

# Um guia rápido para os consumíveis de soldagem adequados

## ■ Para FCAW e GMAW

### Ar-20%CO<sub>2</sub>

TS (MPa) min.	490	520	550	610	670	770
YS (MPa) min.	350	400	420	500	550	690
IV (J) min.	35	40	42	50	55	69
Temperatura de serviço (°C)	-20	DW-A50 MG-S50 (SR)	DW-A81Ni1 MG-T1NS		DW-A65L MG-T1NS	MG-S70  MG-S80
	-30	DW-A55E DW-A55ESR (SR)				
	-40				DW-A80L	DW-A80L
	-50	DW-A55L MX-A55Ni1 MX-A55T MG-S50LT (SR)	DW-A55L DW-A55LSR (SR) MX-A55Ni1 MX-A55T MG-S50LT	DW-A81Ni1  DW-A55L DW-A55LSR MX-A55Ni1 MX-A55T	DW-A62L MG-S62L	MX-A80L MG-S88A
-60						

### 100%CO<sub>2</sub>

TS (MPa) min.	490	520	550	610	
YS (MPa) min.	350	400	420	500	
IV (J) min.	35	40	42	50	
Temperatura de serviço (°C)	-20	DW-50	DW-55L		DW-62L
	-40	DW-55E			
	-50	DW-50LSR (SR)	DW-55LSR (SR)	DW-55LSR	
	-60	DW-55L			

MG-... Fio sólido  
MX-... Fio de alma de metal

## Dicas para resultados bem sucedidos de soldagem

- Esta orientação é para ajudar os usuários a selecionar os consumíveis de soldagem adequados. Os usuários são convidados a confirmar se a marca selecionada (Marca + Designação comercial) pode satisfazer as especificações de trabalho, incluindo as aprovações de classe de navio e outras exigências específicas antes da utilização. As energias de impacto Charpy são baseadas nos requisitos de estruturas marítimas, os quais podem ser mais rigorosos do que para outras aplicações comuns de baixa temperatura. As energias absorvidas de impacto Charpy são a média de três specimens de testes. A tensão de ruptura inclui o ponto de rendimento e o deslocamento da resistência de 0,2%.
- As propriedades mecânicas do metal de soldagem podem ser afetadas adversamente por tratamento térmico pós-soldagem (PWHT). Portanto, as designações comerciais sem a designação "SR" entre parênteses são recomendadas para usar no estado "como soldado", enquanto as marcas com a designação "SR" podem ser usadas na condição PWHT bem como no estado "como soldado".
- A mudança de polaridade pode afetar a usabilidade dos consumíveis de soldagem, bem como a composição química e as propriedades mecânicas dos metais de solda; portanto, é recomendado usar a polaridade indicada entre parênteses.

## ■ Para SMAW

### DCEP

TS (MPa) min.	490	520	550	610	670	770
YS (MPa) min.	350	400	420	500	550	690
IV (J) min.	35	40	42	50	55	69
Temperatura de serviço (°C)	-20	LB-52 (SR) LB-52-18	LB-57	LB-62UL LB-62 (SR) LB-62U (SR)		LB-106
	-40	LB-52U LB-7018-1				LB-70L
	-60	NB-1SJ (SR) LB-52NS (SR) LB-52NSU (SR)	NB-1SJ (SR)	LB-62L (SR) LB-55NS (SR)	LB-65L (SR) LB-67L (SR) LB-67LJ	—
						LB-80L

### AC

TS (MPa) min.	490	520	550	610	670	770
YS (MPa) min.	350	400	420	500	550	690
IV (J) min.	35	40	42	50	55	69
Temperatura de serviço (°C)	-20	LB-52 (SR) LB-52-18	LB-57 (SR)	LB-62UL LB-62 (SR) LB-62U (SR)		LB-106
	-40	LB-52U (SR)				
	-60	NB-1SJ (SR) LB-52NS (SR) LB-52NSU (SR)	NB-1SJ (SR) LB-52NS LB-52NSU (SR)	NB-1SJ (SR) LB-62L (SR)	LB-62L (SR)	LB-Y75
						LB-80UL LB-116
						LB-88LT

LB-52U  
LB-52NSU  
LB-62U } para a soldagem de Uranami



■ Para SAW

DCEP

TS (MPa) min.	490	520	550	610	670	770	
YS (MPa) min.	350	400	420	500	550	690	
IV (J) min.	35	40	42	50	55	69	
Temperatura de serviço (°C)	-20	PF-H55AS / US-36J (SR)	PF-H55AS / US-36J PF-H58AS / US-36J	PF-H80AK / US-56B		PF-H80AS / US-255	PF-H80AS / US-80LT
	-40						
	-60			—	PF-H62AS / US-2N	—	

AC

TS (MPa) min.	490	520	550	610	670	770	
YS (MPa) min.	350	400	420	500	550	690	
IV (J) min.	35	40	42	50	55	69	
Temperatura de serviço (°C)	-20	MF-38 / US-36 (SR)	MF-38 / US-49A (SR)		MF-38 / US-40	PF-H80AK / US-255	PF-H80AK / US-80LT
	-40	PF-H55LT / US-36 (SR)	PF-H55S / US-49A (SR)		PF-H55S / US-40 PF-H80AK / US-56B		
	-60		PF-H55LT / US-36 PF-H55LT / US-36J (SR)	PF-H55LT / US-36J	PF-H80AK / US-56B PF-H55S / US-2N (SR)		

- MF-38 : Fluxo de tipo fundido
- PF-H... : Fluxo de tipo ligado

■ Para GTAW

TS (MPa) min.	490	520	550	610	670	770
YS (MPa) min.	350	400	420	500	550	690
IV (J) min.	35	40	42	50	55	69
Temperatura de serviço (°C)	-20	TG-S50 (SR) TG-S51T (SR)	TG-S62 (SR)		TG-S80AM (SR)	
	-30					
	-40	TG-S1MT TG-S1N	TG-S60A (SR)			
	-60					

Tabela 1: Consumíveis de soldagem típicos para serviços de baixa temperatura (condição soldada)

Processo de soldagem	Gás de proteção ou polaridade	Consumíveis de soldagem	Classificação AWS	Força aplicável min. (MPa)	Temperatura aplicável (°C)		Composições químicas de metal de soldagem (massa %)						
					vE $\geq 47J$ , $\delta \geq 0,25mm$ ou $\geq 0,10mm^{*1}$	CTOD ( $\delta$ )	C	Si	Mn	Ni	Mo	Ti	B
GMAW (Sólido)		MG-S50LT	A5.18 ER70S-G	400/520	-60	-30	0.07	0.2	1.4	-	-	0.02	0.003
		MG-T1NS	A5.28 ER80S-G	500/610	-40	-	0.06	0.3	1.4	1.1	0.3	-	-
		MG-S62L	A5.28 ER90S-G	500/610	-60	-	0.07	0.3	1.4	1.9	-	0.02	0.003
		MG-S88A	A5.28 ER120S-G	690/770	-60	-	0.07	0.3	1.2	3.4	0.8	-	-
GMAW (FCW)	80%Ar-20%CO <sub>2</sub>	DW-A55ESR	A5.20 E71T-12M-J	400/490	-40	-	0.05	0.5	1.4	0.4	-	0.05	0.003
		MX-A55Ni1	A5.28 E80C-G	400/520	-60	-	0.05	0.3	1.7	0.9	-	-	-
		MX-A55T	A5.28 E80C-G	400/520	-60	-	0.05	0.3	1.4	1.4	-	-	-
		DW-A81Ni1	A5.29 E81T1-Ni1M-J	420/550	-60	-	0.05	0.3	1.3	0.9	-	0.04	0.005
		DW-A55LSR	A5.29 E81T1-Ni1M	420/550	-60	-20	0.05	0.3	1.3	0.9	-	0.04	0.003
		DW-A55L	A5.29 E81T1-K2M	460/550	-60	-20	0.06	0.3	1.2	1.4	-	0.06	0.003
		DW-A62L	A5.29 E91T1-GM	500/610	-60	-40 *1	0.07	0.3	1.3	2.1	-	0.04	0.003
	CO <sub>2</sub>	DW-A65L	A5.29 E91T1-K2M-J	550/620	-60	-	0.05	0.3	1.2	1.8	0.1	0.04	0.003
		DW-A80L	A5.29 E111T1-GM-H4	690/770	-40	-	0.07	0.3	1.9	2.5	0.2	0.07	-
		MX-A80L	A5.28 E110C-G H4	690/770	-60	-	0.06	0.5	1.9	2.4	0.1	-	-
		DW-50LSR	A5.29 E71T1-GC	400/490	-50	-10	0.07	0.3	1.3	0.9	-	0.06	0.04
		DW-55L	A5.29 E81T1-K2C	400/520	-60	0	0.04	0.4	1.3	1.4	-	0.05	0.003
		DW-55LSR	A5.29 E81T1-K2C	420/550	-60	-10	0.06	0.3	1.2	1.5	-	0.05	0.004
		DW-62L	A5.29 E91T1-Ni2C-J	500/610	-60	-40 *1	0.08	0.3	1.3	2.6	-	0.06	0.004
SMAW	DCEP / AC	LB-7018-1	A5.1 E7018-1	400/490	-40	0	0.06	0.4	1.5	-	-	0.03	0.004
		LB-52U	A5.1 E7016	400/490	-40	-	0.06	0.5	1.0	-	-	-	-
		LB-52NSU	A5.5 E7016-G	400/490	-60	-	0.06	0.6	1.3	0.5	-	0.02	0.003
		LB-52NS	A5.5 E7016-G	400/490	-60	-30	0.08	0.4	1.4	0.5	-	0.02	0.002
		LB-55NS	A5.5 E8016-G	420/550	-60	-10	0.06	0.3	1.5	0.9	0.1	0.01	0.003
	DCEP	NB-1SJ	A5.5 E8016-G	420/550	-60	-40	0.08	0.3	1.3	1.3	-	0.02	0.002
		LB-62L	A5.5 E8016-C1	500/610	-60	-10	0.07	0.3	1.0	2.1	0.1	0.02	0.002
		LB-67L	A5.5 E9016-G	500/610	-60	-20	0.06	0.3	1.1	2.6	-	0.01	0.002
		LB-67LJ	A5.5 E9016-G	500/610	-60	-40 *1	0.07	0.4	1.1	2.6	-	0.02	0.002
		LB-70L	A5.5 E10016-G	620/720	-40	-	0.03	0.4	1.1	3.5	0.4	Cr: 0.2	-
AC	LB-80L	A5.5 E11018-G H4	690/770	-60	-	0.04	0.6	1.4	2.9	0.7	-	-	
	LB-Y75	A5.5 E10016-G	620/720	-60	-	0.05	0.4	1.2	3.6	0.4	Cr: 0.2	-	
	LB-88LT	A5.5 E11016-G	690/770	-60	-	0.04	0.6	1.8	2.6	0.7	-	-	
SAW	DCEP	PF-H55AS/US-36J	A5.17 F7A8-EH14 F7P8-EH14	400/520	-60	-20	0.07	0.2	1.4	-	-	0.02	0.004
		PF-H58AS/US-36J	A5.17 F7A8-EH14 F7P8-EH14	420/530	-60	-20	0.07	0.2	1.4	-	-	0.02	0.004
		PF-H62AS/US-2N	A5.23 F9A8-EG-Ni2 F9P8-EG-Ni2	500/610	-60	-20	0.05	0.3	1.3	2.5	0.2	0.01	-
	AC	PF-H80AS/US-80LT	A5.23 F11A10-EG-G	690/770	-60	-	0.06	0.5	1.6	2.4	0.7	-	-
		PF-H55LT/US-36	A5.17 F7A8-EH14 F7P8-EH14	400/520	-60	-50	0.08	0.2	1.4	-	-	0.02	0.004
		PF-H55LT/US-36J	A5.23 F8A8-EG-G	420/550	-60	-20	0.09	0.3	1.7	-	-	0.02	0.004
GTAW	DCEN	PF-H55S/US-2N	A5.23 F9A10-EG-Ni2 F9P8-EG-Ni2	500/610	-60	-20	0.08	0.3	1.3	2.3	0.2	-	-
		PF-H80AK/US-255	A5.23 F10A8-EG-G F9P8-EG-G	620/720	-60	-	0.06	0.3	1.5	2.2	0.5	-	-
		PF-H80AK/US-80LT	A5.23 F12A10-EG-G	690/770	-60	-	0.08	0.3	1.7	2.5	0.7	-	-
		TG-S1N	A5.28 ER70S-G	400/490	-60	-	0.05	0.3	1.1	0.8	0.1	-	-
		TG-S60A	A5.28 ER80S-G	500/620	-60	-	0.06	0.1	1.2	0.9	0.6	-	-
		TG-S80AM	A5.28 ER110S-G	690/770	-60	-	0.06	0.1	1.2	2.8	0.7	Cr: 0.4	-

Nota: \*1: Valor CTOD a -40°C é  $\geq 0,10mm$ .