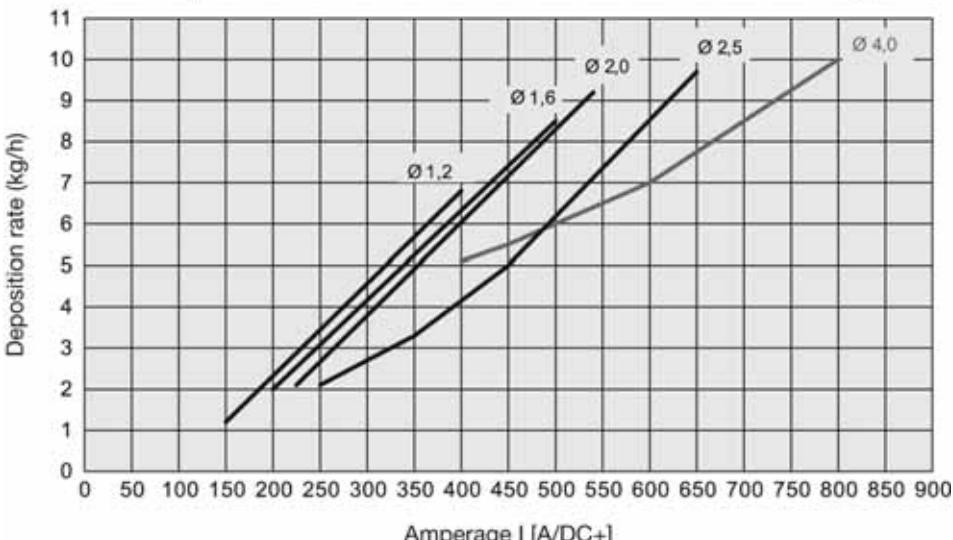
Depending upon the base metal, joint preparation, welding parameters and cooling conditions, different mechanical properties of the welded joint may be obtained. Thus, for instance, in the case of a square butt joint, the dilution of base metal into the weld metal may be up to 75 %. In such a weld, the mechanical properties will most certainly deviate from those given in the respective data sheet. In the case of multi-pass joints, however, the technological properties of the all-weld metal produced by the respective wire/flux combination will apply.

For the reasons given above, it is advisable to carry out test welding procedures using the actual welding conditions and base materials. This will also be required if the welded joint is to be heat treated.

Submerged-arc smaller diameter wire welding technique

Submerged-arc welding with smaller diameter wires constitutes a high deposition rate process variant, which permits the optimisation of technology and efficiency. Using wire electrodes of 1.2 mm, 1.6 mm and 2.0 mm diameter, submerged-arc welding enters domains formerly reserved for MAG-welding, thus associating high efficiency with high-quality SAW-welding. SAF-FRO offers both suitable welding fluxes and SAW-wires according to EN 756 and EN 12072.

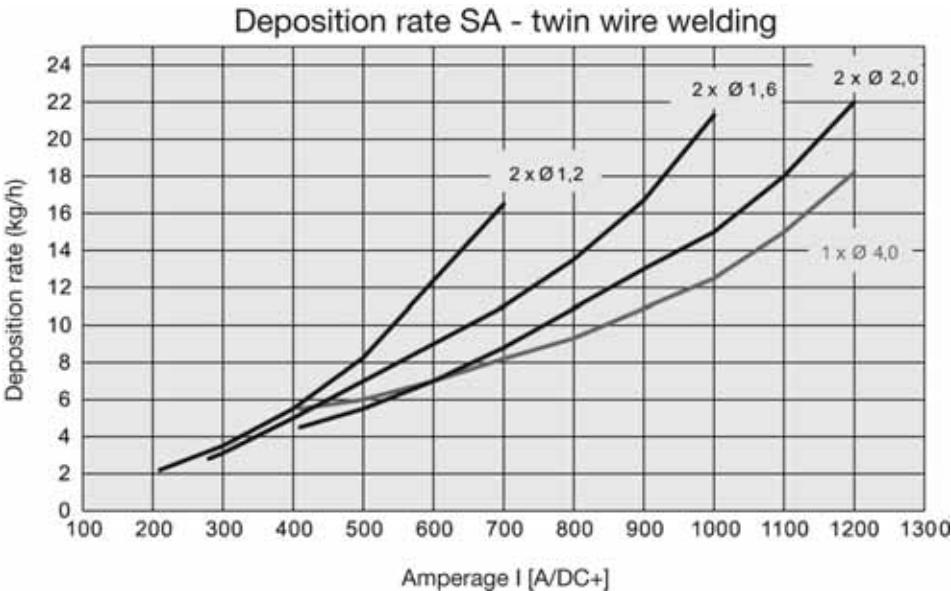
Deposition rate SA - smaller wire diameter welding



The deposition rate is dependent upon the current in SAW single wire welding using smaller diameter wires, as compared to SAW single wire welding with a 4.0 mm diameter wire.

Submerged-arc twin-wire welding technique

Submerged-arc twin-wire welding, a process variant using smaller diameter wires (e.g. $2 \times 1.2 \text{ mm } \varnothing$, $2 \times 1.6 \text{ mm } \varnothing$, ...), results in a significant increase in deposition rate compared to single wire welding while maintaining a favourable bead geometry (ratio of width to height). This process can be used for cost effective fillet and butt-welding. Owing to the high deposition rate, it is possible to obtain large weld beads. For smaller beads, the high deposition rate can be converted into considerably higher welding speeds. The SAF-FRO product range contains suitable welding fluxes and wires according to EN 756; EN 12070 and EN 12072.



Deposition rate is dependent upon current in SA-twin-wire welding using smaller diameter wires, as compared to SAW single wire welding with a 4.0 mm diameter wire.



SAFFRO

FLUSSO PER ARCO SOMMERSO

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma

SAF-FRO**Flussi arco sommerso / Flussi basici e semibasicci**

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
AS 450	A5.17: F7A2-EM12K	14171-A- S A AB 1 76 AC H5 8660: S A AB 1 67 AC H5 14171-A- S 42 4 AB S4	322
AS 461	A5.17: F7AP4-EH14	-	323
AS 589	A5.17: F7A8-EH12K	-	326
AS 630	A5.17: F7A6-F6P8-EM12K	760: SA FB 1 55 AC H5	329

Flussi arco sommerso / Flussi rutil-acidi

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
AS 50	A5.17: F6A2-EM12K	760: SF MS 1 67 AC 14171-A- S 35 0 MS S1	332
AS 55	A5.17: F7A0-EM12K	14171-A- S 42 0 MS S2	333
AS 80	A5.23: F8A2-EA3-A3	14171-A- S 42 4 CS S4	334
AS 231	A5.17: F7A0-EM12K	14171-A- S 42 0 AR S2	336
AS 231S	A5.17: F7AZ-EL12	14171-A- S 42 Z AR S1	338

Flussi arco sommerso / Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
LEXAL F500	-	760: S A FB 2 53 AC	339

AS 450

Flussi arco sommerso

Flussi basici e semibasici

SAF-FRO

AS 450 è un flusso agglomerato alluminato basico utilizzabile nella saldatura di acciai strutturali, tubazioni ed in genere acciai a grano fine. Considerando il suo comportamento metallurgico si suggerisce l'uso con fili come AS 26 e AS 35. AS 450 è adatto per saldature eseguite con processo arco sommerso monofilo, tandem e twin arc. La sua scorificazione risulta ottima anche nelle passate di radice. Il flusso umido deve essere trattato a 300-350°C. Granulometria in accordo a EN 760: 2-16.

Classificazione

EN ISO	14171-A- S A AB 1 76 AC H5
AS 35	EN ISO 14171-A- S 38 2 AB S2
AS 35	AWS A5.17: F7A2-EM12K

Componenti Principali flusso

Al2O3 + TiO2 + ZrO2	30 %
CaO + CaF2 + MgO	30 %
SiO2	15 %
MnO + FeO	10 %

Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	AS 35	0.05	1.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento
AS 35	As Welded	> 380	> 490	> 22

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)	
		0 °C	-20 °C
AS 35	As Welded	80	47

Ricondizionamento

300-350°Cx2-4h

Corrente

AC; DC+

AS 461 è un flusso agglomerato di tipo alluminato-basico per la saldatura di acciai per carpenteria generali, acciai per tubi e caldaie, nonché acciai per carpenteria a grana fine. Il flusso di saldatura produce un deposito medio di silicio e manganese e viene quindi utilizzato in combinazione con gli elettrodi AS 35 e AS 40A. E' adatto per la saldatura a due fili, in tandem e multifilo utilizzando le tecniche a strato singolo o a strato multiplo. Per un livello di tenacità superiore, si raccomanda un elettrodo AS 40A durante la saldatura da entrambi i lati in passata singola o durante la saldatura da un unico lato con la tecnica a strato singolo. La superficie del cordone perfettamente raccordata e la buona rimozione della scoria lo rendono particolarmente adatto alle saldature d'angolo. Può essere saldato su DC e AC fino a 1000 A con la tecnica a filo singolo. Il flusso umido deve essere nuovamente asciugato a 300-350°C. Granulometria in conformità con EN 760: 2-20.

Classificazione

AS 26	EN ISO	14171-A- S 35 2 AB S1
AS 35	EN ISO	14171-A- S 42 3 AB S2
AS 36	EN ISO	14171-A- S 42 4 AB S4
AS 37LN	EN ISO	14171-A- S 42 4 AB S3Si
AS 40	EN ISO	14171-A- S 50 3 AB S4Mo
AS 40A	EN ISO	14171-A- S 46 2 AB S2Mo
AS 48	EN ISO	14171-A- S 42 2 AB SZ
AS 67	EN ISO	14171-A- S 50 4 AB SZ
	EN	8660: S A AB 1 67 AC H5
AS 26	AWS	A5.17: F6A2-F6P2-EL12
AS 35	AWS	A5.17: F7A2-F7P4-EM12K
AS 36	AWS	A5.17: F7AP4-EH14
AS 37LN	AWS	A5.17: F7A6-F7P6-EH12K
AS 40	AWS	A5.23: F9A2-EA3-A3
AS 40A	AWS	A5.23: F8A3-F8P2-EA2-A2
AS 48	AWS	A5.23: F7A2-EG-G
AS 67	AWS	A5.23: F8A4-EG-G

Approvazioni

	ABS	BV	CRS	DB	DNV	GL	LRS	MMI	RINA	TÜV
AS 35	3YM-2YT	A3M-3YM-A2T -2YT		●	IIYMY-IIYT	3YM-2YT	3YM(F)- 2YAH5(1 side)		3YDM-3DM -2YT -2T	●
AS 36				●	IV Y40 Fillet					●
AS 40A	3YM-3YT-3YM(F)- 3Y(1s)	A3TM- A3YTM	3T- 3YTM - 3Y(F)	●	IIYMT	3YTM	3T-3YM-3YT		3YDM-3YT-3Y40T - 3Y40	●
AS 67	3Y (1 side)	A3YM (1 side)	3YM (1 Side)	●	IIYIM (1 Side)	3YM (1 Side)	3YA-H5 (1 Side)	AS-A1 / AS-13	3YU (1 Side)	●

CE**Componenti Principali flusso**

CaO + CaF ₂ + MgO	39 %
Al2O3 + TiO ₂ + ZrO ₂	30 %
SiO ₂	20 %
MnO + FeO	9 %

Boniszewski basicità

1.3

Analisi Chimica

		C	Mn	Si	Ni	Mo	Cu
Metallo depositato	AS 26	0.05	1	0.4	-	-	-
Metallo depositato	AS 35	0.05	1.5	0.6	-	-	-
Metallo depositato	AS 36	0.05	1.9	0.6	-	-	-
Metallo depositato	AS 37LN	0.07	1.7	0.7	-	-	-
Metallo depositato	AS 40	0.06	1.9	0.6	-	0.5	-
Metallo depositato	AS 40A	0.07	1.5	0.6	-	0.5	-
Metallo depositato	AS 48	0.07	1.5	0.6	0.7	-	0.5
Metallo depositato	AS 67	0.09	1.5	0.3	0.95	0.2	-
Metallo depositato	SUBCORED 31HD	0.07	1.7	0.4	-	-	-

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 26	As Welded	≥ 355	440-550	≥ 24
AS 26	620°Cx1h	≥ 330	420-550	≥ 22
AS 35	As Welded	≥ 420	510-620	≥ 24
AS 35	620°Cx1h	≥ 400	490-650	≥ 22
AS 36	As Welded	≥ 430	510-640	≥ 22
AS 36	620°Cx1h	≥ 400	490-650	≥ 22
AS 37LN	As Welded	≥ 440	530-650	≥ 22
AS 37LN	620°Cx1h	≥ 420	510-650	≥ 22
AS 40	As Welded	≥ 540	630-720	≥ 19
AS 40A	As Welded	≥ 500	560-680	≥ 22
AS 40A	620°Cx1h	≥ 480	560-690	≥ 20
AS 48	As Welded	≥ 450	500-600	≥ 25
AS 67	As Welded	≥ 500	590-660	≥ 22
SUBCORED 31HD	As Welded	≥ 420	510-640	≥ 22
SUBCORED 31HD	620°Cx1h	≥ 400	480-650	≥ 22

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)			
		-20 °C	-30 °C	-40 °C	-50 °C
AS 26	As Welded	≥ 40	≥ 27		
AS 26	620°Cx1h	≥ 60	≥ 27		
AS 35	As Welded	≥ 100	≥ 60	≥ 27	
AS 35	620°Cx1h	≥ 100	≥ 60	≥ 47	
AS 36	As Welded		≥ 60	≥ 50	
AS 36	620°Cx1h		60	≥ 50	
AS 37LN	As Welded	≥ 90		≥ 70	≥ 27
AS 37LN	620°Cx1h	≥ 90		≥ 60	≥ 27
AS 40	As Welded	≥ 90	≥ 50		
AS 40A	As Welded	≥ 100	≥ 27		
AS 40A	620°Cx1h	≥ 90	≥ 27		
AS 48	As Welded	≥ 60	≥ 27		
AS 67	As Welded			≥ 50	
SUBCORED 31HD	As Welded	≥ 100	≥ 60	≥ 40	
SUBCORED 31HD	620°Cx1h	≥ 110	≥ 70	≥ 50	

Applicazioni tipiche

	Materiali
AS 48	ASME: EN: S235JOW; S235J2W; S355JOW; S355J2W; S355K2W
AS 40A	ASME: ASTM A285 Grades A, B, C; A106 Grades A, B, C; X60, X65 EN: 16Mo3, S(P)355-S(P)460, L245-L450
AS 67	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)460; L245-L485
AS 35	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 26	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 37LN	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 36	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 40	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
SUBCORED 31HD	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360

Ricondizionamento

300-350°Cx2-4h

Corrente

AC; DC+

AS 589

Flussi arco sommerso

Flussi basici e semibasici

SAF-FRO

AS 589 è un flusso agglomerato per arco sommerso completamente basico che viene ampiamente utilizzato per la saldatura di acciai per carpenteria e acciai bassolegati a grana fine che richiedono saldature di elevata integrità ad impatti a bassa temperatura e proprietà di tenacità (CTOD). Questo flusso, in combinazione opportuni fili, in pony opportuni fili (in particolare con AS 37LN), è indicato per la saldatura di strutture offshore come rivestimenti, pali, ponti e moduli di piattaforme petrolifere per l'elevato livello di consistenza e prestazioni delle proprietà meccaniche. Il flusso viene ampiamente utilizzato per la saldatura di componenti con sezione spessa nelle industrie offshore, nucleare e dei recipienti a pressione. Il flusso presenta un basso tenore di idrogeno nello stato come lavorato e fornisce un'elevata resistenza al deposito di umidità durante l'esposizione in officina. Il flusso favorisce una caratteristica dell'arco molto stabile durante l'uso con un'eccellente rimozione della scoria. La saldatura è di profilo uniforme con raccordo regolare e fusione uniforme della linea d'attacco della superficie del cordone al metallo base. Il flusso AS 589 è adatto all'utilizzo in DC+ o AC ed è ideale per sistemi ad arco con filo singolo, con due fili, in tandem [DC+/AC] e altri sistemi multiarco che utilizzano fino a 1000A con saldatura a filo singolo. Granulometria in conformità con EN 760: 2-20.

Classificazione

AS 35Ni2	AWS	A5.23: F7A10-ENI2-Ni2
AS 37LN	AWS	A5.17: F7A8-EH12K
AS 37LN	AWS	A5.17: F7P8-EH12K
AS 40A	AWS	A5.23: F8A4-EA2-A2
AS 40A	AWS	A5.23: F8P4-EA2-A2
AS 66	AWS	A5.23: F9A8-EF3-F3
AS 66	AWS	A5.23: F9P8-EF3/EG-F3
AS 67	AWS	A5.23: F8A10-EG-G
AS 67	AWS	A5.23: F8P10-EG-G
AS Cr1Mo	AWS	A5.23: F8P4-EB2-B2
AS Cr2Mo	AWS	A5.23: F8P2-EB3-B3

Approvazioni

	DB	TÜV
AS 37LN	●	●
AS 40A	●	●

Componenti Principali flusso

CaO + MgO	40 %
CaF2	25 %
Al2O3 + MnO	20 %
SiO2 + TiO2	15 %

Boniszewski basicità 3.1

Analisi Chimica

		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	AS 35	0.07	0.9	0.2	-	-	-
Metallo depositato	AS 35Ni2	0.07	0.9	0.3	-	2.3	-
Metallo depositato	AS 35Ni3	0.06	0.9	0.2	-	3.3	-
Metallo depositato	AS 37LN	0.07	1.6	0.3	-	-	-
Metallo depositato	AS 40A	0.07	0.9	0.2	-	-	0.5
Metallo depositato	AS 66	0.07	1.5	0.3	-	0.95	0.5
Metallo depositato	AS 67	0.07	1.3	0.3	-	0.9	0.2
Metallo depositato	AS Cr1Mo	0.07	0.9	0.3	1	-	0.5
Metallo depositato	AS Cr2Mo	0.08	0.6	0.3	2.2	-	1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 35	As Welded	≥ 360	450-550	≥ 28
AS 35Ni2	As Welded	≥ 450	550-600	≥ 24
AS 37LN	As Welded	≥ 450	530-630	≥ 25
AS 40A	As Welded	≥ 470	550-680	≥ 24
AS 66	As Welded	≥ 550	650-750	≥ 20
AS 66	600°Cx2h	≥ 540	630-730	≥ 22
AS 67	As Welded	≥ 500	560-680	≥ 22
AS 67	600°Cx2h	≥ 470	540-660	≥ 24

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)				
		0 °C	-20 °C	-40 °C	-60 °C	-80 °C
AS 35	As Welded	≥ 160	≥ 100	≥ 50		
AS 35Ni2	As Welded	≥ 140	≥ 120	≥ 100	≥ 70	≥ 50
AS 37LN	As Welded	≥ 180		≥ 100	≥ 70	
AS 40A	As Welded	≥ 120	≥ 100	≥ 50		
AS 66	As Welded	≥ 120	≥ 90	≥ 70	≥ 47	
AS 66	600°Cx2h	≥ 140	≥ 120	≥ 90	≥ 70	
AS 67	As Welded			≥ 145	≥ 70	
AS 67	600°Cx2h			≥ 160	≥ 70	

Applicazioni tipiche

	Materiali
AS 66	ASME: X70, X80, N-A-XTRA 55, HY80, QIN EN: S(P)420-S(P)500; L245-L485; 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5
AS 40A	ASME: X60, X65, ASTM A355 Gr. P1; A182M Gr. F1 EN: 16Mo3, S(P)355-S(P)460, L245-L450
AS 37LN	ASME: A516 all Grades EN: S(P)235-S(P)420
AS 35Ni3	ASME: ASTM A333 Grade 3, ASTM A334 Grade 3; A352LC3; ASTM A203 D, E EN: 12Ni14, S(P)275-S(P)460
AS Cr1Mo	ASME: A199 and A200 grade T11, A213 Grades T11, T12 EN: 13CrMo4-5, 13CrMoSi5-5
AS 26	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 35Ni2	EN: 11MnNi5-3, 15NiMn5-3
AS 67	ASME: ASTM A131 AH40, DH40, EH40, X65, X70 EN: S(P)275-S(P)460

Ricondizionamento

300-350°Cx2-4h

Corrente

AC; DC+

AS 630

Flussi arco sommerso

Flussi basici e semibasici

SAF-FRO

AS 630 è un flusso agglomerato per arco sommerso completamente basico raccomandato per applicazioni che richiedono basse concentrazioni di fosforo e zolfo nel metallo depositato. E' ampiamente utilizzato per la saldatura di acciai altoresistenti che richiedono saldature di elevata integrità ad impatti a bassa temperatura e proprietà di tenacità (CTOD). Questo flusso è indicato per la saldatura di strutture offshore come rivestimenti, pali, ponti e moduli di piattaforme petrolifere per l'elevato livello di consistenza e prestazioni delle proprietà meccaniche. Il flusso viene ampiamente utilizzato per la saldatura di componenti con sezione spessa nelle industrie offshore, nucleare e dei recipienti a pressione. Il flusso presenta un basso tenore di idrogeno nello stato come lavorato e fornisce un'elevata resistenza al deposito di umidità durante l'esposizione in officina. Favorisce una caratteristica dell'arco molto stabile durante l'uso con un'eccellente rimozione della scoria. La saldatura è di profilo uniforme con raccordo regolare e fusione uniforme della linea d'attacco della superficie del cordone al metallo base. AS 630 è adatto all'utilizzo in DC+ o AC ed è ideale per sistemi ad arco con filo singolo, con due fili, in tandem [DC+/AC] e altri sistemi multiarco che utilizzano fino a 1000A con saldatura a filo singolo. Granulometria in conformità con EN 760: 2-20.

Classificazione

EN	760: SA FB 1 55 AC H5
AS 35	AWS A5.17: F7A6-F6P8-EM12K
AS 35Ni2	AWS A5.23: F7A10-F7P10-ENI2-Ni2
AS 35Ni3	AWS A5.23: F8A15-F7P15-ENI3-Ni3
AS 37LN	AWS A5.17: F7A8-F7P8-EH12K
AS 40A	AWS A5.23: F8A4-F8P4-EA2-A2
AS 66	AWS A5.23: F9A8-F9P8-EF3-F3
AS 67	AWS A5.23: F8A10-EG-G
AS 67	AWS A5.23: F8P10-EG-G
AS Cr1Mo	AWS A5.23: F8P4-EB2-B2
AS Cr2Mo	AWS A5.23: F8P2-EB3-B3

Approvazioni

	GL	RINA	TÜV
AS 37LN	4YTM		●
AS 40A		4Y M	●
AS Cr1Mo			●
AS Cr2Mo			●

Componenti Principali flusso

CaO + MgO	40 %
CaF2	25 %
Al2O3 + MnO	20 %
SiO2 + TiO2	15 %

Boniszewski basicità 3.1

AS 630

Flussi arco sommerso

Flussi basici e semibasici

SAF-FRO

Analisi Chimica

		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo
Metallo depositato	AS 35	0.07	0.9	0.2	-	-	-
Metallo depositato	AS 35Ni2	0.07	0.9	0.3	-	2.3	-
Metallo depositato	AS 35Ni3	0.06	0.9	0.2	-	3.3	0.15
Metallo depositato	AS 37LN	0.07	1.6	0.3	-	-	-
Metallo depositato	AS 40A	0.07	0.9	0.2	-	-	0.5
Metallo depositato	AS 66	0.07	1.5	0.3	-	0.95	0.5
Metallo depositato	AS 67	0.07	1.3	0.3	-	0.9	0.2
Metallo depositato	AS Cr1Mo	0.07	0.9	0.3	1	-	0.5
Metallo depositato	AS Cr2Mo	0.08	0.6	0.3	2.2	-	1

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
AS 35	As Welded	≥ 360	450-550	≥ 25
AS 35Ni2	As Welded	≥ 450	550-600	≥ 24
AS 35Ni2	600°Cx2h	≥ 430	500-600	≥ 26
AS 35Ni3	600°Cx2h	≥ 430	500-610	≥ 26
AS 37LN	As Welded	≥ 450	530-630	≥ 25
AS 40A	As Welded	≥ 470	550-680	≥ 24
AS 66	As Welded	≥ 550	650-750	≥ 20
AS 66	600°Cx2h	≥ 540	630-730	≥ 22
AS 67	As Welded	≥ 500	560-680	≥ 22
AS 67	600°Cx2h	≥ 470	550-660	≥ 24

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)				
		-0 °C	-20 °C	-40 °C	-60 °C	-80 °C
AS 35	As Welded	≥ 160	≥ 100			
AS 35Ni2	As Welded	≥ 140		≥ 100	≥ 70	≥ 50
AS 35Ni2	600°Cx2h		≥ 140	≥ 130	≥ 100	≥ 80
AS 35Ni3	600°Cx2h		≥ 140	≥ 120	≥ 90	≥ 70
AS 37LN	As Welded		≥ 140	≥ 100	≥ 70	
AS 40A	As Welded	≥ 120	≥ 100	≥ 50		
AS 66	As Welded		≥ 90	≥ 70	≥ 47	
AS 66	600°Cx2h		≥ 120	≥ 90	≥ 70	
AS 67	As Welded			≥ 145	≥ 70	
AS 67	600°Cx2h			≥ 160	≥ 70	

Applicazioni tipiche

Materiali	
AS 35Ni3	ASME: ASTM A333 Grade 3, ASTM A334 Grade 3; A352LC3; ASTM A203 D,E EN: 12Ni14, S(P)275-S(P)460
AS 35	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 All grades; A529 Grades 42, 50; A570 All grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS Cr1Mo	ASME: A199 and A200 grade T11, A213 Grades T11, T12 EN: 13CrMo4-5, 13CrMoSi5-5
AS Cr2Mo	ASME: A387 Gr.22, Cl 1 and 2, A 182 Gr.F 22, A 336 Gr.F22 EN: 10CrMo9-10, 12CrMo9-10
AS 35Ni2	EN: 11MnNi5-3, 15NiMn5-3
AS 40A	ASME: X 60, X 65, ASTM A355 Gr. P1; A182M Gr. F1 EN: 16Mo3, S(P)355-S(P)460, L245-L450
AS 37LN	ASME: A516 all grades EN: S(P)235-S(P)420
AS 67	ASTM A131 AH40, DH40, EH40; API 5L X65, X70 EN: S(P)275-S(P)460; S500; L245-L485
AS 66	ASME: X70, X80, N-A-XTRA 55, HY80, QIN EN: S(P)420-S(P)500; L245-L485; 20MnMoNi5-5, 15NiCuMoNb5

Corrente

AC; DC+

AS 50

Flussi arco sommerso

Flussi rutil-acidi

SAF-FRO

AS 50 è un flusso additivante in Mn e Si, per la saldatura di acciaio al carbonio in passate singole o multiple con uno o più fili. Buona rimozione della scoria nella saldatura in cianfrino. È impiegato anche nella ricarica. Può essere usato per la saldatura con sostegno in barra di rame. Corrente max 1100 A per filo. Il flusso recuperato deve essere ricondizionato a 100°C. AS 50 non è igroscopico e non assorbe umidità. Granulometria 8x48 o 12X150.

Classificazione	
AS 26	EN ISO 14171-A-S 35 0 MS S1
AS 35	EN ISO 14171-A- S 38 2 MS S2
	EN 760: S F MS 1 67 AC
AS 26	AWS A5.17: F6A0-EL12
AS 35	AWS A5.17: F6A2-EM12K

Approvazioni	TÜV
AS 35	●

Componenti Principali flusso	
MnO	43 %
SiO2	39 %
CaO	7 %
CaF2	6 %

Analisi Chimica

		C	Mn	Si
Metallo depositato	AS 26	0.05	1.1	0.2
Metallo depositato	AS 35	0.05	1.3	0.2

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
AS 26	As Welded	≥ 350	450-520	≥ 22
AS 35	As Welded	≥ 400	470-550	≥ 22

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)	
		-20 °C	-30 °C
AS 26	As Welded	≥ 27	
AS 35	As Welded	≥ 47	≥ 27

Applicazioni tipiche

	Materiali
AS 26	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 35	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360

Ricondizionamento

100°Cx1h

Corrente

AC; DC+

AS 55

Flussi arco sommerso

Flussi rutil-acidi

SAF-FRO

AS 55 è un flusso additivante in Mn e Si, per la saldatura di acciaio al carbonio in passate singole o multiple con uno o più fili. Buona rimozione della scoria nella saldatura in cianfrino. È impiegato anche nella ricarica. Può essere usato per la saldatura con sostegno in barra di rame. Il flusso recuperato deve essere ricondizionato a 100°C. AS 50 non è igroscopico e non assorbe umidità. Granulometria 20x150 o 40X150.

Classificazione

EN ISO	14171-A- S F MS 1 67 AC
AS 26	EN ISO 14171-A- S 42 0 MS S1
AS 35	EN ISO 14171-A- S 42 0 MS S2
AS 26	AWS A5.17: F7A0-EL12
AS 35	AWS A5.17: F7A0-EM12K

Componenti Principali flusso

MnO	45 %
SiO ₂	22 %
TiO ₂	20 %
CaF ₂	3 %
CaO	2 %

Analisi Chimica

		C	Mn	Si
Metallo depositato	AS 26	0.05	1.1	0.2
Metallo depositato	AS 35	0.05	1.3	0.2

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 26	As Welded	≥ 400	490-560	≥ 22
AS 35	As Welded	≥ 420	520-600	≥ 22

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)	
		20 °C	-20 °C
AS 26	As Welded	≥ 40	≥ 27
AS 35	As Welded	≥ 40	≥ 27

Applicazioni tipiche

	Materiali
AS 35	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 26	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360

Ricondizionamento

100°Cx1h

Corrente

AC; DC+

AS 80

Flussi arco sommerso

Flussi rutil-acidi

SAF-FRO

AS80 è un flusso fuso per la saldatura di acciaio al carbonio e bassolegati con buoni valori di tenacità alle basse temperature in passate singole o multiple con uno o più fili con una corrente massima pari a 1800A. Principale applicazione in caldareria e recipienti in pressione. Il flusso recuperato deve essere ricondizionato a 100°C. AS 80 non è igroscopico e non assorbe umidità. Granulometria 20x200.

Classificazione

EN ISO	14171-A- S F CS 1 65 AC
AS 35	EN ISO 14171-A- S 38 4 CS S2
AS 36	EN ISO 14171-A- S 42 4 CS S4
AS 40	EN ISO 14171-A- S 46 2 CS S4Mo
AS 35	AWS A5.17: F6A4-EM12K
AS 36	AWS A5.17: F7A4-EH14
AS 40	AWS A5.23: F8A2-EA3-A3

Approvazioni

	ABS	BV	DNV	LRS
AS 36	A3YM	A3YM	3Y40M	3YM

Componenti Principali flusso

SiO ₂	36 %
CaO	22 %
Al2O3	14 %
MnO	7 %

Boniszewski basicità 1.1

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Mo
Metallo depositato	AS 35	0.05	1.1	0.3
Metallo depositato	AS 36	0.07	1.6	0.3
Metallo depositato	AS 40	0.07	1.6	0.3

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 35	As Welded	≥ 380	470-550	≥ 22
AS 36	As Welded	≥ 420	500-640	≥ 20
AS 40	As Welded	≥ 470	550-680	≥ 20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)	
		-30 °C	-40 °C
AS 35	As Welded	≥ 80	≥ 65
AS 36	As Welded	≥ 60	≥ 50
AS 40	As Welded	≥ 27	

AS 80

Flussi arco sommerso

Flussi rutil-acidi

SAF-FRO

Applicazioni tipiche

Materiali	
AS 40	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 36	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 35	ASME: EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360

Ricondizionamento

100°Cx1h

Corrente

AC; DC+

AS 231

Flussi arco sommerso

Flussi rutil-acidi

SAF-FRO

AS 231 è un flusso agglomerato di tipo alluminato-rutile per la saldatura di acciai per carpenteria generali. Viene anche utilizzato per la saldatura di acciai a grana fine con resistenza allo snervamento fino a 355 MPa. Con questo flusso si ottiene un deposito relativamente elevato di silicio, e quando usato assieme ai fili AS 26 o AS 35 risulta aumentata anche il deposito di manganese. E' particolarmente adatto alla saldatura twin, in tandem e multifilo ad alte velocità. Può anche essere impiegato con la tecnica a passate contrapposte, in particolar modo per la saldatura di tubi a spirale con pareti sottili. La buona rimozione delle scorie lo rende uno strumento standard per le saldature d'angolo. Può essere saldato su DC+ o AC fino a 1500 A. Il flusso umido deve essere nuovamente asciugato a 300-350°C. Granulometria in conformità con EN 760: 2-20.

Classificazione	
EN ISO	14171-A- SA AR 1 87 AC
AS 26	EN ISO 14171-A- S 42 A AR S1
AS 26	EN ISO 14171-A- S 4T A AR S1
AS 35	EN ISO 14171-A- S 42 0 AR S2
AS 35	EN ISO 14171-A- S 4T 0 AR S2
AS 36	EN ISO 14171-A- S 4T 0 AR S4
AS 48	EN ISO 14171-A- S 42 0 AR S2
AS 26	AWS A5.17: F7A0-EL12
AS 35	AWS A5.17: F7A0-EM12K
AS 36	AWS A5.17: F7A0-EH14
AS 48	AWS A 5.23: F8AZ-EG-G
SUBCORED 31HD	AWS A5.17: F7A4-EC

Approvazioni

	ABS	BV	CRS	DB	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
AS 26				■					■
AS 35	2T-2YT			■			2T-2YT	2T-2YT	■
AS 36	3Y400 Fillet	A3Y40 Fillet	3Y40 Fillet	■	III Y40 Fillet	3Y40 Fillet	3Y40M H5 Fillet	F42 2 - F52 2 Angelo	■
AS 40				■					■

Componenti Principali flusso

Al2O3 + TiO2 + ZrO2	52 %
SiO2	19 %
MnO + FeO	17 %
CaO + CaF2 + MgO	11 %

Boniszewski basicità

0.4

Analisi Chimica

	C	Mn	Si	Ni	Mo	Cu
Metallo depositato	AS 26	0.04	1.1	0.6	-	-
Metallo depositato	AS 35	0.04	1.3	0.6	-	-
Metallo depositato	AS 36	0.04	1.7	0.6	-	-
Metallo depositato	AS 40	0.06	1.7	0.6	-	0.5
Metallo depositato	AS 48	0.04	1.3	0.6	0.7	-
						0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 26	As Welded	≥ 400	520-650	≥ 22
AS 35	As Welded	≥ 400	520-650	≥ 22
AS 36	As Welded	≥ 400	540-650	≥ 22
AS 40	As Welded	≥ 500	580-690	≥ 20
AS 48	As Welded	≥ 470	550-690	≥ 22

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)	
		0 °C	-20 °C
AS 26	As Welded		27
AS 35	As Welded		27
AS 36	As Welded	≥ 40	≥ 27
AS 40	As Welded		≥ 40
AS 48	As Welded	30	

Applicazioni tipiche

Materiali
AS 35 ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 36 ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 26 ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360
AS 48 ASME: EN: S235JOW; S235J2W; S355JOW; S355J2W; S355K2W
AS 40 ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360

Ricondizionamento

300-350°Cx2h

Corrente

AC; DC+

AS 231S

Flussi arco sommerso

Flussi rutil-acidi

SAF-FRO

AS 231 S è un flusso agglomerato di tipo alluminato-rutile per la saldatura di acciai per carpenteria generali. Viene anche utilizzato per la saldatura di acciai a grana fine con resistenza allo snervamento fino a 355 MPa. Con questo flusso si ottiene un deposito relativamente elevato di silicio, e quando usato assieme ai fili AS 26 o AS 35 risulta aumentato anche il deposito di manganese. Non adatto a tecnica multipass. La buona rimozione delle scorie lo rende uno strumento standard per le saldature d'angolo. Può essere saldato su DC+ o AC fino a 1500 A. Il flusso umido deve essere nuovamente asciugato a 300-350°C. Granulometria in conformità con EN 760: 2-20.

Classificazione

EN ISO	14174 - SA AR 1 98 AC
AS 26	EN ISO 14171-A-S 42 Z AR S1
AS 26	AWS A5.17: F7AZ-EL12

Componenti Principali flusso

Al2O3 + TiO2 + ZrO2	49 %
SiO2	19 %
MnO + FeO	18 %
CaO + CaF2 + MgO	13 %

Analisi Chimica

	C	Mn	Si
Metallo depositato	AS 26	0.04	1.5

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm²)	Rottura (N/mm²)	Allungamento A5 (%)
AS 26	As Welded	≥ 420	490-650	≥ 22

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J) +20 °C
AS 26	As Welded	27

Applicazioni tipiche

Materiali	
AS 26	ASME: ASTM A131 Grades A, B, D, DS; A253 all Grades; A529 Grades 42, 50; A570 all Grades; A572 Grades 42, 50; A709 Grades 36, 50 EN: S(P)235-S(P)355; L245-L360

Ricondizionamento

300-350°Cx2h

Corrente

AC; DC+

LEXAL F500

Flussi arco sommerso

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Lexal F500 è un flusso agglomerato speciale per la saldatura di acciai inossidabili austenitici compresi quelli a chimiche stabilizzate. Flusso neutro viene utilizzato per la saldatura sia a filo singolo che a multifilo. Adatto per la saldatura di lamiere sottili a elevate velocità di lavoro. Eccellente rimozione della scoria anche a elevate temperature di interpass. Il flusso di recupero deve essere nuovamente ricondizionato a 300-350°C. Granulometria in conformità con EN 760: 2-20.

Classificazione

EN 760: S A FB 2 53 AC

Aprovazioni

	BV	DNV	GL	LRS	RINA	TÜV
AS 308L						●
AS 309L		309L	4332			●
AS 309LMo					F 309LMo	●
AS 316L		316L	4404			●
AS 347						●
LEXAL S 22 9 3 N	(UP)	(*)	(4462)	(31803)	(F 2209 M)	●

Componenti Principali flusso

CaO + CaF ₂ + MgO	54 %
Al2O3	37 %
SiO ₂	7 %

Boniszewski basicità 2.2

Analisi Chimica

		C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	Cu	N
Metallo depositato	AS 308L	0.02	1.5	0.5	18	9	-	-	≤ 0.35	-
Metallo depositato	AS 309L	0.02	1.5	0.5	22	13	-	-	-	-
Metallo depositato	AS 309LMo	0.02	1.5	0.5	20	14	2.5	-	-	-
Metallo depositato	AS 316L	0.02	1.5	0.5	18	10	2.5	-	-	-
Metallo depositato	AS 347	0.07	1.5	0.5	18	9	-	1	≤ 0.35	-
Metallo depositato	LEXAL S 22 9 3 N	0.03	1.5	0.5	22	8.5	3	-	-	0.18

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 308L	As Welded	≥ 350	≥ 500	≥ 35
AS 309L	As Welded	≥ 400	≥ 550	≥ 30
AS 309LMo	As Welded	≥ 370	≥ 550	≥ 25
AS 316L	As Welded	≥ 350	≥ 520	≥ 30
AS 347	As Welded	≥ 500	≥ 570	≥ 30
LEXAL S 22 9 3 N	As Welded	≥ 600	≥ 700	≥ 30

LEXAL F500

Flussi arco sommerso

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

SAF-FRO

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)	
		+20 °C	-60 °C
AS 308L	As Welded	≥ 75	
AS 309L	As Welded	≥ 70	≥ 70
AS 309LMo	As Welded	≥ 65	
AS 316L	As Welded	≥ 75	
AS 347	As Welded		≥ 70
LEXAL S 22 9 3 N	As Welded	≥ 50	

Applicazioni tipiche

Materiali	
AS 309LMo	First layer on Carbon-Managanese steels and low alloy steels for 316L overlay
AS 316L	ASME: ASTM A351 Grades CF3M, CF3MA EN: X2CrNiMo18-10 (1.4404), X2CrNiMo18-12 (1.4435), X5CrNiMo18-10 (1.4401)
AS 347	ASME: ASTM A336 Grades F321, F347 EN: X10CrNiTi18-9 (1.4541), X12CrNiTi18-9 (1.4870), X10CrNb18-9 (1.4550), X5CrNb (1.4543)
AS 308L	ASME: AISI 304 - 304L - 302 EN: X5CrNi18-8 (1.4301), X2CrNi18-8 (1.4300)
LEXAL S 22 9 3 N	ASME: A182 Grade F51, UNS S31803 - S31500 - S31200 - S32304 EN: X2CrNiMoN22-5-8 (1.4462)

Ricondizionamento

300-350°Cx2-4h

Corrente

AC; DC+



SAF-FRO

FILO PIENO ARCO SOMMERSO

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma

SAF-FRO**Fili arco sommerso / Acciaio C-Mn e basso legati**

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
AS 26	A5.17: EL 12	14171-A-S1	344
AS 35	A5.17: EM 12K	14171-A-S2	344
AS 35Ni1	A5.23: ENI1	14171-A-S2Ni1	344
AS 36	A5.17: EH 14	14171-A-S4	344
AS 37LN	A5.17: EH 12K	14171-A-S3Si	344
AS 40	A5.23: EA3	14171-A-S4Mo	344
AS 40A	A5.23: EA2	14171-A-S2Mo	345
AS 48	A5.23: EG	14171-A-SNi1Cu	345
AS 66	A5.23: EF3	26304-A-S3Ni1Mo	345
AS 67	A5.23: EG	14171-A-SZ	345
AS Cr1Mo	A5.23: EB2	24598-A - S CrMo1	345
AS Cr2Mo	A5.23: EB3	24598-A - S CrMo2	345

Fili arco sommerso / Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
AS 308L	A5.9: ER308L	14343-A - S 19 9 L	346
AS 347	A5.9: ER 347	14343-A - S 19 9 Nb	346
AS 316L	A5.9: ER 316L	14343-A - S 19 12 3 L	346
AS 309L	A5.9: ER309L	14343-A - S 23 12 L	346
AS 309LMo	A5.9: EG	14343-A - S 23 12 2 L	346
LEXAL S 22 9 3 N	A5.9: ER 2209	14343-A - S 22 9 3 N L	346

Fili arco sommerso
Acciaio C-Mn e basso legati

AS 26

Classificazione

EN ISO 14171-A-S1

AWS A5.17: EL 12

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S
0.1	0.5	0.1	≤ 0.02	≤ 0.02

AS 35

Classificazione

EN ISO 14171-A-S2

AWS A5.17: EM 12K

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S
0.1	1	0.12	≤ 0.025	≤ 0.025

AS 35Ni1

Classificazione

EN ISO 14171-A-S2Ni1

AWS A5.23: ENi1

Analisi Chimica

C	Mn	Si	Ni
0.1	1	0.15	0.9

AS 36

Classificazione

EN ISO 14171-A-S4

AWS A5.17: EH 14

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S
0.1	1.9	0.1	0.01	0.01

AS 37LN

Classificazione

EN ISO 14171-A-S3Si

AWS A5.17: EH 12K

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cu
0.1	1.7	0.3	≤ 0.015	≤ 0.015	0.04

AS 40

Classificazione

EN ISO 14171-A-S4Mo

AWS A5.23: EA3

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Mo
0.1	1.9	0.15	≤ 0.015	≤ 0.015	0.5

Fili arco sommerso
Acciaio C-Mn e basso legati

AS 40A

Classificazione

EN ISO 14171-A-S2Mo

AWS A5.23: EA2

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Mo
0.1	1	0.2	≤ 0.02	≤ 0.02	0.5

AS 48

Classificazione

EN ISO 14171-A-SNi1Cu

AWS A5.23: EG

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
0.1	1	0.25	≤ 0.02	≤ 0.02	<0.4	0.8	0.5

AS 66

Classificazione

EN ISO 26304-A-S3Ni1Mo

AWS A5.23: EF3

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo
0.12	1.7	0.2	≤ 0.015	≤ 0.015	0.95	0.5

AS 67

Classificazione

EN ISO 14171-A-SZ

AWS A5.23: EG

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Ni	Mo
0.1	1.5	0.25	< 0.015	< 0.015	0.95	0.25

AS Cr1Mo

Classificazione

EN ISO 24598-A - S CrMo1

AWS A5.23: EB2

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
0.12	0.9	0.15	≤ 0.01	≤ 0.01	1.2	0.5

AS Cr2Mo

Classificazione

EN ISO 24598-A - S CrMo2

AWS A5.23: EB3

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Mo
0.12	0.5	0.2	≤ 0.02	≤ 0.02	2.5	1

Fili arco sommerso

Acciaio inossidabile e resistente alle alte temperature

AS 308L**Classificazione**

EN ISO 14343-A - S 19 9 L

AWS A5.9: ER308L

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.02	1.5	0.4	≤ 0.02	≤ 0.02	20	10

AS 347**Classificazione**

EN ISO 14343-A - S 19 9 Nb

AWS A5.9: ER 347

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Nb
0.05	1.6	0.4	≤ 0.02	≤ 0.02	19.5	9.5	0.7

AS 316L**Classificazione**

EN ISO 14343-A - S 19 12 3 L

AWS A5.9: ER 316L

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.02	1.6	0.4	≤ 0.02	≤ 0.02	18	12.5	2.5

AS 309L**Classificazione**

EN ISO 14343-A - S 23 12 L

AWS A5.9: ER309L

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni
0.02	1.8	0.4	≤ 0.02	≤ 0.02	24	13.5

AS 309LMo**Classificazione**

EN ISO 14343-A - S 23 12 2 L

AWS A5.9: EG

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo
0.02	1.5	0.4	≤ 0.02	≤ 0.02	21.5	14.5	2.7

LEXAL S 22 9 3 N**Classificazione**

EN ISO 14343-A - S 22 9 3 N L

AWS A5.9: ER 2209

Analisi Chimica

C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Mo	N
0.013	1.6	0.4	≤ 0.02	≤ 0.003	23	8.8	3.2	0.15

FILI ANIMATO ARCO SOMMERSO

Elenco

Lista prodotti con classificazione in accordo alla norma

SAF-FRO

Fili animato arco sommerso / Acciaio C-Mn e basso legati

Nome del prodotto	AWS	EN / EN ISO / DIN	Pagina
SUBCORED 31HD	A5.17: F7A8-F7P8-ECG	14171-A- S 42 6 FB T3	350
SUBCORED 48HD	A5.23: F8A3-ECG-G	14171-A- S 46 3 AB TZ	352

SUBCORED 31HD

Fili animato arco sommerso

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Subcored 31 HD è un filo animato ramato a caratteristica basica per la saldatura ad arco sommerso di acciai strutturali a grano fine. Il tasso di deposito risulta del 30% maggiore di un filo pieno di ugual diametro aumentando quindi notevolmente la produttività. In funzione dello spessore di parete è convenientemente utilizzato in abbinamento a AS589 o AS 630 (alti) e a AS 461 (medi). La massima velocità di saldatura si ottiene, specie nei giunti d'angolo, in combinazione con AS 231.

Classificazione

AS 589	EN ISO	14171-A- S 42 6 FB T3
AS 231	AWS	A5.17: F7A4-F7P4-ECG
AS 461	AWS	A5.17: F7A8-F7P8-ECG
AS 589	AWS	A5.17: F7A8-F7P8-EC1
AS 630	AWS	A5.17: F7A8-F7P8-EC1

Approvazioni

	DB	DNV	LRS	RINA
AS 461	●	IIYIM	3YM	3YM
AS 589	●			

Analisi Chimica

		C	Mn	Si
Metallo depositato	AS 231	0.06	1.9	0.9
Metallo depositato	AS 461	0.06	1.7	0.7
Metallo depositato	AS 589	0.06	1.7	0.4
Metallo depositato	AS 630	0.06	1.7	0.4

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 231	As Welded	≥ 400	500-650	≥ 20
AS 461	As Welded	≥ 420	500-650	≥ 20
AS 589	As Welded	≥ 420	480-650	≥ 20
AS 630	As Welded	≥ 420	480-650	≥ 20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	Resilienza Charpy (J)		
		-20 °C	-40 °C	-60 °C
AS 231	As Welded	≥ 70		
AS 461	As Welded		≥ 40	≥ 27
AS 589	As Welded		≥ 80	≥ 60
AS 630	As Welded		≥ 80	≥ 60

SUBCORED 31HD

Fili animato arco sommerso

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Applicazioni tipiche

Materiali	
AS 630	EN: S(P)235 - S(P)420 ASME: A516 (all Grades)
AS 231	EN: S(P)235 - S(P)420 ASME: A516 (all Grades)
AS 461	EN: S(P)235 - S(P)420 ASME: A516 (all Grades)
AS 589	EN: S(P)235 - S(P)420 ASME: A516 (all Grades)

Corrente

AC; DC+

SUBCORED 48HD

Fili animato arco sommerso

Acciaio C-Mn e basso legati

SAF-FRO

Subcored 48 HD è un filo animato ramato a caratteristica basica per la saldatura ad arco sommerso di acciai resistenti alla corrosione atmosferica. Il tasso di deposito risulta del 30% maggiore di un filo pieno di ugual diametro aumentando quindi notevolmente la produttività. In funzione dello spessore di parete è convenientemente utilizzato in abbinamento a AS589 o AS 630 (alti) e a AS 461 (medi). La massima velocità di saldatura si ottiene, specie nei giunti d'angolo, in combinazione con AS 461.

Classificazione	
AS 461	EN ISO 14171-A- S 46 3 AB TZ
AS 589	EN ISO 14171-A- S 46 4 FB TZ
AS 630	EN ISO 14171-A- S 46 4 FB TZ
AS 461	AWS A5.23: F8A2-ECG-G
AS 589	AWS A5.23: F8A3-ECG-G
AS 630	AWS A5.23: F8A3-ECG-G

Analisi Chimica

		C	Mn	Si	Cr	Ni	Cu
Metallo depositato	AS 461	0.06	1.4	0.6	0.4	0.6	0.5
Metallo depositato	AS 589	0.05	1.3	0.2	0.4	0.7	0.6
Metallo depositato	AS 630	0.05	1.3	0.2	0.4	0.7	0.6

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato

	Trattamento termico	Snervamento (N/mm ²)	Rottura (N/mm ²)	Allungamento A5 (%)
AS 461	As Welded	≥ 460	540 - 620	≥ 20
AS 589	As Welded	≥ 460	540 - 620	≥ 20
AS 630	As Welded	≥ 460	540-620	≥ 20

Caratteristiche meccaniche del metallo depositato -CV

	Trattamento termico	0 °C	-20 °C	-30 °C	-40 °C
AS 461	As Welded	100	80	60	
AS 589	As Welded		100	80	60
AS 630	As Welded		≥ 100	≥ 80	≥ 60

Applicazioni tipiche

	Materiali
AS 589	EN: S235JOW; S235J2W; S355JOW; S355J2W; S355K2W; CORTEN A-B-C ASME: SA572-50; A588; A606-4; A262
AS 461	EN: S235JOW; S235J2W; S355JOW; S355J2W; S355K2W; CORTEN A-B-C ASME: SA 572-50; A588; A606-4; A262
AS 630	EN: S235JOW; S235J2W; S355JOW; S355J2W; S355K2W; CORTEN A-B-C ASME: SA572-50; A588; A606-4; A262

Corrente

AC; DC+



SAFFRO

NOTE PER L'UTILIZZATORE

Practical recommendations

Welding of austenitic stainless and heat resisting steels

SAF-FRO

Except for some restrictions, austenitic stainless and heat resisting steels can be welded employing the same fusion and pressure welding procedures as for welding unalloyed or low-alloy structural steels. Weld processing of these steels will be effected with a view to obtaining welded joints that will meet the requirements, as for instance, corrosion-and heat resistance, of the base metals to be welded. Weld consumables to be used, shall be of the same composition or higher alloyed for special applications.

Notice:

- Stabilized steels and weld metal cannot be high-luster polished
- Stabilized steels can be welded using either consumables having the same composition or LC-consumables
- If possible, LC-steels should be welded using LC-consumables
- Nitrogen-alloyed standard austenites are welded using normal consumables, its tensile properties being sufficiently high. Admixture with base metal should be kept low
- A higher thermal expansion coefficient will lead to greater warpage, therefore tack-welding at short spaces
- Low heat conductivity results in heat accumulation or overheating within the weld area, therefore heat input should be limited
- Post-weld treatment of the weld joint is absolutely indispensable in order to obtain a clean metallic surface so that the formation of a faultless passive layer will be possible.

A1 – Welding of standard austenitic steels

- Weld metal of the same composition contains 4 to 12 % (5 to 15 FN) delta ferrite, thus being resistant to hot-cracking
- In case of special requirements, such as welded joints required to be nonmagnetic, highly corrosion resistant or tough at subzero temperatures, a fully austenitic weld metal shall be chosen
- Admixture from the base metal should be below 40 % and if possible, nitrogen pick-up during welding should be kept low, in order not to lower the delta ferrite too much
- No preheating, interpass temperature max. 150 °C
- Are striking only within weld groove
- Delta ferrite is magnetic
- Cr Ni-austenites may also be joined by using Cr Ni Mo-consumables, but with regard to corrosion resistance, weld metal of the same composition should be preferred.

A2 – Welding of fully austenitic steels

The strong tendency of fully austenitic weld metal to hot-cracking should be considered when welding such steels.

Above all, the following items should be observed:

- Absolutely clean weld area, in order to avoid that agents producing hot-cracking, and in particular sulphur, do not enter the weld pool
- To avoid local stress concentrations and great wall thickness by design considerations
- To avoid a large and overheated weld bath in order to keep grain size small and the weld residual stresses of the weld joint low.

This means:

- Limited heat input (max. 10 to 15 kJ/cm)
- Using stringer beads or only slight weaving
- No preheating, interpass temperature max. 130 (150) °C
- Filling-up end crater, if necessary grinding out
- Welding root with sufficient section, in order to avoid longitudinal stress cracking.

F - A – Welding of ferritic-austenitic steels:

- These steels with a two-phase structure of delta-ferrite and austenite are defined as Duplex-steels. They are well-suited for fusion welding.
- Highest admissible operating temperature for welded structures is 250°C. In the temperature range between 250 to 900 °C there will occur a decline in toughness due to the 475 °C embrittlement and the formation of brittle intermetallic phases.
- Weld consumable of the same nitrogen-alloyed composition, the nickel content of which being slightly increased for limiting the delta-ferrite content in the weld metal. Admixture from the less nickel-containing steel should not exceed 40 %. Welding without adding weld metal only possible with subsequent solution annealing and quenching.
- Welding without preheating, interpass temperature max. 250 °C (steels having about 23 % Cr) or max. 150 °C (steels having about 25 % Cr).
- Heat input is chosen a bit higher as in welding austenitic steels. Depending upon welding procedure, thickness of workpiece etc., welding is carried out at 5 to 25 kJ/cm (steels with about 23 % Cr) or at 2 to 15 kJ/cm (steels with about 25 % Cr).
- Possessing high contents of delta-ferrite, steels are susceptible to hydrogen induced cracking. Therefore, hydrogen pick-up during welding shall be kept low (e.g. by redrying covered electrodes, no hydrogen-bearing shielding gas).

F1 – Welding of semi ferritic chromium steels

- Weld metal of the same composition and the HA-zone exhibit a structure consisting of martensite or structure as tempered, resp., delta-ferrite and finely distributed carbides.
- Preheating and interpass temperature is 200 to 300 °C.
- Annealing at 700 to 800 °C after welding will results in tempering of martensite and enhancing toughness by coagulation of the chromium carbides and restoring resistance to intergranular corrosion (stabilizing).
- Due to the tendency to forming cold-cracks, pick-up of hydrogen during welding should be kept low (redrying covered electrodes, no hydrogen-bearing shielding gases).
- Weld consumables of the same composition if matching the color of the base metal, identical thermal expansion coefficient and nickel-free weld metal are required.
- Dissimilar weld consumables (austenite or nickel-chromium alloy) if a tough weld metal is required and not heat treatment after welding is not possible.

F2 – Welding of fully ferritic chromium steels

- At temperatures of over 950 °C the pure ferritic structure has a tendency to grain coarsening. A coarse grain will result in a loss of toughness and cannot be restored by any heat treatment.
- Therefore, welding should be done with low heat input (low amperage, small electrode diameter, stringer beads or only slight weaving).
- In ferritic steels, the transition temperature from the ductile to the cleavage fractures, determined by the impact test, is situated in the room temperature range. In order to avoid cracking in the heat affected zone (HAZ) and keeping the weld residual stresses low, preheat and interpass temperature of 200 to 300 °C must be chosen.
- Because of the tendency to form cold cracks, the hydrogen pick-up during welding should be kept low, if possible (redrying covered electrodes, no hydrogen bearing shielding gas).
- Multipass welds are preferably made using dissimilal tough weld consumables (austenite or nickel-chromium alloys). If matching the color of the base metal or weld metal poor in nickel is required, cover layer is welded using weld metal of the same composition as base metal.
- Annealing at 700 to 800 °C after welding improves toughness of heat affected zone (HAZ) and the identical weld metal, reduces weld residual stresses and restores resistance to intergranular corrosion (stabilizing).

Practical recommendations

Welding of austenitic stainless and heat resisting steels

SAF-FRO

M – Welding of martensitic chromium steels:

- These steels are air-hardening and possess only restricted weldability. In order to keep hardening of the heat affected zone (HAZ) low, a preheat and interpass temperature of 200 to 300 °C has to be chosen.
- Steels with C>0,2 % are not suitable for welded structures.
- Tempering at 700 to 800 °C immediately after welding, will raise the toughness of the welded joint and reduces weld residual stresses.
- Because of the tendency to produce cold cracking, hydrogen pick-up during welding should be kept low (redrying covered electrodes, no hydrogen bearing shielding gases).
- Weld consumables of the same composition as base metal are preferably used for cover layers, if matching the color of the base metal or nickel-poor weld metal is required.
- Dissimilar austenitic weld consumables according to DIN 8556 are mainly used, and for steels having a higher carbon content, also Cr Ni-consumables according to Din 1763 can be employed.

Soft martensitic stainless chromium-nickel steel:

- A carbon content limited to 0,05 % leads to the formation of ductile martensite in the heat affected zone (HAZ) and the weld metal of the same composition.
- Preheating to 100 °C of thick-walled workpieces, interpass temperature should be 100 to 150 °C.
- Because of the tendency to produce cold cracking, hydrogen pick-up during welding should be kept low (redrying covered electrodes, no hydrogen bearing shielding gases).
- Weld consumables of the same composition will produce a weld metal with max. 0,04 % carbon and 5 % delta-ferrite.
- Tempering after welding at 580 to 620 °C for enhanced ductility.

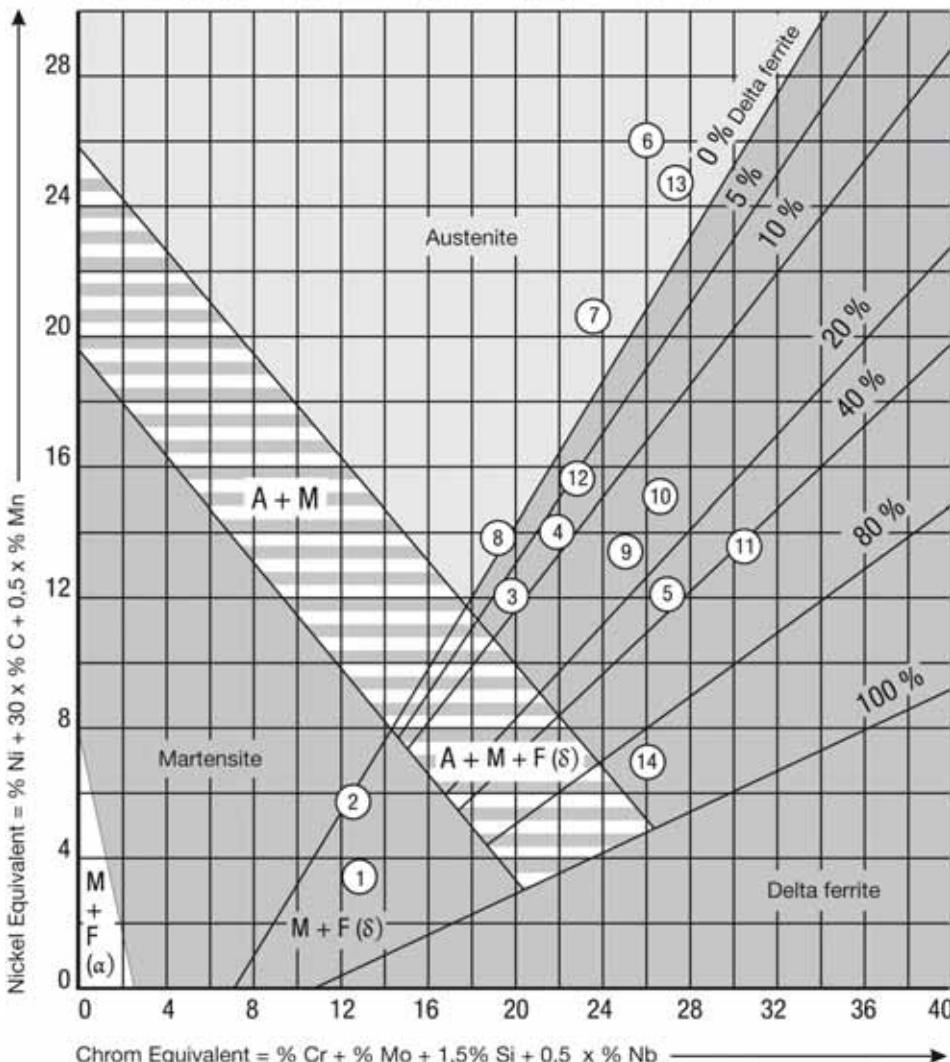
Practical recommendations

Position of welding consumables - Schaeffler

SAF-FRO

Schaeffler Diagram

(Valid till 0,2% C - 4,0% Mn - 1,0% Si - 3,0% Mo - 1,5 Nb)

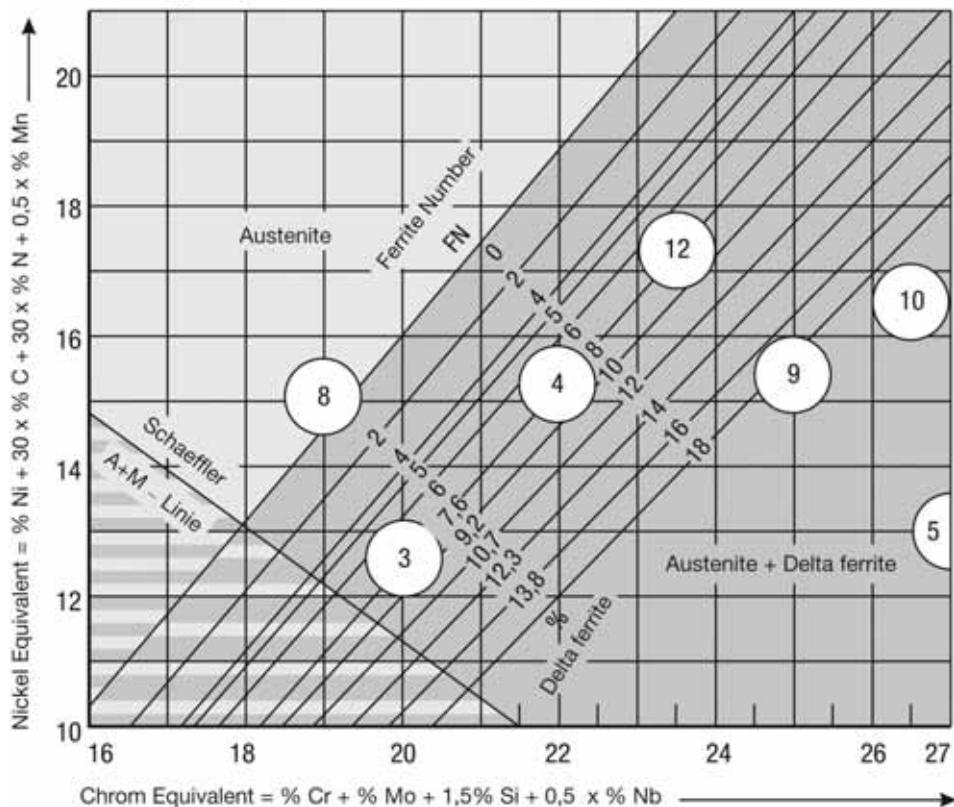


Practical recommendations

Position of welding consumables - Delong

SAF-FRO

DeLong Diagram

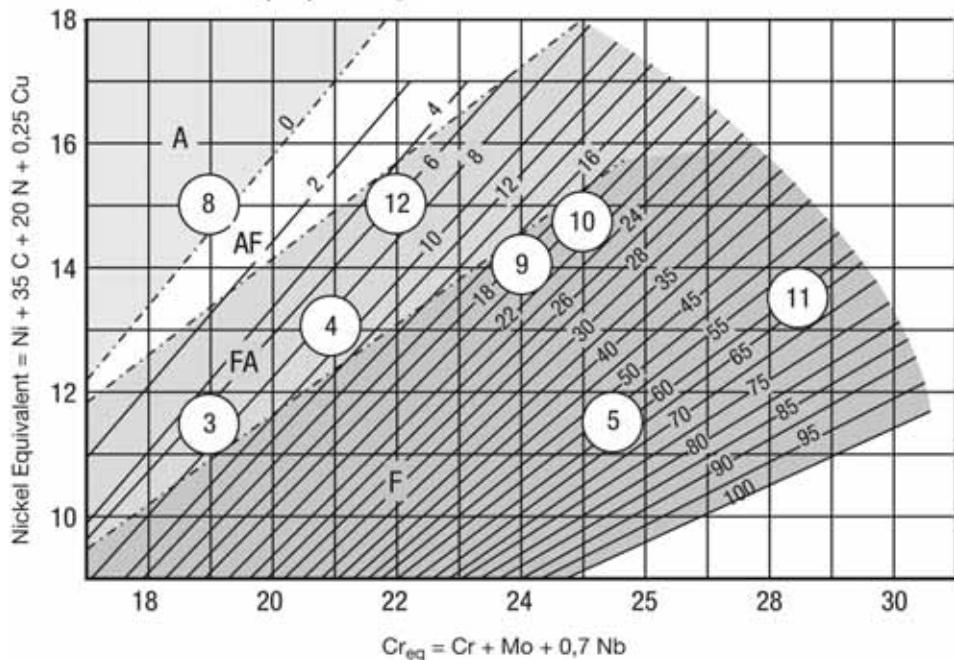


Practical recommendations

Position of welding consumables - WRC 1992

SAF-FRO

WRC - 1992 (FN) - Diagram



Practical recommendations

Suggested consumables in constitution diagrams

SAF-FRO

Schaeffler-DeLong-WCR diagrams

1	13 1 - 1.4018 - 410 mod. FRO CROM 13 L	6	20 25 5 Cu - 1.4519 - 385 SAFINOX R CNDU 20 25 5 S
2	13 4 - 1.4351 - 410 NiMo FRO CROM 13 4 L ALTIG 410NiMo	8	18 8 Mn - 1.4370 - similar 307 STARINOX 307-15 STARINOX 307-16 FILINOX 307 INOXCORED 307
3	19 9 L - 1.4351 - 410 NiMo SAFINOX R 308L FILINOX 308LSi INOXCORED 308 L / INOXCORED LV AS 308 L + LEXAL F500	9	23 12 L - 1.4332 - 309 L SAFINOX R 309L ALTIG 309L INOXCORED 309 L / INOXCORED 309 LV AS 309 L + LEXAL F 500
	19 9 Nb - 1.4551 - 347 FRO INOX E347-16 FILINOX 347Si INOXCORED 347 AS 347 + LEXAL F500	10	23 13 2L - 1.4459 - 309 Mo L FRO INOX 309 MoL-16 FILINOX 309LMo INOXCORED 309 Mo
4	19 12 3 L - 1.4430 - 316 L SAFINOX R 316L FILINOX 316LSi INOXCORED 316 L / INOXCORED 316 LV AS 316 L + LEXAL F500	11	29 9 - 1.4337 - similar 312 SAFINOX R 312 ALTIG 312
	19 12 3 Nb - 1.4576 - 318 FILINOX 318Si	13	25 20 - 1.4842 - similar 310 ALTIG 410 NiMo FILINOX 310
5	22 9 3 N L - (1.4462) - 2209 LEXALE 22 9 3 N LEXAL G 22 9 3 N LEXAL W 22 9 3 N LEXAL TA 22 9 3 N / LEXAL T 22 9 3 N LEXAL S 22 9 3 N / LEXAL F500		

Practical recommendations

Position of welding consumables: constitution diagram

SAF-FRO

Note:

Ferrite is important in avoiding hot cracking in during cooling from welding of austenitic stainless steels. 'Constitution diagrams' are used to predict ferrite levels from the composition by comparing the effects of austenite and ferrite stabilising elements. The Schaeffler and DeLong diagrams are the original methods of predicting the phase balances in austenitic stainless steel welds.

Nickel and chromium equivalents

A 'nickel equivalent' is calculated for the austenite stabilising elements and a 'chromium equivalent' ferrite stabilising elements. These are used as the axes for the diagrams, which show the compositional equivalent areas where the phases austenite, ferrite, martensite (and mixtures of these) should be present. Although intended to show the phase balance of weld fillers, these diagrams can also be used to illustrate the phase balance of the 'parent' material. There are different diagrams for different alloy systems.

Schaffler Diagram

The nickel and chromium equivalents use the formulae.

$$\text{Ni (eq)} = \text{Ni} + (30 \times \text{C}) + (0.5 \times \text{Mn})$$

$$\text{Cr (eq)} = \text{Cr} + \text{Mo} + (1.5 \times \text{Si}) + (0.5 \times \text{Nb})$$

This gives a diagram that is useful for the austenitic steels, except those with nitrogen additions. Martensite is often undesirable in a stainless steel cladding or in a dissimilar metal joint because its usual low ductility tends to result in fracture during bend testing of the weldment. In these cases, the Schaeffler diagram then provides a tool for selecting filler metal to avoid martensite in the weld metal.

DeLong Diagram

This refines the Schaffler diagram by taking account of the strong austenite stabilising tendency of nitrogen. The chromium equivalent is unaffected but the nickel equivalent is modified to:

$$\text{Ni (eq)} = \text{Ni} + (30 \times \text{C}) + (0.5 \times \text{Mn}) + (30 \times \text{N})$$

The diagram, identifying the phase boundaries is shown below. This shows the ferrite levels in bands, both as percentages, based on metallographic determinations and as a ferrite number 'FN', based on magnetic determination methods.

WRC-1992 diagram

It has been recognized by the International Institute of Welding (IIW) as the most accurate and preferred constitution diagram for estimating or predicting ferrite in nominally austenitic and duplex ferritic-austenitic stainless steel weld metals (also cited in the ASME Boiler and Pressure Vessel Code). The WRC-1992 diagram expands the predicting range to 100 FN maximum. However, the much older Schaeffler diagram continues to be used for predicting ferrite in cladding and dissimilar-metal joining.

Processing Guidelines

As compared to steel, in welding aluminium and its alloys, some specific features of the material have to be taken into account. On grounds of corrosion, the working and storage of aluminium materials must be separated from other materials. Besides this, all tools used in processing aluminium should only be employed for this material.

Since aluminium has a substantially better thermal conductivity as compared to structural steel, penetration depth in welding is reduced and degassing of the weld pool is impeded. As a result, there may occur incomplete fusion or pores in the weld seam. By preheating the workpiece, as well as by accompanying heating during welding of thicker sections, such sources of trouble can be prevented. Moreover, before initiating welding, the aluminium oxide skin should be completely removed from the weld area by milling or brushing with a stainless steel brush.

As fusion-welding procedures, especially the metal-inert-gas welding process (MIG) as well as the tungsten-inert-gas process (TIG) using alternating current, have been applied with great success. With these welding procedures mainly argon or an argon/helium mixture is used as shielding gas. However, it is important to note that argon will produce a more quiet and stable arc than argon/helium mixture. On the other hand, in using argon/helium mixtures there will be a higher arc performance with the same current setting. In MIG-welding, the welding process can be stabilized by using large wire diameters. Moreover, the plastic outfit for the cable and hose assembly, as well as for the wire feed unit, should not be missing in MIG-welding. Since aluminium has a highly reflecting surface, protective clothing in welding is a must in order to protect oneself against burns by ultraviolet radiation during welding.

Practical recommendations

Rules for welding aluminium and aluminium alloys

SAF-FRO

Name of alloy DIN EN 573 / DIN 1725		Suitable SAF-FRO Welding	Material Numbers	Use of welding consumables	
Numeric	Chem. Symbole			for TIG welding	for MIG welding
EN AW-1200 EN AW-1050 EN AW-1070 EN AW-1080	EN AW-Al 99,0 EN AW-Al 99,5 EN AW-Al 99,7 2) EN AW-Al 99,8 2)	FILALU Al99,5Ti 1) ALTIG Al99,5Ti 1) 4)	3.0805	suitable	suitable
EN AW-5754 EN AW-5754 EN AW-5251 EN AW-5454 3.3241 3.3541	EN AW-AlMg3 EN AW-AlMg1 EN AW-AlMg2 EN AW-AlMg3Mn G-/GK-AlMg3Si G-/GK-AlMg3	FILALU AIMg5 ALTIG AIMg5	3.3536	suitable	suitable
EN AW-5019 EN AW-5754 EN AW-6060 EN AW-6061 EN AW-6082 3.3262 3.3541	EN AW-AlMg5 EN AW-AlMg3 EN AW-AlMgSi EN AW-AlMg1SiCu EN AM-AlSi1MgMn G-/GK-AlMg5Si G-/GK-AlMg5	FILALU AIMg5 ALTIG AIMg5	3.3556	suitable	suitable
EN AW-6005 EN AW-6061 EN AW-6082 EN AW-7020	EN AW-AlSiMg EN AW-AlMg1SiCu EN AW-AlSi1MgMn EN AW-AlZn4,5Mg1	FILALU AIMg4,5Mn ALTIG AIMg4,5Mn	3.3548	suitable	suitable
EN AW-5083 EN AW-7020 3.2341	EN AW-AlMg4,5Mn0,7 EN AW-AlZn4,5Mg1 G-/GK-AlSi5Mg	FILALU AIMg4,5MnZr 3)	3.3546	suitable	suitable
3.2212 3.2332 3.2373 3.5221	G-GK-AlSi11 G-/GK-AlSi10Mg(Cu) G-/GK-AlSi12 G-/GK-AlSi12Cu	ALTIG AISi12 4)	3.2245	suitable	suitable
Pure aluminum and aluminum alloys with less 2 wt %- alloying elements,	-	FILALU AISi5 ALTIG AISi5 4)	3.2245	welding possible	welding possible

1) TiG-content results in grain refinement in the weld.

2) If the chemical resistance of the weld is sufficient.

3) The Zr content results in an increased safety in the hot cracks in the weld metal.

4) Suitable for the gas welding.

If it is anodized after welding, the seam is colored gray by Si, so use ALUFIL AIMg5 or ALUROD AIMg5.

Cast iron is an iron-carbon cast alloy with carbon contents from 2% up to about 4%, silicon from 0,5% to 3% and phosphorus mostly from 0,1% to 0,6%. Shaping of cast iron parts is by casting the molten metal into moulds, since it cannot be cold- or hot-worked.

In cast iron the carbon content may appear in two forms:

- combined with iron in a form known as cementite Fe₃C (white cast iron)
- in the free state as graphite carbon (lamellar or nodular graphite).

The cooling rate, as well as the silicon content, have a strong influence upon the formation of the cast iron structure. If cooling is very fast or with a low silicon content, the structure will consist of ledeburite, pearlite and possibly martensite. According to the colouring of the fracture of a broken piece, it is called "white cast iron" which is hard and brittle and is not suitable for welding.

Slow cooling at a higher silicon content will result in the segregation of carbon as graphite in a ferritic-pearlitic or pearlitic matrix. According to the graphite segregation, it is distinguished between lamellar cast iron (GG = grey cast iron) and nodular cast iron (GGG).

The graphite veins of lamellar grey cast iron act as notches which cause the embrittlement of cast iron. The elongation is generally below 1%. The classification of cast iron is based on the minimum tensile strength of specimens taken from separately cast test pieces with a cast diameter of 30 mm. According to DIN 1691 there are the following cast iron grades: GG-10, GG-15, GG-20, GG-25, GG-30, GG-35 and GG-40.

By adding magnesium or cerium to the cast, graphite is almost completely transformed into a more or less globular form. Cast iron with nodular graphite has a higher tensile strength and improved elongation when compared to lamellar cast iron,. The classification is also according to the minimum tensile strength and improved elongation, as follows: GGG-40, GGG-50, GGG-60, GGG-70 and GGG-80.

In malleable cast iron the carbon appears in combined form as cementite. Depending upon the subsequent heat treatment during which cementite is transformed. There are two types of commercial malleable cast iron:

- decarburised annealed (white) malleable cast iron (GTW). Depending on the annealing time, a more or less thick ferritic "skin" is formed and the core will be of pearlite with tempered carbon (graphite). Grade GTW-S38 is suitable for joining by fusion-welding, since the ferritic "skin" is sufficiently thick. The classification is according to the minimum tensile strength GTW-35, GTW-40, GTW-45, GTW-55, GTW-65 and GTW-S38.
- not decarburised annealed (black) malleable cast iron (GTS). By annealing in a neutral atmosphere cementite will transform to temper carbon in a ferritic matrix. The classification is also according to the minimum tensile strength: GTS-35, GTS-45, GTS-55, GTS-65 and GTS-70.

In this process, formerly known as "cold welding" the cast iron part is welded without pre-heat or only slightly preheated (up to max. 300 °C).

The MMA electrode STARCAST Ni deposits a nickel weld metal. It is of low tensile strength, so that residual stresses are kept to a minimum. Welding should be done with a low heat input using smaller diameter electrodes and depositing only short, narrow weld beads of max. 30mm length. By slightly peening the weld bead while hot, tensile stresses arising from shrinkage of the weld area can be accommodated.

STARCAST Ni is widely used for the joint welding of lamellar cast iron parts, but also for joining them to structural steels or non-ferrous metals. Additionally, an important field of application is the reconditioning of parts made of grey cast iron.

Preparation of the workpiece :

- Removing all contaminants, such as oil, grease, rust, casting skin from the part to be welded.
- Check crack propagation by drilling a small hole at the start and end of any cracks.
- Prepare the weld groove by grinding, plasma torch, powder cutting or arc-gouging. Flame cutting and gouging are not applicable to cast iron.
- Up to 12 mm material thickness, a V-groove is preferred. A double V-groove should be used if the part is accessible from both sides, in order to avoid or minimise distortion.
- Remove casting skin from both sides of the groove, 30mm wide, by grinding.
- Avoiding sharp edges and abrupt transition zones.
- In order to ensure close fitting of the parts to be joined, they should be tack-welded together before preparing grooves.
- In the case of high-load resistant joints, the sides of the groove should be studded and the studs placed in a staggered manner.

The MMA electrode STARCAST NiFe produces a weld deposit containing about 50% nickel and 50% ferrite. Compared to a nickel weld metal, it is characterised by a lower coefficient of thermal expansion (lower shrinkage) as well as higher tensile strength and toughness values. This alloy type is preferably used for welding lamellar cast iron, black-heart malleable castings or joining them to structural steels. The weld metal produced by this electrode is tough and crack-resistant with good tensile properties and can be machined by chip-forming.

Standard forms of delivery

MMA Electrodes

SAF-FRO

Boxes (cardboard)

Designation	Short	Approx. Weight (kg)	Boxes per carton	Note
Package	CBOX	4-5	3	Standard
Package	CBOH	2	6	in some cases as an additional supply CBOX

Small Package (plastic)

Designation	Short	Approx. Weight (kg)	Small packs per carton
Small Pack	SMPA	0.5	12

Cans (metal)

Designation	Short	Approx. Weight (kg)	Cans per carton	Note
Can	MCAN	9	2	FLEXAL Electrode
Can	TUBM	2	6	ALCORD Electrode

Vacuum package (aluminium, plastic, composite)

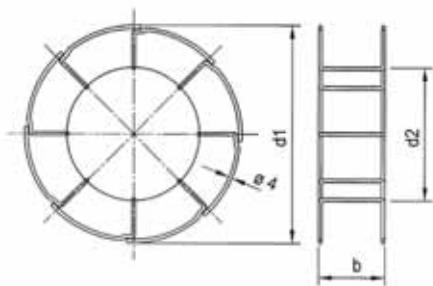
Designation	Short	Approx. Weight (kg)	VP packs per carton
VP dry, DRY	DRYF	0.3 - 1.0	12 - 20
VP medium	VPMD	1.8 - 2.8	6

Standard forms of delivery

Wire for MIG/MAG Welding - FCAW and GMAW

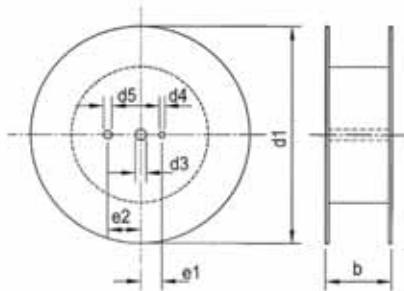
SAF-FRO

Metallic spool (B)



Designation	Spool weight (kg)	Outside diameter d1	Inside diameter d2	External width b (mm)	EN ISO 544
B200	5	200	90	55	-
B300	7-20	300	180	100	B 300
B300XVP*	7-20	300	180	100	-

Plastic spool (S)



Designation	Spool weight (kg)	Outside diameter d1	External diameter b	Spool hole diameter d3	EN ISO 544
S200	5	200	55	50.5	S 200
S300	7-15	300	100	50.5	S 300
D 760	300	760	310	45	-
S200XVP*	5	200	55	50.5	-

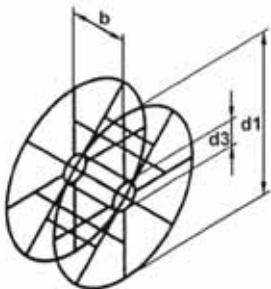
* VP means vacuum pack, which is sometimes required on spools.

Standard forms of delivery

Wire for MIG/MAG Welding - FCAW and GMAW

SAF-FRO

Metallic spool with hub



Designation	Spool weight (kg)	Outside diameter d1 (mm)	External width b (mm)	Mandrel hole diameter d3 (mm)	EN ISO 544
BS300	7-15	300	103	51.5	BS300

Solid wire

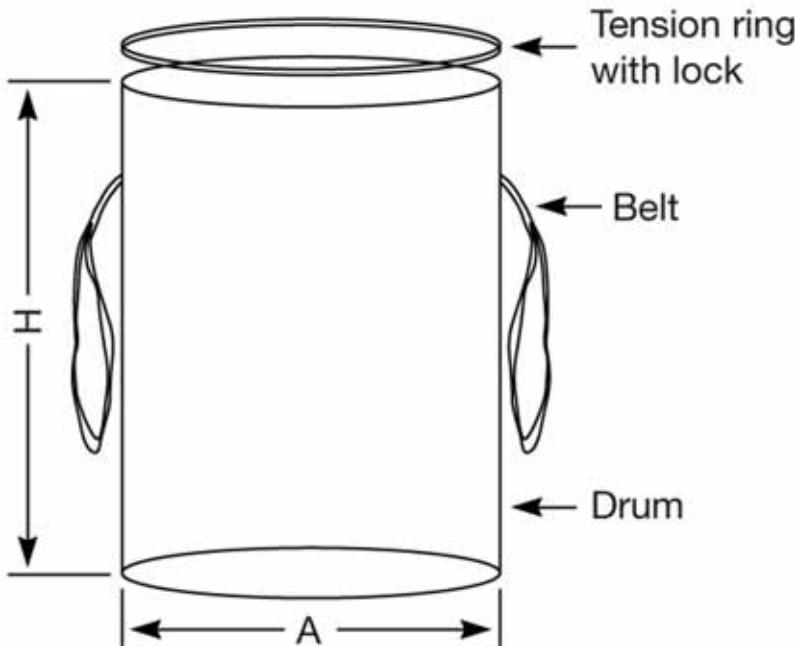
Short designation	Designation
SQPA	Square pack
TUB05	Tube 5 kg

Standard forms of delivery

Wire for MIG/MAG Welding - FCAW and GMAW

SAF-FRO

Drum



Designation	Short designation	Weight (Kg)	Outside diameter A (mm)	Drum height H (mm)	Compatible with plastic cone	Remarks
ENDURO	DRUM	300	518	950	Yes	SW
Drum	DRUM	300	570	940	No	SW
ENDURO	DRUM	200	518	790	Yes	FCW

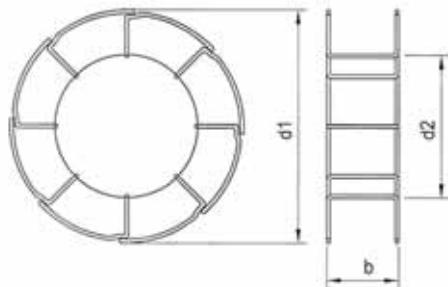
FCW = Flux Cored Wire - SW = Solid Wire

Standard forms of delivery

Wire for Submerged Arc Welding

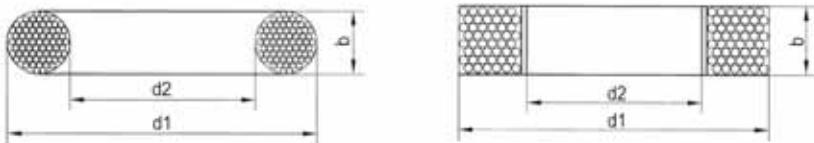
SAF-FRO

Metallic spool & Plastic spool



Designation	Designation ISO 544	Spool weight (kg)	Outside diameter d1 (mm)	External diameter b (mm)	Inside diameter d2 (mm)	Spool hole diameter (mm)
B 300	B 300	16	300	100	180	-
K 435	-	20	435	70	308	-
B 450	B 450	25	450	100	308	-
K 415	B 450	25	450	100	308	-
D 500	-	150	500	350	-	40,5
B 570	-	80, 90, 100	760	115	570	-
K 570	-	80, 90, 100	760	115	570	-
S 760	S 760E	300	760	290	-	40,5
D 760	S 760E	300	760	290	-	40,5

Ring

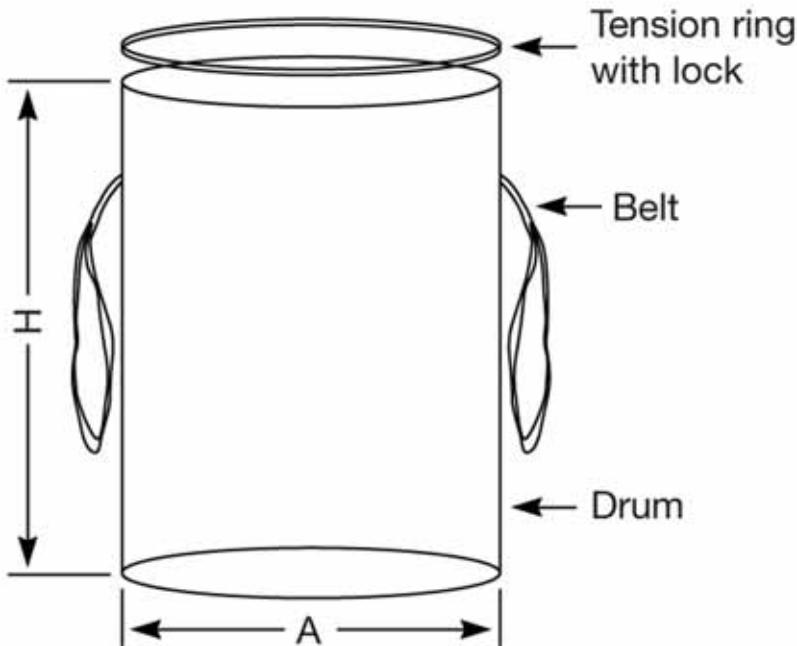


Designation	Designation ISO 544	Spool weight (kg)	Outside diameter d1 (mm)	Width b (mm)	Inside diameter d2 (mm)
A-Ring	-	90, 100	-	90	570
B-Ring	-	25	375	70	280

Standard forms of delivery

Wire for Submerged Arc Welding

Drum



Designation	Drum weight (kg)	Drum diameter A (mm)	Drum height H (mm)	Core diameter (mm)	Remarks
Drum 250	250	570	770	-	Flux cored wire
Drum 300	300	585	800	315	Solid wire
Drum 380	380	585	1000	315	Solid wire

Other forms of bulk packaging available on request

Standard forms of delivery

Flux and palletisation

SAF-FRO

Flux

Designation	Short
Plastic Bag	PE
Metallic Drum	MET-DRUM

Palletisation

Pallet Type	Explanation
OWPAL	One Way Pallet
EUPAL	Euro Pallet
BBPAL*	BigBag Pallet

* Specific to fluxes

Protection	Explanation
OPF	No plastic foil
1PF	1 plastic foil
2PF	2 plastic foils

Wood treatment	Explanation
F	Fumigated
S	Standard

Elettrodi

Denominazione	Diametro (mm) x lunghezza (mm) x packaging	Quantità						Codice	
		Confezione interna		Scatola		Pallet: EUPALX1PFXF			
		pz	kg	pz	kg	pz	kg		
ALCORD 12Si	2.50x0350xTUBM	227	2,0	227	2,0	31780	280,0	W000289027	
	3.20x0350xTUBM	152	2,0	152	2,0	21280	280,0	W000289028	
ALCORD 5Si	2.50x0350xTUBM	0	2,0	222	2,0	31080	280,0	W000289025	
	3.20x0350xTUBM	0	2,0	152	2,0	21280	280,0	W000289026	
ALCORD AI	2.50x0350xTUBM	217	2,0	217	2,0	30380	280,0	W000289029	
	3.20x0350xTUBM	143	2,0	572	8,0	20020	280,0	W000289030	
ALFLEX C44	2.00x0300xCBOX	330	3,8	990	11,4	76230	877,8	W000288254	
	2.50x0300xCBOX	215	3,8	645	11,4	49665	877,8	W000288255	
	3.20x0450xCBOX	135	5,7	405	17,1	19845	837,9	W000288256	
ALFLEX CNF1	2.50x0300xCBOX	185	3,5	555	10,5	42735	808,5	W000288341	
	2.50x0350xCBOX	185	4,1	555	12,3	37185	824,1	W000288342	
	3.20x0450xCBOX	120	5,5	360	16,5	17640	808,5	W000288344	
	4.00x0450xCBOX	85	5,8	255	17,4	12495	852,6	W000288346	
	5.00x0450xCBOX	55	5,5	165	16,5	8085	808,5	W000288347	
ALIN 182	2.50x0300xVPMD	95	1,8	570	10,8	39900	756,0	W000288973	
	3.20x0350xVPMD	60	2,2	360	13,2	17640	646,8	W000288974	
ALIN 70/30	2.50x0300xVPMD	110	1,8	660	10,8	46200	756,0	W000288989	
	3.20x0350xVPMD	55	1,7	330	10,2	16170	499,8	W000288990	
	4.00x0350xVPMD	45	2,2	270	13,2	13230	646,8	W000288991	
ALIN 70Cu	2.50x0300xVPMD	100	1,8	600	10,8	42000	756,0	W000288992	
	3.20x0350xVPMD	60	2,1	360	12,6	17640	617,4	W000288993	
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288994	
ARQUM 44	2.00x0300xCBOX	360	3,9	1080	11,7	83160	898,1	W000288266	
	2.50x0300xCBOX	215	3,8	645	11,4	49665	879,1	W000288267	
	3.20x0450xCBOX	130	5,7	390	17,1	19110	837,0	W000288268	
BASICORD A	2.00x0300xVPMD	150	1,6	900	9,6	63000	672,0	W000288422	
	2.50x0300xCBOX	180	3,3	540	9,9	41580	762,3	W000288410	
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288423	
	2.50x0350xCBOX	180	4,0	540	12,0	36180	804,0	W000288411	
	2.50x0350xVPMD	90	2,0	540	12,0	26460	588,0	W000288424	
	3.20x0450xCBOX	120	5,6	360	16,8	17640	823,2	W000288412	
	3.20x0450xVPMD	55	2,6	330	15,6	16170	764,4	W000288425	
	4.00x0450xCBOX	80	5,6	240	16,8	11760	823,2	W000288413	
	4.00x0450xVPMD	40	2,8	240	16,8	11760	823,2	W000288426	
	5.00x0450xCBOX	50	5,3	150	15,9	7350	779,1	W000288414	
	5.00x0450xVPMD	20	2,1	120	12,6	5880	617,4	W000288427	
	6.00x0450xCBOX	40	6,0	120	18,0	5880	882,0	W000288415	
BLUCORD	1.60x0250xCBOX	600	3,4	1800	10,2	163800	928,2	W000288273	
	2.00x0300xCBOX	360	3,8	1080	11,4	83160	877,8	W000288274	
	2.50x0300xCBOX	230	3,9	690	11,7	53130	900,9	W000288275	
	2.50x0350xCBOX	220	4,4	660	13,2	44220	884,4	W000288276	
	3.20x0450xCBOX	140	5,9	420	17,7	20580	867,3	W000288278	
	4.00x0450xCBOX	95	5,9	285	17,7	13965	867,3	W000288280	
	5.00x0450xCBOX	70	6,5	210	19,5	10290	955,5	W000288281	
FLEXAL 60	2.50x0350xMCAN	555	9,0	1110	18,0	55500	900,0	W000288292	
	3.20x0350xMCAN	355	9,5	710	19,0	35500	950,0	W000288293	
	4.00x0350xMCAN	237	9,5	474	19,0	23700	950,0	W000288294	
	5.00x0350xMCAN	158	9,5	316	19,0	15800	950,0	W000288295	
FLEXAL 70	2.50x0350xMCAN	555	9,0	1110	18,0	55500	900,0	W000288296	
	3.20x0350xMCAN	355	9,5	710	19,0	35500	950,0	W000288297	
	4.00x0350xMCAN	237	9,5	474	19,0	23700	950,0	W000288298	
	5.00x0350xMCAN	158	9,5	316	19,0	15800	950,0	W000288299	
FLEXAL 80	2.50x0350xMCAN	565	9,0	1130	18,0	56500	900,0	W000288300	

Denominazione	Diametro (mm) x lunghezza (mm) x packaging	Elettrodi						Codice	
		Confezione interna		Scatola		Pallet: EUPALX1PFXF			
		pz	kg	pz	kg	pz	kg		
FLEXAL 80	3.20x0350xMCAN	355	9,5	710	19,0	35500	950,0	W000288301	
	4.00x0350xMCAN	238	9,5	476	19,0	23800	950,0	W000288302	
	5.00x0350xMCAN	156	9,5	312	19,0	15600	950,0	W000288303	
FRD CROM 13 4 L	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288958	
	3.20x0350xVPMD	55	2,1	330	12,6	16170	617,4	W000288959	
	4.00x0350xVPMD	40	2,3	240	13,8	11760	676,2	W000288960	
FRD CROM 13 L	2.50x0300xVPMD	100	1,8	600	10,8	42000	756,0	W000288951	
	3.20x0350xVPMD	55	2,1	330	12,6	16170	617,4	W000288952	
	4.00x0350xVPMD	40	2,2	240	13,2	11760	646,8	W000288953	
FRD CuSn	5.00x0350xVPMD	25	2,2	150	13,2	7350	646,8	W000288954	
	2.50x0300xVPMD	130	2,0	780	12,0	60060	924,0	W000288995	
	3.20x0350xVPMD	90	2,7	540	16,2	26460	793,8	W000288996	
FRD GREEN	4.00x0350xVPMD	55	2,5	330	15,0	16170	735,0	W000288997	
	2.00x0300xCBOX	340	3,9	1020	11,7	78540	903,2	W000288283	
	2.50x0300xCBOX	210	3,8	630	11,3	48510	873,2	W000288284	
FRD INOX 309L-17	3.20x0450xCBOX	125	5,6	375	16,7	18375	819,5	W000288285	
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288841	
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288842	
FRD INOX 309MoL-16	4.00x0350xVPMD	40	2,2	240	13,2	11760	646,8	W000288843	
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288862	
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288863	
FRD INOX 310	4.00x0350xVPMD	40	2,2	240	13,2	11760	646,8	W000288864	
	2.50x0300xVPMD	100	1,8	600	10,8	42000	756,0	W000288868	
	3.20x0350xVPMD	60	2,1	360	12,6	17640	617,4	W000288869	
FRD INOX 312-16	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288870	
	2.50x0300xVPMD	90	1,6	540	9,6	37800	672,0	W000288931	
	3.20x0350xVPMD	60	2,0	360	12,0	17640	588,0	W000288932	
FRD INOX 312-16	4.00x0350xVPMD	40	2,0	240	12,0	11760	588,0	W000288933	
	5.00x0350xVPMD	25	1,9	150	11,4	7350	558,6	W000288934	
	2.00x0300xVPMD	150	1,7	900	10,2	63000	714,0	W000288785	
FRD INOX 316L-16	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288786	
	2.50x0350xVPMD	90	2,0	540	12,0	26460	588,0	W000288787	
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288788	
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288789	
	5.00x0350xVPMD	20	1,7	120	10,2	5880	499,8	W000288790	
FRD INOX 316L-17	1.60x0250xVPMD	260	1,5	1560	9,0	141960	819,0	W000288795	
	2.00x0300xVPMD	150	1,7	900	10,2	63000	714,0	W000288796	
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288797	
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288798	
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288799	
FRD INOX E308L-16	1.60x02500xGASP	430	2,3	1290	7,0	77400	418,0	1942471	
	2.00x0300xGASP	310	3,5	930	10,4	55800	625,0	1942473	
	2.00x0300xVPMD	150	1,7	900	10,2	63000	714,0	W000288719	
	2.50x0300xGASP	190	2,1	570	6,4	34200	383,0	1942481	
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288720	
	2.50x0350xVPMD	90	1,9	540	11,4	26460	558,6	W000288721	
	3.20x0350xGASP	120	4,1	360	12,3	19440	664,8	1942499	
	3.20x0350xVPMD	55	1,9	330	11,4	16170	558,6	W000288722	
	4.00x0350xGASP	80	4,2	240	12,6	12960	680,4	1942507	
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288723	
FRD INOX E308L-17	5.00x0350xGASP	50	4,0	150	12,0	8100	648,0	1942515	
	5.00x0350xVPMD	20	1,6	120	9,6	5880	470,4	W000288724	
	1.60x02500xVPMD	260	1,5	1560	9,0	141960	819,0	W000288731	

Denominazione	Diametro (mm) x lunghezza (mm) x packaging	Elettrodi										Codice	
		Confezione interna		Scatola		Pallet: EUPALX1PFXF							
		pz	kg	pz	kg	pz	kg	pz	kg	pz	kg		
FRD INOX E308L-17	2.00x0300xVPMD	150	1,7	900	10,2	63000	714,0	W000288732					
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288733					
	2.50x0350xVPMD	90	1,9	540	11,4	26460	558,6	W000288734					
	3.20x0350xVPMD	55	1,9	330	11,4	16170	558,6	W000288735					
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288736					
FRD INOX E309L-16	2.00x0300xGASP	310	3,6	930	10,8	55800	647,3	1942624					
	2.50x0300xGASP	190	3,7	570	11,0	34200	660,1	1942606					
	3.20x0350xGASP	120	4,3	360	13,0	19440	703,7	1942614					
	4.00x0350xGASP	80	4,3	240	12,9	12960	697,2	1942622					
FRD INOX E316L-16	1.60x0250xGASP	430	2,3	1290	7,0	77400	418,0	1942737					
	2.00x0300xGASP	310	3,5	930	10,4	55800	625,0	1942739					
	2.50x0300xGASP	190	3,4	570	10,3	34200	619,0	1942747					
	3.20x0350xGASP	120	4,1	360	12,3	19440	664,8	1942754					
	4.00x0350xGASP	80	4,2	240	12,6	12960	677,8	1942762					
FRD INOX E347-16	5.00x0350xGASP	50	4,2	150	12,7	8100	683,6	1942770					
	2.00x0300xVPMD	150	1,7	900	10,2	63000	714,0	W000288750					
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288751					
	3.20x0350xVPMD	55	1,9	330	11,4	16170	558,6	W000288752					
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288753					
FRD Mo	5.00x0350xVPMD	25	2,1	150	12,6	7350	617,4	W000288754					
	2.50x0300xCBOX	165	3,2	495	9,6	38115	739,2	W000288641					
	2.50x0300xVPMD	80	1,5	480	9,0	33600	630,0	W000288645					
	3.20x0350xCBOX	115	4,2	345	12,6	23115	844,2	W000288642					
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288646					
	4.00x0350xCBOX	80	4,1	240	12,3	16080	824,1	W000288643					
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288647					
LEXAL ERS 22.9.3N	5.00x0450xCBOX	50	5,3	150	15,9	7350	779,1	W000288644					
	5.00x0450xVPMD	20	2,1	120	12,6	5880	617,4	W000288648					
	2.50x0300xGASP	190	3,5	570	10,5	34200	629,3	1942860					
	3.20x0350xGASP	120	4,5	360	13,5	19440	729,0	1942864					
	4.00x0350xGASP	80	4,4	240	13,2	12960	712,8	1942868					
LINE 13	2.00x0300xCBOX	360	3,9	1080	11,7	83160	898,1	W000288270					
	2.50x0300xCBOX	215	3,8	645	11,4	49665	879,1	W000288271					
	3.20x0450xCBOX	130	5,7	390	17,1	19110	837,0	W000288272					
NIBAZ 65	2.50x0300xCBOX	184	3,5	552	10,5	42504	808,5	W000288560					
	2.50x0300xVPMD	87	1,7	522	10,2	36540	714,0	W000288566					
	2.50x0350xVPMD	87	2,0	522	12,0	25578	588,0	W000288567					
	3.20x0350xCBOX	109	4,0	327	12,0	21909	804,0	W000288562					
	3.20x0350xVPMD	54	2,0	324	12,0	15876	588,0	W000288568					
	4.00x0450xCBOX	81	5,5	243	16,5	11907	808,5	W000288564					
	4.00x0450xVPMD	37	2,5	222	15,0	10878	735,0	W000288570					
SAFDUR 800 E	5.00x0450xCBOX	53	5,5	159	16,5	7791	808,5	W000288565					
	5.00x0450xVPMD	24	2,5	144	15,0	7056	735,0	W000288571					
	3.20x0350xCBOX	85	4,3	255	13,8	17085	924,6	W000289041					
	4.00x0450xCBOX	55	5,4	165	16,2	8085	793,8	W000289042					
	4.00x0450xDRYF	18	1,2	216	14,9	5184	357,6	W000289033					
SAFER G 48N	2.00x0350xCBOX	355	4,0	1065	12,6	71355	844,2	W000288222					
	2.50x0350xCBOX	250	4,2	750	13,2	50250	884,4	W000288223					
	3.20x0350xCBOX	155	4,2	465	12,9	31155	864,3	W000288224					
	4.00x0450xCBOX	100	5,5	300	17,4	14700	852,6	W000288227					
SAFER GF 160	3.20x0450xCBOX	76	5,4	228	16,2	11172	793,8	W000288286					
	4.00x0450xCBOX	51	5,5	153	16,5	7497	808,5	W000288287					
	5.00x0450xCBOX	39	5,8	117	17,4	5733	852,6	W000288288					

Denominazione	Diametro (mm) x lunghezza (mm) x packaging	Elettrodi						Codice	
		Confezione interna		Scatola		Pallet: EUPALX1PFXF			
		pz	kg	pz	kg	pz	kg		
SAFER GF 180	3.20x0450xCBOX	79	5,6	237	16,8	11613	823,2	W000288289	
	4.00x0450xCBOX	51	5,4	153	16,2	7497	793,8	W000288290	
	5.00x0450xCBOX	33	5,2	99	15,6	4851	764,4	W000288291	
SAFER L 51	2.50x0350xCBOX	275	4,5	825	13,5	55275	904,5	W000288217	
	3.20x0350xCBOX	160	4,5	480	13,5	32160	904,5	W000288218	
	4.00x0350xCBOX	105	4,5	315	13,5	21105	904,5	W000288219	
	5.00x0350xCBOX	70	4,7	210	14,1	14070	944,7	W000288220	
SAFER MD 70	2.50x0350xVPMD	95	1,9	570	12,0	38190	588,0	W000288572	
	3.20x0350xVPMD	55	1,9	330	11,4	22110	558,6	W000288573	
	4.00x0450xVPMD	35	2,4	210	14,4	10290	705,6	W000288574	
	5.00x0450xVPMD	20	2,1	120	12,6	5880	617,4	W000288575	
SAFER N 49	2.00x0300xCBOX	330	3,5	990	10,5	76230	808,5	W000288522	
	2.50x0300xCBOX	200	3,1	600	9,3	46200	716,1	W000288523	
	3.20x0350xCBOX	125	4,1	375	12,3	25125	824,1	W000288525	
	3.20x0450xCBOX	125	5,3	375	15,9	18375	779,1	W000288526	
	4.00x0450xCBOX	80	5,2	240	15,6	11760	764,4	W000288527	
	5.00x0450xCBOX	50	5,0	150	15,0	7350	735,0	W000288528	
SAFER ND 65	2.50x0350xCBOX	175	3,8	525	11,7	35175	783,9	W000288588	
	3.20x0450xCBOX	115	5,4	345	17,1	16905	837,9	W000288589	
	4.00x0450xCBOX	75	5,1	225	15,3	11025	749,7	W000288590	
SAFER ND 80	2.50x0350xCBOX	180	4,0	540	12,6	36180	844,2	W000288594	
	2.50x0350xDRYF	28	0,6	448	9,6	12544	268,8	W000288598	
	3.20x0450xCBOX	115	5,2	345	16,5	16905	808,5	W000288595	
	3.20x0450xDRYF	22	1,0	308	14,2	7392	340,8	W000288599	
	4.00x0450xCBOX	80	5,4	240	17,1	11760	837,9	W000288596	
	4.00x0450xDRYF	18	1,2	216	14,7	5184	352,8	W000288600	
	5.00x0450xCBOX	50	5,2	150	15,6	7350	764,4	W000288597	
SAFER NF 510S	5.00x0450xDRYF	7	0,7	112	11,6	2688	278,4	W000288601	
	2.50x0350xCBOX	185	4,1	555	12,3	42180	934,8	W000288330	
	3.20x0350xCBOX	120	4,2	360	12,6	24120	844,2	W000288331	
	3.20x0450xCBOX	120	5,5	360	16,5	20160	924,0	W000288332	
	4.00x0450xCBOX	85	5,8	255	17,4	14280	974,4	W000288333	
	5.00x0450xCBOX	55	5,5	165	16,5	9240	924,0	W000288334	
SAFER R 400	3.20x0450xCBOX	160	6,1	480	18,9	23520	926,1	W000289035	
	4.00x0450xCBOX	115	6,5	345	20,4	16905	999,6	W000289036	
	5.00x0450xCBOX	80	6,9	240	21,9	11760	1073,1	W000289037	
SAFER R 600	3.20x0450xCBOX	135	5,5	405	17,1	19845	837,9	W000289038	
	4.00x0450xCBOX	90	5,5	270	17,7	13230	867,3	W000289039	
	5.00x0450xCBOX	60	5,9	180	17,7	8820	867,3	W000289040	
SAF-FRO CD 60	2.50x0350xCBOX	165	3,8	495	11,4	33165	763,8	W000288677	
	2.50x0350xVPMD	85	1,9	510	11,4	24990	558,6	W000288681	
	3.20x0350xCBOX	115	4,1	345	12,3	23115	824,1	W000288678	
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288682	
	4.00x0450xCBOX	80	5,4	240	16,2	11760	793,8	W000288679	
	4.00x0450xVPMD	40	2,7	240	16,2	11760	793,8	W000288683	
	5.00x0450xCBOX	50	5,2	150	15,6	7350	764,4	W000288680	
SAF-FRO CD 65SC	5.00x0450xVPMD	20	2,1	120	12,6	5880	617,4	W000288684	
	2.50x0300xCBOX	165	3,3	495	9,9	38115	762,3	W000288685	
	3.20x0350xCBOX	115	4,3	345	12,9	23115	864,3	W000288687	
	4.00x0450xCBOX	80	5,4	240	16,2	11760	793,8	W000288689	
SAFINEL 625	5.00x0450xCBOX	50	5,5	150	16,5	7350	808,5	W000288690	
	2.50x0300xVPMD	105	1,8	630	11,4	48510	798,0	W000288695	
	3.20x0350xVPMD	65	2,2	390	13,2	26130	646,8	W000288696	

Denominazione	Diametro (mm) x lunghezza (mm) x packaging	Elettrodi										Codice	
		Confezione interna		Scatola		Pallet: EUPALX1PFXF							
		pz	kg	pz	kg	pz	kg	pz	kg	pz	kg		
SARINEL 625	4.00x0350xVPMD	45	2.3	270	13.8	18090	676,2	W000288987					
	5.00x0350xVPMD	30	2.3	180	13.8	12060	676,2	W000288988					
SAFMANGA	3.20x0450xCBOX	130	6.3	390	19,5	19110	955,5	W000289031					
	4.00x0450xCBOX	90	6.3	270	20,1	13230	984,9	W000289032					
STARCAST BM	2.50x0300xVPMD	130	1.9	780	13,2	60060	1016,4	W000289017					
	3.20x0350xVPMD	80	2.4	480	15,0	32160	735,0	W000289018					
	4.00x0350xVPMD	55	2.4	330	14,4	22110	705,6	W000289019					
STARCAST NI	2.50x0350xVPMD	135	2,4	810	15,0	54270	735,0	W000289001					
	3.20x0350xVPMD	80	2,6	480	16,2	32160	793,8	W000289002					
	4.00x0350xVPMD	50	2,4	300	14,4	20100	705,6	W000289003					
STARCAST NiCu	2.50x0300xVPMD	125	2,0	0	12,0	52500	840,0	W000289020					
	3.20x0350xVPMD	75	2,3	450	13,8	22050	676,2	W000289021					
	4.00x0350xVPMD	55	2,6	330	15,6	16170	764,4	W000289022					
STARCAST NiFe	2.50x0350xVPMD	110	2,1	660	13,2	44220	646,8	W000289009					
	3.20x0350xVPMD	70	2,2	420	13,2	28140	646,8	W000289010					
	4.00x0350xVPMD	45	2,1	270	12,6	18090	617,4	W000289011					
STARINOX 307-15	2.50x0300xVPMD	95	1,8	570	10,8	39900	756,0	W000288944					
	3.20x0350xVPMD	60	2,1	360	12,6	17640	617,4	W000288945					
	4.00x0350xVPMD	40	2,1	240	12,6	11760	617,4	W000288946					
STARINOX 308L	2.00x0300xCBOX	330	3,7	990	11,1	76230	854,7	W000288737					
	2.50x0300xCBOX	200	3,7	600	11,1	46200	854,7	W000288738					
	3.20x0350xCBOX	130	4,5	390	13,5	26130	904,5	W000288739					
	4.00x0350xCBOX	85	4,5	255	13,5	17085	904,5	W000288740					
STARINOX 309L	2.50x0300xCBOX	197	3,7	591	11,1	45507	854,7	W000288844					
	3.20x0350xCBOX	130	4,5	390	13,5	26130	904,5	W000288845					
	4.00x0350xCBOX	85	4,5	255	13,5	17085	904,5	W000288846					
STARINOX 310	2.50x0300xCBOX	200	3,7	600	11,1	46200	854,7	W000288871					
	3.20x0350xCBOX	130	4,5	390	13,5	26130	904,5	W000288872					
	4.00x0350xCBOX	85	4,5	255	13,5	17085	904,5	W000288873					
STARINOX 316L	2.50x0300xCBOX	200	3,7	600	11,1	46200	854,7	W000288800					
	3.20x0350xCBOX	130	4,5	390	13,5	26130	904,5	W000288801					
	4.00x0350xCBOX	85	4,5	255	13,5	17085	904,5	W000288802					
SUPERSAFOR 60	3.20x0450xCBOX	75	5,5	225	16,5	11025	808,5	W000289043					
	4.00x0450xCBOX	45	4,7	135	14,1	6615	690,9	W000289044					
TENCOR	2.50x0300xCBOX	180	3,4	540	10,2	41580	785,4	W000288621					
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288625					
	3.20x0450xCBOX	120	6,0	360	18,0	17640	882,0	W000288622					
	3.20x0450xVPMD	55	2,7	330	16,2	16170	793,8	W000288626					
	4.00x0450xCBOX	85	5,5	255	16,5	12495	808,5	W000288623					
	4.00x0450xVPMD	45	2,9	270	17,4	13230	852,6	W000288627					
	5.00x0450xCBOX	60	5,9	180	17,7	8820	867,3	W000288624					
	5.00x0450xVPMD	25	2,4	150	14,4	7350	705,6	W000288628					
TENSILFRO 2000	2.00x0300xCBOX	275	3,3	825	9,9	63525	762,3	W000288444					
	2.00x0300xVPMD	125	1,5	750	9,0	52500	630,0	W000288459					
	2.50x0300xCBOX	180	3,3	540	9,9	41580	762,3	W000288445					
	2.50x0300xVPMD	90	1,7	540	10,2	37800	714,0	W000288460					
	2.50x0350xCBOX	180	3,8	540	11,4	36180	763,8	W000288446					
	2.50x0350xVPMD	90	1,9	540	11,4	26460	558,6	W000288461					
	3.20x0350xCBOX	120	4,3	360	12,9	24120	864,3	W000288447					
	3.20x0350xVPMD	55	2,0	330	12,0	16170	588,0	W000288462					
	3.20x0450xCBOX	120	5,4	360	16,2	17640	793,8	W000288448					
	4.00x0450xCBOX	80	5,6	240	16,8	11760	823,2	W000288449					
	4.00x0450xVPMD	40	2,8	240	16,8	11760	823,2	W000288464					

Denominazione	Diametro (mm) x lunghezza (mm) x packaging	Elettrodi						Codice	
		Confezione interna		Quantità		Pallet: EUPALX1PFXF			
		pz	kg	pz	kg	pz	kg		
TENSILFRO 2000	5.00x0450xCBOX	50	5.3	150	15.9	7350	779,1	W000288450	
	6.00x0450xCBOX	40	5.9	120	17.7	5880	867,3	W000288451	
TENSILFRO 70	2.00x0300xCBOX	275	3.5	825	10,5	63525	808,5	W000288428	
	2.00x0300xVPMD	125	1,6	750	9,6	52500	672,0	W000288439	
	2.50x0300xCBOX	180	3,6	540	10,8	41580	831,6	W000288429	
	2.50x0300xVPMD	90	1,8	540	10,8	37800	756,0	W000288440	
	3.20x0450xCBOX	115	5,6	345	16,8	16905	823,2	W000288430	
	3.20x0450xVPMD	55	2,7	330	16,2	16170	793,8	W000288441	
	4.00x0450xCBOX	80	5,4	240	16,2	11760	793,8	W000288431	
	4.00x0450xVPMD	40	2,7	240	16,2	11760	793,8	W000288442	
	5.00x0450xCBOX	55	5,6	165	16,8	8085	823,2	W000288432	
	5.00x0450xVPMD	25	2,6	150	15,6	7350	764,4	W000288443	
TENSILFRO 70E	6.00x0450xCBOX	40	6,0	120	18,0	5880	882,0	W000288433	
	2.50x0350xCBOX	185	4,1	555	12,4	37185	829,2	W000288356	
	3.20x0450xCBOX	120	5,5	360	16,6	17640	811,4	W000288357	
	4.00x0450xCBOX	85	5,8	255	17,3	12495	849,7	W000288358	
TOOLFRO	5.00x0450xCBOX	55	5,5	165	16,6	8085	812,5	W000288359	
	2.50x0300xCBOX	240	4,1	720	12,3	55440	947,1	W000289045	
	3.20x0350xCBOX	140	4,8	420	14,4	28140	964,8	W000289046	
	4.00x0350xCBOX	95	4,9	285	14,7	19095	984,9	W000289047	
	5.00x0350xCBOX	55	4,6	165	13,8	11055	924,6	W000289048	

Filini pieni								
Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno						Codice
ALIN G 70Cu	1.0x0015xB3300XP	EUPALx0750x1PFxS						W000289161
	1.2x0015xB3300XP	EUPALx0750x1PFxS						W000289162
FILALU Al99.5	1.0x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283180
	1.2x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283181
	1.6x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283182
FILALU AlMg4.5Mn	1.2x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283208
FILALU AlMg5	0.8x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283232
	1.0x0006xB3300XP	EUPALx0300x1PFxS						W000283234
FILALU AISi5	1.0x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283235
	1.2x0006xB3300XP	EUPALx0300x1PFxS						W000283237
	1.2x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283238
	1.6x0006xB3300XP	EUPALx0300x1PFxS						W000283240
	1.6x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283241
FILALU AISi6	1.0x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283186
	1.2x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283187
	1.6x0007xB3300XP	EUPALx0350x1PFxS						W000283188
FILCORD	1.0x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000282545
	1.0x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000282547
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS						W000282548
	1.2x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000282554
	1.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS						W000282555
	1.6x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000282559
FILCORD 100	1.0x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000282931
	1.0x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000272508
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS						W000272506
	1.2x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000282933
	1.2x0016xB3300XP	EUPALx0960x1PFxS						W000272507
	1.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS						W000272505

Packaging e codici

SAF-FRO

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Fili pieni	
		Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
FILCORD 35	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282953
	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282954
FILCORD 36E	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282962
FILCORD 37E	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282966
FILCORD 40	1.2x0015xB3300XP	EUPALx0750x1PFXS	W000283287
FILCORD 46	1.0x0012xB300XP	EUPALx0600x1PFXS	W000283262
	1.2x0012xB300XP	EUPALx0600x1PFXS	W000283265
FILCORD 48	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282869
	1.0x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282868
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282870
	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282872
	1.2x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282871
FILCORD 58	1.2x0015xB3300XP	EUPALx0750x1PFXS	W000283295
FILCORD 80	0.8x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282894
	0.8x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282893
	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282896
	1.0x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282895
	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282899
	1.2x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282898
FILCORD 90	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282917
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282918
	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282919
	1.2x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000272649
	1.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282920
FILCORD C	0.6x0005xS200XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282632
	0.6x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282634
	0.8x0005xS200XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282636
	0.8x0015xS300XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282638
	0.8x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282641
	0.8x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282640
	0.8x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282644
	1.0x0005xS200XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282647
	1.0x0015xS300XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282649
	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282652
	1.0x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282651
	1.0x0250xSQPA	EUPALx0500x1PFXS	W000282656
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282655
	1.0x0500xSQPA	OWPALx0500x1PFXS	W000282657
	1.2x0015xS300XP	EUPALx0900x1PFXS	W000282659
	1.2x0015xS300XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282658
	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282661
	1.2x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282660
	1.2x0250xSQPA	EUPALx0500x1PFXS	W000282665
	1.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282664
	1.2x0500xSQPA	OWPALx0500x1PFXS	W000282666
	1.6x0015xS300XR	EUPALx0900x1PFXS	W000282667
	1.6x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282670
	1.6x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282669
FILCORD D	0.8x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282798
	0.8x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282797
	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFXS	W000282805
	1.0x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFXS	W000282804
	1.0x0250xSQPA	EUPALx0500x1PFXS	W000282809
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFXS	W000282808

Fili pieni			
Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
FILCORD D	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFxS	W000282812
	1.2x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFxS	W000282811
	1.2x0250xSQPA	EUPALx0500x1PFxS	W000282816
	1.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS	W000282815
	1.2x0500xSQPA	OWPALx0500x1PFxS	W000282817
FILCORD E	0.8x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFxS	W000282717
	1.0x0016xB300	EUPALx0960x1PFxS	W000282721
	1.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS	W000282722
	1.2x0016xB300	EUPALx0960x1PFxS	W000282725
	1.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PFxS	W000282726
FILCORD N1	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFxS	W000283680
	1.2x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFxS	W000283682
FILCORD ZN	0.6x0005xS200XR	EUPALx0900x1PFxS	W000282852
	0.8x0005xS200XR	EUPALx0900x1PFxS	W000282854
	1.0x0005xS200XR	EUPALx0900x1PFxS	W000282856
	1.0x0016xB300XP	EUPALx0960x1PFxS	W000282859
	1.0x0016xB300XR	EUPALx0960x1PFxS	W000282858
FILINOX 307	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283112
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283113
FILINOX 308LSi	0.8x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283021
	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283022
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283023
FILINOX 309LMo	0.8x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283102
	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283103
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283104
FILINOX 309LSi	0.8x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283096
	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283097
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283098
FILINOX 310	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283117
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283118
FILINOX 316LSi	0.8x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283078
	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283079
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283080
FILINOX 318	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283645
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283647
FILINOX 347	0.8x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283037
	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283038
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283039
FILINOX 410	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283127
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283128
LEXAL G 22 9 3 N	1.0x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283141
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283142
NERTALIC 210	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283165
	1.2x0015xBS300XP	EUPALx0750x1PFxS	W000283175

Bacchette Tig

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
ALIN 625	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283547
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283548
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283549
ALIN 82	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283541
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283542
ALIN W 70/30	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283552

Packaging e codici

SAF-FRO

Bacchette Tig

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
ALIN W 70/30	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283553
ALTIG 308L	1.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283419
	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283420
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283421
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283422
	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283423
ALTIG 309L	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283480
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283481
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283482
	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283483
ALTIG 310	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283494
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283495
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283496
	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283497
ALTIG 312	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283502
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283503
ALTIG 316L	1.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283455
	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283456
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283457
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283458
	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283459
ALTIG 318	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283471
ALTIG 347	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283439
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283440
ALTIG 410NMo	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283515
ALTIG 48	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000272204
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000272203
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000272202
	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000272201
ALTIG Al99.5	2.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283556
	2.4x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283557
	3.2x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283558
ALTIG AlMg4.5Mn	1.6x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283597
	2.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283598
	2.4x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283599
	3.2x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283600
	4.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283601
ALTIG AlMg5	1.6x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283587
	2.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283588
	2.4x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283589
	3.2x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283590
	4.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283591
ALTIG AISI12	2.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283570
	2.4x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283571
	3.2x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283572
ALTIG AISI5	2.0x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283563
	2.4x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283564
	3.2x1000xTUX05	EUPALx0300x1PFxS	W000283565
ALTIG CrMo1 E	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283368
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283369
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283370
ALTIG CrMo2 E	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283374
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283375
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PFxS	W000283376

Bacchette Tig

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
ALTIG CrMo5	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283380
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283381
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283382
ALTIG Cu	2.0x1000xTU805	EUPALx0750x1PfxS	W000283604
	2.4x1000xTU805	EUPALx0750x1PfxS	W000283605
ALTIG Mo E	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283357
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283358
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283359
ALTIG Ni1	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283397
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283398
ALTIG SG1	1.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283309
	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283310
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283311
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283312
	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283313
ALTIG SG2	1.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283327
	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283328
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283329
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283330
LEXAL W 22 9 3 N	3.2x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283331
	1.6x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283523
	2.0x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283524
	2.4x1000xTU805	EUPALx0500x1PfxS	W000283525

Fili animati

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
FLUXOFILCORD 16	1.0x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281653
	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281654
	1.2x0200xRJUM	EUPALx0400xF	W000281655
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281657
	1.4x0200xRJUM	EUPALx0400xF	W000281658
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281659
	1.6x0200xRJUM	EUPALx0400xF	W000281660
	2.0x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281661
	2.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281662
INOXCORED 307	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281788
INOXCORED 308L	1.0x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281754
INOXCORED 308L V	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281756
	1.0x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281750
	1.2x0004.5xS200	EUPALx0972xF	W000281751
INOXCORED 309L	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281752
INOXCORED 309L V	1.0x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281776
	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281778
	1.6x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281779
INOXCORED 309Mo	1.0x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281780
	1.2x0004.5xS200	EUPALx0972xF	W000281781
	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281782
INOXCORED 316L	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281785
INOXCORED 316L V	1.0x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281764
	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281766
	1.0x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281760
INOXCORED 316L V	1.2x0004.5xS200	EUPALx0972xF	W000281761
	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281762

Fili animati

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
LEXAL T 22 9 3 N	1.2x0015xB300	EUPALx0930xF	W000281774
SAFDUAL 100	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281681
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281682
SAFDUAL 128	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000370151
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000277792
SAFDUAL 206A	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281622
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281627
SAFDUAL 560	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281808
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281809
SAFDUAL Zn	1.0x0005xS200	EUPALx1080xF	W000281641
	1.0x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281642
	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281644
SAFUNI 310	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281811
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281812
STEELCORED 11 HD	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281647
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281648
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281649
STEELCORED 14 HD	1.0x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281664
	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281666
	1.2x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281667
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281668
STEELCORED 19 HD	1.0x0005xS200	EUPALx1080xF	W000281669
	1.2x0005xS200	EUPALx1080xF	W000281670
	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281671
	1.2x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281672
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281673
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281674
STEELCORED 20 HD	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281676
STEELCORED 21 HD	1.2x0005xS200	EUPALx1080xF	W000281677
	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281678
STEELCORED 31	1.0x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281705
	1.2x0005xS200	EUPALx1080xF	W000281706
	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281707
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281709
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281710
	2.0x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281711
	2.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281712
STEELCORED 35	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281741
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281742
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281743
STEELCORED 36	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281744
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281745
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281746
STEELCORED 37	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281747
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281748
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281749
STEELCORED 42	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281726
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281727
	1.6x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281728
STEELCORED 45	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281731
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281732
STEELCORED 48	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000289151
	1.4x0016xB300	EUPALx0992xF	W000289152
STEELCORED 48 HD	1.2x0016xB300	EUPALx0992xF	W000281718

Fili animati

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
STEELCORED 48 HD	1.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281719
STEELCORED 51	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281796
STEELCORED 54	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281798
	2.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281800
STEELCORED 58	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281801
	1.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281802
	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281803
	2.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281805
	1.0x0005x8200	EUPALx1080xF	W000281608
STEELCORED M 10	1.0x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281609
	1.0x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281610
	1.2x0005x8200	EUPALx1080xF	W000281611
	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281612
	1.2x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281613
	1.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281614
	1.4x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281615
	1.6x0005x8200	EUPALx1080xF	W000281616
	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281617
	1.6x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281618
STEELCORED M 10 S	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000371257
STEELCORED M 141	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281721
	1.2x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281722
	1.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281723
	1.4x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281724
	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281725
STEELCORED M 42	1.0x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281729
	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281730
STEELCORED M 48	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281720
STEELCORED M 58	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281806
	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281807
STEELCORED M 8	1.0x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281600
	1.0x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281601
	1.2x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281602
	1.2x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281603
	1.4x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281604
	1.4x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281605
	1.6x0016x8300	EUPALx0992xF	W000281606
	1.6x0200xDRUM	EUPALx0400xF	W000281607

Flussi per arco sommerso

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
AS 231	PEx0025	OWPALx1000x1PFxF	W000280300
AS 231 S	PEx0025	OWPALx1000x1PFxF	W000280304
AS 450	PEx0025	OWPALx1000x1PFxF	W000280314
AS 461	PEx0025	OWPALx1000x1PFxF	W000280307
AS 50	PEx0025x(08-048)	OWPALx1000x1PFxF	W000280319
	PEx0025x(12-150)	OWPALx1000x1PFxF	W000280320
AS 55	PEx0025x(20-150)	OWPALx1000x1PFxF	W000280321
	PEx0025x(40-150)	OWPALx1000x1PFxF	W000280322
AS 589	PEx0025	OWPALx1000x2PFxF	W000280315
AS 630	PEx0025	OWPALx1000x1PFxF	W000280317
AS 80	PEx0025	OWPALx1000x1PFxF	W000280326
LEXAL F500	LEXAL F 500	CYX-LEXAL F 500	W000280318

Fili pieni per arco sommerso

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
AS 26	1.6x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286001
	2.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286004
	2.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286005
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286006
	2.4x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286007
	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286008
	3.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286009
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286010
	4.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286011
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286606
AS 308L	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286608
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286611
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286645
AS 309L	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286647
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286650
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286658
AS 309LMo	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286660
	2.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W0002866630
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286632
AS 316L	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286634
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286637
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286619
AS 347	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286621
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286624
	1.6x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286015
AS 35	1.6x0250xDRUM	EUPALx0500x1PfxF	W000286016
	2.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286018
	2.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286019
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286020
	2.4x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286021
	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286023
	3.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286026
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286028
	4.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286031
	4.8x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286033
AS 35N1	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286117
	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286119
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286121
AS 36	1.6x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286074
	2.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286075
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286076
	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286077
	3.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286078
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286080
	4.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286081
AS 37LN	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286092
	2.4x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286094
	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286096
	3.2x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286099
	4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286101
	4.0x0300xDRUM	EUPALx0600x1PfxF	W000286104
AS 40	2.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286063
	2.4x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286064
	3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF	W000286065

Fili pieni per arco sommerso

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
AS 40	3.2x0300xDRUM 4.0x025x8450	EUPALx0600x1PfxF EUPALx0900x1PfxF	W000286066 W000286068
AS 40A	1.6x0016x8300 1.6x0025x8450 1.6x0250xDRUM 2.0x0025x8450 2.4x0025x8450 3.2x0025x8450 4.0x025x8450 4.0x0300xDRUM 4.8x0025x8450	EUPALx0992x1PfxF EUPALx0990x1PfxF EUPALx0500x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF EUPALx0900x1PfxF	W000286038 W000286039 W000286040 W000286042 W000286044 W000286047 W000286052 W000286055 W000286057
AS 48	1.6x0025x8450 2.0x0300xDRUM 3.2x0025x8450 3.2x0300xDRUM 4.0x0300xDRUM	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF EUPALx0600x1PfxF	3205010 3205942 3205044 3205945 3205952
AS 66	2.4x0025x8450 3.2x0025x8450 3.2x0300xDRUM 4.0x0025x8450 4.0x0300xDRUM	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF	W000286153 W000286157 W000286159 W000286161 W000286163
AS 67	2.4x0025x8450 3.2x0025x8450 4.0x0025x8449 4.8x0025x8450 3.2x0300xDRUM 4.0x0300xDRUM	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF EUPALx0600x1PfxF	3227936 3227938 3227940 3227942 W000236028 W000236029
AS Cr1Mo	2.4x0025x8450 3.2x0025x8450 3.2x0300xDRUM 4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0600x1PfxF EUPALx0900x1PfxF	W000286171 W000286174 W000286176 W000286177
AS Cr2Mo	2.4x0025x8450 3.2x0025x8450 4.0x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF	W000286186 W000286189 W000286192
LEXAL S 22 9 3 N	2.4x0025x8450 3.2x0025x8450	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF	W000286671 W000286673

Fili animato arco sommerso

Denominazione	Diametro (mm) x peso (Kg) x packaging	Tipo Pallet x numero scatole x protezione x trattamento legno	Codice
SUBCORED 31HD	2.4x0025x8450 3.2x0025x8450 3.2x0300xS760 4.0x0025x8450 4.0x0250xDRUM	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0500x1PfxF	W000282406 W000282408 W000282410 W000282412 W000282415
SUBCORED 48HD	3.2x0025x8450 3.2x0250xDRUM 4.0x0025x8450 4.0x0250xDRUM	EUPALx0900x1PfxF EUPALx0500x1PfxF EUPALx0900x1PfxF EUPALx0500x1PfxF	W000282422 W000282425 W000282426 W000282429

* Vedi pagine precedenti per maggiori dettagli sulla tipologia di confezionamento.

Indice

[A] ALCORD 12Si - 145

ALCORD 5Si - 144

ALCORD AI - 143

ALFLEX C44 - 88

ALFLEX CNF1 - 101

ALIN 182 - 138

ALIN 625 - 231

ALIN 70/30 - 139

ALIN 70Cu - 140

ALIN 82 - 230

ALIN G 70Cu - 195

ALIN W 70/30 - 229

ALTIG 308L - 220

ALTIG 309L - 223

ALTIG 310 - 224

ALTIG 312 - 225

ALTIG 316L - 222

ALTIG 318 - 226

ALTIG 347 - 221

ALTIG 410NiMo - 228

ALTIG 48 - 219

ALTIG Al99.5 - 233

ALTIG AIMg4.5Mn - 237

ALTIG AIMg5 - 235

ALTIG AISi12 - 236

ALTIG AISi5 - 234

ALTIG CrMo1 E - 215

ALTIG CrMo2 E - 216

ALTIG CrMo5 - 217

ALTIG Cu - 232

ALTIG Mo E - 214

ALTIG Ni1 - 218

ALTIG SG1 - 212

ALTIG SG2 - 213

ARCUM 44 - 90

AS 231 - 336

AS 231S - 338

AS 26 - 344

AS 308L - 346

AS 309L - 346

AS 309LMo - 346

AS 316L - 346

AS 347 - 346

AS 35 - 344

AS 35Ni1 - 344

AS 36 - 344

AS 37LN - 344

AS 40 - 344

AS 40A - 345

AS 450 - 322

AS 461 - 323

AS 48 - 345

AS 50 - 332

AS 55 - 333

AS 589 - 326

AS 630 - 329

AS 66 - 345

AS 67 - 345

AS 80 - 334

AS Cr1Mo - 345

AS Cr2Mo - 345

[B] BASICORD A - 99

BLUCORD - 87

[F] FILALU Al99.5 - 196

FILALU AIMg4.5Mn - 198

FILALU AIMg5 - 199

FILALU AISi5 - 197

FILCORD - 167

FILCORD 100 - 179

FILCORD 35 - 173

FILCORD 36E - 174

FILCORD 37E - 175

FILCORD 40 - 193

FILCORD 46 - 194

FILCORD 48 - 176

FILCORD 58 - 190

FILCORD 80 - 177

FILCORD 90 - 178

FILCORD C - 168

FILCORD D - 169

FILCORD E - 170

FILCORD Ni1 - 172

FILCORD ZN - 171

FILINOX 307 - 183

FILINOX 308LSi - 180

FILINOX 309LMo - 185

FILINOX 309LSi - 184

FILINOX 310 - 186

- FILINOX 316LSi** - 182
FILINOX 318 - 187
FILINOX 347 - 181
FILINOX 410 - 189
FLEXAL 60 - 102
FLEXAL 70 - 103
FLEXAL 80 - 104
FLUXOFILCORD 16 - 265
FRO CROM 13 4 L - 129
FRO CROM 13 L - 128
FRO CuSn - 141
FRO GREEN - 86
FRO INOX 309L-16 - 121
FRO INOX 309L-17 - 122
FRO INOX 309MoL-16 - 123
FRO INOX 310 - 125
FRO INOX 312-16 - 127
FRO INOX 316L-16 - 117
FRO INOX 316L-17 - 118
FRO INOX E308L-16 - 113
FRO INOX E308L-17 - 114
FRO INOX E347-16 - 116
FRO Mo - 107
- [I]** **INOXCORED 307** - 292
INOXCORED 308L - 287
INOXCORED 308L V - 288
INOXCORED 309L - 293
INOXCORED 309L V - 294
INOXCORED 309Mo - 295
INOXCORED 316L - 290
INOXCORED 316L V - 291
INOXCORED 347 - 289
- [L]** **LEXAL ERS 22.9.3N** - 130
LEXAL F500 - 339
LEXAL G 22 9 3 N - 188
LEXAL S 22 9 3 N - 346
LEXAL T 22 9 3 N - 296
LEXAL W 22 9 3 N - 227
LINE 13 - 91
- [N]** **NERTALIC 210** - 191
NERTALIC 625 - 192
NIBAZ 65 - 105
- [S]** **SAF-FRO CD 60** - 108
SAF-FRO CD 65SC - 109
SAFDUAL 100 - 264
SAFDUAL 128 - 269
SAFDUAL 206A - 271
SAFDUAL 560 - 301
SAFDUAL Zn - 276
SAFDUR 800 E - 135
SAFER 345B - 132
SAFER G 48N - 92
SAFER GF 160 - 93
SAFER GF 180 - 94
SAFER L 51 - 89
SAFER MD 70 - 111
SAFER N 49 - 95
SAFER ND 65 - 110
SAFER ND 80 - 112
SAFER NF 510S - 96
SAFER R 400 - 133
SAFER R 600 - 134
SAFINEL 625 - 142
SAFMANGA - 131
SAFUNI 310 - 275
STARCAST BM - 146
STARCAST Ni - 147
STARCAST NiCu - 148
STARCAST NiFe - 149
STARINOX 307-15 - 120
STARINOX 308L - 115
STARINOX 309L - 124
STARINOX 310 - 126
STARINOX 316L - 119
STEELCORED 11 HD - 262
STEELCORED 14 HD - 263
STEELCORED 19 HD - 266
STEELCORED 20 HD - 267
STEELCORED 21 HD - 268
STEELCORED 31 - 270
STEELCORED 35 - 280
STEELCORED 36 - 281
STEELCORED 37 - 282
STEELCORED 42 - 284
STEELCORED 45 - 286
STEELCORED 48 - 279
STEELCORED 48 HD - 277
STEELCORED 51 - 297

Indice

STEELCORED 54 - 298
STEELCORED 58 - 299
STEELCORED M 10 - 273
STEELCORED M 10 S - 274
STEELCORED M 141 - 283
STEELCORED M 42 - 285
STEELCORED M 48 - 278
STEELCORED M 58 - 300
STEELCORED M 8 - 272
SUBCORED 31HD - 350
SUBCORED 48HD - 352
SUPERSAFOR 60 - 136

[T] **TENCOR** - 106
TENSILFRO 2000 - 97
TENSILFRO 70 - 98
TENSILFRO 70E - 100
TOOLFRO - 137

