

## BUTT WELD PROCEDURES

### CARBON STEEL

PQR	Base Metal		Process	Filler material	Welding thickness (mm)	Heat Treatment	STANDARD
AS 003	SA 516 Gr 60-SA 516 Gr 60	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER80SB2/E7018/AS35-OES2	4 / 8 / 8	SI	ASME IX
AS 005	SA 516 Gr 60-SA 516 Gr 60	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER80SB2/E7018/AS35-OES2	4 / 8 / 8	NO	ASME IX
021	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW	ERNiCrFe7/ENiCrFe7	8 / 21	NO	ASME IX
026	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GMAW	ER 70S6	38	NO	ASME IX
040	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW	ER70S6/E7018-1	6 / 19	NO	ASME IX
045	API 5L X60 / API 5L X60	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER80SB2/E8018/EB2	3 / 5 / 18	SI	ASME IX
048	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER309LSi/E309-17/ER309L	8 / 18 / 24	NO	ASME IX
051	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER70S6/E7018/EM12K	5 / 7 / 18	NO	ASME IX
053	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER70S6/E7018/EGN	4 / 6 / 20	NO	ASME IX
065	S355J2+N to S355J2+N	1.2-1.2	141 + 111	423MG3Si1/G383CG3Si1/ E 42 B32 H5	2 / 10	NO	EN ISO 15614-1
078	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW	ER 70S6/E7018	5.5 / 34.5	SI	ASME IX
086	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	SMAW	E7018	40	SI	ASME IX
096	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW	ER 70S6	6	SI	ASME IX
105	SA 516 Gr60-SA 516 Gr70	P1-P1	GTAW+SMAW	ER70S6 / E7018-1-H4	3 / 3	NO	ASME IX
106	SA 516 Gr60-SA 516 Gr70	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER70S6 / E7018-1-H4/EM12K	2 / 4 / 6	NO	ASME IX
115	SA 516 Gr60-SA 516 Gr70	P1-P1	GTAW+SMAW	ER70S6 / E7018-1H4R	3.5 / 6.5	NO	ASME IX
122	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW	ER 70S6	6	NO	ASME IX /EN ISO 15614-1
123	SA 516 Gr 70-SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER70S6/E7018/EM12K	5 / 7 / 28	SI	ASME IX

126	P355 NL1 – P355 NL1	1.2-1.2	135	ER 70S3	12	NO	EN ISO 15614-1
130	P355 NL1 – P355 NL1	1.2-8	141	ER 70S3	6	NO	EN ISO 15614-1
138	SA 106 GrB-SA 106 GrB	P1-P1	GTAW	ER 70S6	4.77	NO	ASME IX
139	API 5L X52- API 5L X52	2 – 2	GTAW	ER 70S6	5.49	NO	AWS D1.1 - 90
140	SA 516 Gr 70 – SA 516 Gr 70	2 – 2	GTAW	ER 70S6	8	NO	AWS D1.1 - 90
141	SA 516 Gr 70 – SA 516 Gr 70	2 – 2	FCAW SEM.	E 71T	8	NO	AWS D1.1 - 90
142	SA 516 Gr 70 – SA 516 Gr 70	2 – 2	GTAW	ER 70S6	Z= 3.3 mm	NO	AWS D1.1 - 90
143	SA 516 Gr 70 – SA 516 Gr 70	2 – 2	FCAW SEM.	E 71T	Z= 4.8 mm	NO	AWS D1.1 - 90
144	SA 516 Gr 70 – SA 516 Gr 70	2 - 2	GTAW	ER 70S6	Z= 1.5 mm	NO	AWS D1.1 - 90
145	SA 516 Gr 60-SA 516 Gr 60	P1-P1	GMAW	ER 70S6	40	SI	ASME IX
150	SA 106 Gr B – SA 516 Gr 70	P1-P1	GTAW	ER 70S6	4.78	NO	ASME IX
156	SA 516 Gr 60-SA 516 Gr 60	P1-P1	GTAW+SMAW	ER 70S6+E7018G	8	NO	ASME IX
157	SA 516 Gr 60-SA 516 Gr 60	P1-P1	GTAW+SMAW	ER 70S6+E7018G	8	SI	ASME IX
175	S275JR-S275JR	1.2 – 1.2	GTAW (141)	EN ISO 636-A:W4Si1 (ER70S6)	a=3 mm	YES	EN ISO 15614-1
176	S275JR-S355J2+N	1.2 – 1.2	GTAW (141)	EN ISO 636-A:W4Si1 (ER70S6)	a=3 mm	YES	EN ISO 15614-1
177	S355J2+N-S355J2+N	1.2 – 1.2	GTAW (141)	EN ISO 636-A:W4Si1 (ER70S6)	12 mm	YES	EN ISO 15614-1
179	S355J2+N-S355J2+N	1.2 – 1.2	GMAW (135)	EN ISO 14341-A : G 42 3 M21 3 Si1 (ER70S6)	25 mm	YES	EN ISO 15614-1
180	S355J2+N-S355J2+N	1.2 – 1.2	GMAW (135)	EN ISO 14341-A : G 42 3 M21 3 Si1 (ER70S6)	a= 7mm	YES	EN ISO 15614-1
190	S355J2+N-S355J2+N	1.2 – 1.2	GTAW (141)	EN ISO 14341-A : G 3 Si1 (ER70S6)	a=5.5-7	NO	EN ISO 15614-1
203-1	S355J2+N-S355J2+N	1.2 – 1.2	111	E 42 4 B 42 H5 (E7018)	30 mm	NO	EN ISO 15614-1
203-1	S355J2+N-S355J2+N	1.2 – 1.2	111	E 42 4 B 42 H5 (E7018)	a=5 / a=7	NO	EN ISO 15614-1
204	SA 516 Gr70-SA 516 Gr70	P1-P1	GTAW+ SMAW+SAW	ER70S6 / E7018-1/EM12K	6.5 / 10 / 23.5	YES	ASME IX
205	SA 516 Gr70-SA 516 Gr70	P1-P1	FCAW	ER 70S6	Z= 14 (a=10)	YES	ASME IX

### ALLOY STEEL

PQR	Base Material			Process	Filler material	Welding thickness (mm)	Heat Treatment	STANDARD
		Qualified	Cover range					
AS 004	SA 387 Gr11 Cl2- SA 387 Gr11 Cl2	P4-P4	P4-P4 P4-P3 P4-P1	GTAW+SMAW+SAW	ER80SB2/S8018B2/OE S2 CrMo1	4 / 4 / 4	NO	ASME IX
AS 013	SA 335 Gr P11- SA 335 Gr P11	P4-P4		GTAW+SMAW	ER80SB2/E8018B2	4 / 10	SI	ASME IX
017	SA 336 F11 Cl2 – SA336 F11 Cl2	P4-P4		SMAW	E8018B2	32	SI	ASME IX
018	SA 336 F11 Cl2 – SA336 F11 Cl2	P4-P4		GTAW	ER80SB2	23.5	SI	ASME IX
028	SA 387 Gr11 Cl2- SA 387 Gr11 Cl2	P4-P4		GTAW+SMAW+SAW	ER80SB2/E8018B2/EB2	3.5 / 6 / 10.5	SI	ASME IX
008	SA 514 GrB– SA 514 GrB	P11B- P11B		GTAW + SMAW	ER 100	3 / 3	NO	ASME IX
058	15Mo3 – 15Mo3	P3-P3	P3-P1	SMAW	E8018 B2 H4	25	SI	ASME IX
059	A240 Tp 410S- A 240 Tp 410S	P7-P7	P7-P7	SMAW	E309L-16	5 (Fillet)	NO	ASME IX
066	16Mo3-16Mo3	P3-P3	P3-P1	SMAW	E8018 B2H4	12	NO	ASME IX
081	SA 213 T91-SA213 T91	P5B-P5B	P5B-P5B	GTAW	ER90SB9	4	SI	ASME IX
113	A 182 F22 Cl3 – A182 F22 Cl3	P5A – P5A	P5A–P5A	GTAW+SMAW+SAW	ER90SB3/E9018-B3/EB3	5 / 7 / 28	SI	ASME IX
118	A 182 F22 Cl3 – A182 F22 Cl3	P5A – P5A	P5A–P5A	GTAW+SMAW+SAW	ER90SB3/E9018-B3/EB3	8 / 8 / 24	SI	ASME IX
136	SA 182 F11 Cl2- SA 182 F11 Cl2	P4 – P4	P4-P4 P4-P1	GTAW + SMAW	ER 80SB2 / E8018B2	4 / 6	SI	ASME IX
167	SA 335 P11 – SA 335 P11	P4 – P4	P4-P4 P4-P1	GTAW + SMAW	ER80SB2 / E8018B2	3 / 5.56	SI	ASME IX
168	SA 335 P11 – SA 335 P11	P4 – P4	P4-P4 P4-P1	GTAW + SMAW	ER80SB2 / E8018B2	3 / 5.56	SI	ASME IX
169	SA 335 P11 – SA 335 P11	P4 – P4	P4-P4 P4-P1	GTAW+SAW	ER80SB2 / EB2	6 / 15.95	SI	ASME IX
170	SA 335 P11 – SA 335 P11	P4 – P4	P4-P4 P4-P1	GTAW+SAW	ER80SB2 / EB2	6 / 15.95	SI	ASME IX

191	UNS N04400	42-42	42-42	141	NiCu30Mn3Ti (ER NiCu7)	6.02	NO	EN ISO 15614-1
-----	------------	-------	-------	-----	------------------------	------	----	----------------

### STAINLESS STEEL

PQR	Base Metal		Process	Filler material	Welding thickness (mm)	Heat Treatment	STANDARD
AS 001	SA 240 Tp304-SA 240 TP304	P8 – P8	GTAW AUT	—	—	NO	ASME IX
AS 002	SA 240 Tp304-SA 240 TP304	P8 – P8	GTAW+SMAW	ER308L/E308L	3 / 7	NO	ASME IX
AS 014	SA 240 Tp316L-SA 240 TP316L	P8 – P8	GMAW	ER316L	4 / 16	NO	ASME IX
030	ACX. 240 (1.4404) – ACX 240 (1.4404)	8.1-8.1	141	G 19 12 3L (ER316L)	1.5	NO	EN ISO 15614-1
031	ACX. 240 (1.4404) – ACX 240 (1.4404)	8.1-8.1	141	G 19 12 3L (ER316L)	FILLET WELD – a 0.5	NO	EN ISO 15614-1
032	ACX. 240 (1.4404) – ACX 240 (1.4404)	8.1-8.1	141	G 19 12 3L (ER316L)	FILLET WELD – a 1.5÷1.8	NO	EN ISO 15614-1
035	SA 240 Tp 304L – SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 L (ER 308L)	12	NO	EN ISO 15614-1
036	SA 240 Tp 304L – SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 L (ER 308L)	FILLET WELD – 3	NO	EN ISO 15614-1
043	SA 965 Tp347H-SA 965 FXM 19	P8 – P8	SMAW+SAW	ENiCrMo3/ERNiCrMo3	9.5/28.5/5	NO	ASME IX
072	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	2.11	NO	EN ISO 15614-1
073	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	2.77	NO	EN ISO 15614-1
074	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141+111	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	4 / 8	NO	EN ISO 15614-1
075	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	FILLET WELD – a 4,4	NO	EN ISO 15614-1
076	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	FILLET WELD – a 4	NO	EN ISO 15614-1
077	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	FILLET WELD – a 4	NO	EN ISO 15614-1
090	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	FILLET WELD – a 4	NO	EN ISO 15614-1
091	1.4404 to 1.4404	8.1-8.1	141	W 19 12 3 LSI (ER 316 LSi)	FILLET WELD – a 4	NO	EN ISO 15614-1

117	1.4541 to 1.4541	8.1-8.1	136	T 19 9 NB RC (ER347T)	10	NO	EN ISO 15614-1
124	SA 240 Tp 304L – SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 L (ER 308L)	12	NO	EN ISO 15614-1
125	SA 240 Tp 304L – SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	135	G 19 9 L (ER 308L)	12	NO	EN ISO 15614-1
128	SA 240 Tp 304L – SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 L (ER 308L)	6.2/5.8	NO	EN ISO 15614-1
137	SA 240 Tp 304L – SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 L (ER 308L)	a=3mm	NO	EN ISO 15614-1
147	SA 240 Tp 304L – A887 Tp 304 B4 GrB	P8 -	GTAW	ER 308L	z= 1.5	NO	ASME IX
149	1.4541 to 1.4541	8.1-8.1	136	T 19 9 NB RC (ER347T)	10	YES	EN ISO 15614-1
158	SA 240 Tp 304L – A887 Tp 304 B4 GrB	P8 -	GTAW	---	z= 1.5	NO	ASME IX
172	SA 240 Tp S31254 – SA240 Tp S31254	P8 Gr4-P8 Gr4	GTAW+SMAW	ER NiCrMo3 / ENiCrMo3	5 / 10	NO	ASME IX
181	SA 240 Tp304L-SA 240 TP304L	P8 – P8	GTAW+SMAW+SAW	ER308LSi/E308L/ER308L	6 / 10 / 25	NO	ASME IX & EN ISO 15614-1
200-1	SA 312 Tp 304L – SA 312 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 LSi (ER308LSi)	6.02	NO	EN ISO 15614-1
200-2	SA 312 Tp 304L-SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141	W 19 9 LSi (ER308LSi)	a= 3.5	NO	EN ISO 15614-1
201-1	SA 240 Tp 304L- SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141+111	W 19 9 LSi /E 19 9 L R 1 2	4 / 10	NO	EN ISO 15614-1
201-2	SA 240 Tp 304L- SA 240 Tp 304L	8.1-8.1	141+111	W 19 9 LSi /E 19 9 L R 1 2	a= 8 (2.5/5.5)	NO	EN ISO 15614-1

**DUPLEX/ SUPERDUPLEX**

PQR	Base Metal		Process	Filler material	Welding thickness (mm)	Heat Treatment	STANDARD
050	2205(1.4462) -2205(1.4462)	P10H-P10H	GTAW+SMAW+SAW	ER2209/E2209/ER2209	4 / 7 / 14	NO	ASME IX
068	A 240 UNS S32750 – A240 UNS S 32750	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	GTAW MANUAL + AUT. (141)	ER 2594 – 25 9 4 NL	6 / 14	NO	ASME IX EN ISO 15614-1
069	A 240 UNS S32750 – A240 UNS S 32750	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	GTAW MANUAL+ AUT. (141).	ER 2594 – 25 9 4 NL	3.5 / 2.5	NO	ASME IX EN ISO 15614-1
092	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H	GTAW MANUAL + SAW	ER 2594 – 25 9 4 NL	WS1÷3:8, WS4:32 mm	NO	ASME IX EN ISO 15614-1
093	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	141	ER 2594 – 25 9 4 NL	20	NO	EN ISO 15614-1
095	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	111	ER 2594 – 25 9 4 NL	FILLET WELD a 5.5	NO	EN ISO 15614-1
097	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	141	ER 2594 – 25 9 4 NL	FILLET WELD a 3	NO	EN ISO 15614-1
098	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	141	ER 2594 – 25 9 4 NL	20	NO	EN ISO 15614-1
101	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	111	ER 2594 – 25 9 4 NL	10	NO	EN ISO 15614-1
102	A 240 UNS S32760 – A240 UNS S 32760	P10H-P10H / 10.2 to 10.2	141	ER 2594 – 25 9 4 NL	40	NO	EN ISO 15614-1
103	SA 240 UNS S32760 – SA240 UNS S 32760	P10H-P10H	GTAW MANUAL+MACHINE	ER 2594	4 / 6	NO	ASME IX
104	SA 240 UNS S32760 – SA240 UNS S 32760	P10H-P10H	GTAW MAN. + GMAW P.	ER 2594	6 / 24	NO	ASME IX
160	UNS S31803 – UNS S 31803	P10H-P10H	GTAW MANUAL	ER 2594	6	NO	ASME IX+NORSOK M601

**INCONEL**

PQR	Base Metal		Process	Filler material	Welding thickness (mm)	Heat Treatment	STANDARD
AS 010	UNS N 6690-UNS N 6690	P43 – P43	GTAW+SMAW	ERNiCrFe7/ENiCrFe7	3 / 3	SI	ASME IX
019	SB 168-SB 168	P43 – P43	GTAW+SMAW	ERNiCrFe7/ENiCrFe7	8 / 17	SI	ASME IX
1863	SA 240 Tp904L-SA 240 Tp904L	P45 – P45	GTAW+SMAW+SAW	ER385/E385-16/ER385	5 / 6 / 9	NO	ASME IX

**DISSIMILAR MATERIALS**

PQR	Base Metal		Process	Filler material	Welding thickness (mm)	Heat Treatment	STANDARD
AS 016	SB 168 UNS N06690-SA739 GrB11	P43 – P4	GTAW+SMAW	ERNiCrFe7/ENiCrFe7	4 / 21.4	SI	ASME IX
020	SB 168- SA 336 F11 Cl2	P43 – P4	GTAW+SMAW	ERNiCrFe7/ENiCrFe7	7 / 18	SI	ASME IX
049	SA 516 Gr 70- SA 240 TP 304L	P1 – P8	GTAW+SMAW+SAW	ER309LSi/E309-17/ER309L	7.3 / 21 / 21.7	NO	ASME IX
060	A240 Tp 410S – 15Mo3	P7-P3	SMAW	E309 L-16	25	NO	ASME IX
061	SA 240 Tp 304/304L –SA 240 Tp 410S	P8-P7	SMAW	E 309L-16	25	NO	ASME IX
067	S 355J2 G3 – A 240 UNS S32750	1.2 to 10.2	GTAW MANUAL + AUT.	ER 2594 / 25 9 4 NL	WS1,2: 5.5, WS3,4: 14.5 mm	NO	ASME IX/ EN ISO 15614-1
094	SA 516 Gr 70 – SA UNS S32760	1.2 to 10.2	GTAW MANUAL + SAW	ER 2594	WS1÷3: 8, WS4: 32 mm	NO	ASME IX/ EN ISO 15614-1
102	SA 516 Gr 70 – SA UNS S32760	P1 – P10H	GTAW MANUAL + SAW	ER 2594	WS1÷3: 8, WS4: 32 mm	NO	ASME IX/ EN ISO 15614-1
127	P355 NL1 – SA 240 Tp 304L	1.2-8.1	135	G 23 12 L (ER 309L)	12	NO	EN ISO 15614-1
129	P355 NL1 – SA 240 Tp 304L	1.2-8.1	141	W 23 12 L (ER 309L)	6	NO	EN ISO 15614-1
178	1.4307+S355J2+N	8.1 – 1.2	GTAW (141)	ISO 14343-A :W23 12 L Si (ER309LSi)	a=4 mm	NO	EN ISO 15614-1
192	UNS N04400 – S355 J2+N	1.2-42	141	NiCu30Mn3Ti (ER NiCu7)	a=3.5-4 mm	NO	EN ISO 15614-1

196	SA 516 Gr70 – UNS S04400	P1-P42	GTAW+SMAW	ERNiCu7+ENiCu7	6 / 10 mm	NO	ASME IX
-----	--------------------------	--------	-----------	----------------	-----------	----	---------