



**Raccordi per saldatura di testa  
in PP-H**

**PP-H butt welding fittings**

**Raccords pour soudure bout à  
bout en PP-H**

**Formteile zum Heizelement-  
stumpfschweißen aus PP-H**

# PP-H



I dati del presente prospetto sono forniti in buona fede. La FIP non si assume alcuna responsabilità su quei dati non direttamente derivati da norme internazionali. La FIP si riserva di apportarvi qualsiasi modifica.

The data given in this leaflet are offered in good faith. No liability can be accepted concerning technical data that are not directly covered by recognized international standards. FIP reserves the right to carry out any modification to the products shown in this leaflet.

Les données contenues dans cette brochure sont fournies en bonne foi. FIP n'assume aucune responsabilité pour les données qui ne dérivent pas directement des normes internationales. FIP garde le droit d'apporter toute modification aux produits présentés dans cette brochure.

Alle Daten dieser Druckschrift wurden nach bestem Wissen angegeben, jedoch besteht keine Verbindlichkeit, sofern sie nicht direkt internationalen Normen entnommen wurden. Die Änderung von Maßen oder Ausführungen bleibt FIP vorbehalten.

**Raccordi per saldatura di testa in PP-H**

- Gamma dimensionale da d 20 mm a d 400 mm per due diverse pressioni di esercizio: PN 6 e PN 10 a 20° C.
- Materiale: polipropilene omopolimero PP-H
- Sistema di giunzione mediante saldatura testa a testa
- Possibilità di giunzione con tubi e con valvole di altri materiali, mediante collari e flange.
- Per maggiori informazioni visitare il sito: [www.fipnet.it](http://www.fipnet.it).

**PP-H butt welding fittings**

- Size range: from d 20 mm up to d 400 mm for two different classes of working pressure: PN 6 and PN 10 at 20° C.
- Material: PP-H
- Jointing technique: butt welding
- It is possible to join PP pipes with valves or pipes in other materials using stub flanges and backing rings.
- For more information please visit our website: [www.fipnet.it](http://www.fipnet.it).

**Raccords pour soudeure bout à bout en PP-H**

- Gamme dimensionnelle de d 20 mm jusqu'à d 400 mm avec deux pressions de service: PN 6 et PN 10 à 20° C.
- Matériau: PP-H
- Système de jonction par soudeure bout à bout
- Possibilité de jonction avec des tubes ou avec des robinets en matière différent au moyen de collets et brides.
- Pour avoir d'autres informations, visiter le site: [www.fipnet.it](http://www.fipnet.it).

**Formteile zum Heizelement stumpfschweißen aus PP-H**

- Abmessungen von d 20 mm bis d 400 mm
- Material: PP-H Polypropylen Homopolimerisat
- Zulässige Betriebsüberdrücke: PN 6 und PN 10 bar
- Maximale Betriebstemperatur: 100°C
- Schweißverbindung: Heizelementstumpfschweißen
- Verbindungsmöglichkeiten mit Rohren, Formteilen und Armaturen anderer Materialien über Verschraubungen und Flansche.
- Für weitere Details schauen Sie auf unsere Website: [www.fipnet.it](http://www.fipnet.it).

**Legenda**

<b>d</b>	diametro nominale esterno in mm	<b>d</b>	nominal outside diameter in mm	<b>d</b>	diamètre extérieur nominal en mm	<b>d</b>	Rohraußendurchmesser, mm
<b>DN</b>	diametro nominale interno in mm	<b>DN</b>	nominal internal diameter in mm	<b>DN</b>	diamètre nominal interieur en mm	<b>DN</b>	Nennweite, mm
<b>R</b>	dimensione nominale della filettatura in pollici	<b>R</b>	nominal size of the thread in inches	<b>R</b>	dimension nominale du filetage en pouces	<b>R</b>	Gewinde in Inches
<b>PN</b>	pressione nominale in bar (pressione max di esercizio a 20° C - acqua - 50 anni)	<b>PN</b>	nominal pressure in bar (max. working pressure at 20° C - water - 50 years)	<b>PN</b>	pression nominale en bar (pression de service max à 20° C - eau - 50 années)	<b>PN</b>	Nenndruck in bar (max Betriebsdruck bei Wasser 20° C - 50 Jahre)
<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$	<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$	<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$	<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$
<b>S</b>	serie degli spessori = $\frac{SDR-1}{2}$	<b>S</b>	pipe series = $\frac{SDR-1}{2}$	<b>S</b>	série du tube = $\frac{SDR-1}{2}$	<b>S</b>	Rohrreihe = $\frac{SDR-1}{2}$
<b>MRS</b>	Minimo valore garantito del carico di rottura del materiale a 20° C - acqua per 50 anni di servizio	<b>MRS</b>	Minimum required strenght for water at 20° C for 50 years	<b>MRS</b>	Tension de rupture minimale (avec de l'eau à 20°C - 50 années)	<b>MRS</b>	Erforderliche Mindestfestigkeit bei Wasser 20°C - 50 Jahre
<b>g</b>	peso in grammi	<b>g</b>	weight in grams	<b>g</b>	poids en grammes	<b>g</b>	Gewicht in Gramm
<b>n</b>	numero di fori	<b>n</b>	number of holes	<b>n</b>	nombre de trous	<b>n</b>	Lochzahl
<b>M</b>	bulloni	<b>M</b>	bolts	<b>M</b>	boulons	<b>M</b>	Schrauben metrisches Gewinde
<b>C</b>	codice di riferimento O-ring	<b>C</b>	o-ring code	<b>C</b>	codification joint	<b>C</b>	Kode O-Ring
<b>s</b>	spessore in mm	<b>s</b>	wall thickness, mm	<b>s</b>	épaisseur de paroi, mm	<b>s</b>	Wandstärke, mm
<b>PP-H</b>	polipropilene omopolimero MRS-10	<b>PP-H</b>	homopolymer polypropylene MRS-10	<b>PP-H</b>	homopolymère polypropylène MRS-10	<b>PP-H</b>	Polypropylen Homopolymerisat MRS-10

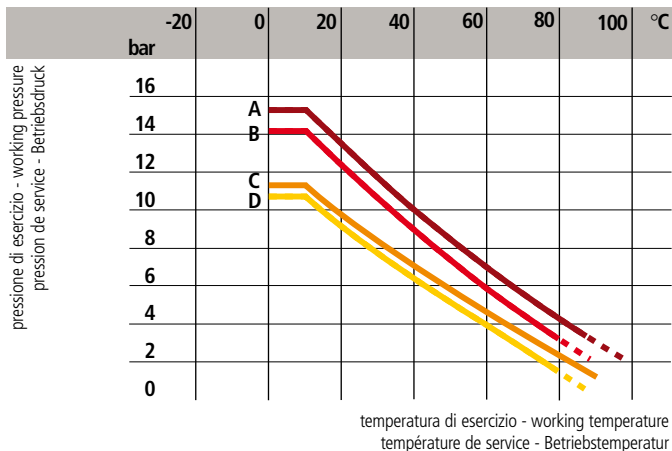
**Dati  
Tecnici**

**Technical  
Data**

**Données  
Techniques**

**Technische  
Daten**

1



temperatura di esercizio - working temperature  
température de service - Betriebstemperatur

Variazione della pressione in funzione della temperatura per acqua o fluidi non pericolosi nei confronti dei quali il PP-H è classificato CHIMICAMENTE RESISTENTE. Vedere "Guida alla resistenza chimica". In altri casi è richiesta una diminuzione della pressione di esercizio.  
**A** = SDR 11 ISO-S5 - 5 anni  
**B** = SDR 11 ISO-S5 - 25 anni  
**C** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 5 anni  
**D** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 25 anni

Pressioni effettive di servizio ammissibili per raccordi di testa in PP-H in accordo a DIN 16962. Coefficiente di sicurezza=1.7

Pressure/temperature rating for water and harmless fluids to which PP-H is RESISTANT. See "A guide to chemical resistance". In other cases a reduction of the rated operated pressure is required.

**A** = SDR 11 ISO-S5 - 5 years  
**B** = SDR 11 ISO-S5 - 25 years  
**C** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 5 years  
**D** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 25 years

Permissible internal pressure for PP-H pipesystems: fittings for butt welding (DIN 16962). Safety factor=1.7

2

Variazione della pressione in funzione della temperatura per acqua o fluidi non pericolosi nei confronti dei quali il PP-H è classificato CHIMICAMENTE RESISTENTE. Vedere "Guida alla resistenza chimica". In altri casi è richiesta una diminuzione della pressione di esercizio.  
**E** = SDR 11 ISO-S5 - 10 anni  
**F** = SDR 11 ISO-S5 - 50 anni  
**G** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 10 anni  
**H** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 50 anni

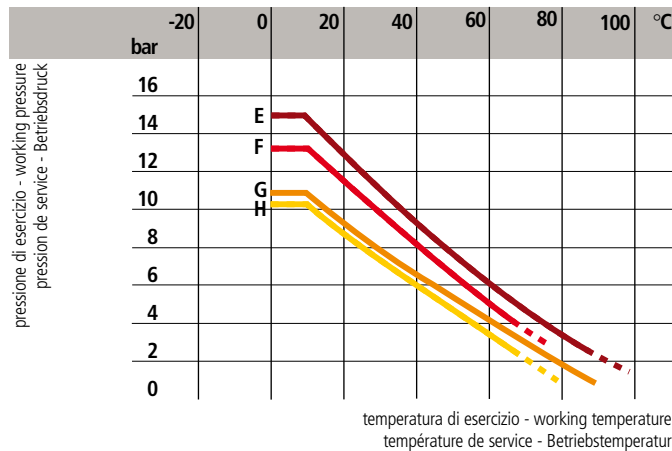
Pressioni effettive di servizio ammissibili per raccordi di testa in accordo a DIN 16962 e per tubazioni in PP-H in accordo a DIN 8077 (coefficiente di sicurezza=1.7)

Pressure/temperature rating for water and harmless fluids to which PP-H is RESISTANT. See "A guide to chemical resistance". In other cases a reduction of the rated operated pressure is required.

**E** = SDR 11 ISO-S5 - 10 years  
**F** = SDR 11 ISO-S5 - 50 years  
**G** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 10 years  
**H** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 50 years

Permissible internal pressure for PP-H pipesystems: fittings for butt welding (DIN 16962) and pipes (DIN 8077), safety factor=1.7

2



temperatura di esercizio - working temperature  
température de service - Betriebstemperatur

Variation de la pression en fonction de la température pour l'eau et les fluides non agressifs pour lequel le PP-H est considéré CHIMIQUEMENT RESISTANT. Voir "Guide de résistance chimique" pour les autres cas il faut réduire la pression de travail.

**A** = SDR 11 ISO-S5 - 5 années  
**B** = SDR 11 ISO-S5 - 25 années  
**C** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 5 années  
**D** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 25 années

Pressions effectives de service admissibles pour raccords bout à bout en PP-H en accord avec la norme DIN 16962. Coefficient de sécurité=1.7

Druck/Temperatur Diagramm für Wasser und ungefährliche Medien wogegen PP-H beständig ist. (Siehe beständigkeitsliste). In allen anderen Fällen ist eine Reduzierung der Druckstufe erforderlich.

**A** = SDR 11 ISO-S5 - 5 Jahre  
**B** = SDR 11 ISO-S5 - 25 Jahre  
**C** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 5 Jahre  
**D** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 25 Jahre

Innendruckbelastung von Rohrleitungssysteme aus PP-H: Formstücke für Heizelementstumpfschweißung (DIN 16962). Sicherheitsfaktor=1.7

Variation de la pression en fonction de la température pour l'eau et les fluides non agressifs pour lequel le PP-H est considéré CHIMIQUEMENT RESISTANT. Voir "Guide de résistance chimique" pour les autres cas il faut réduire la pression de travail.

**E** = SDR 11 ISO-S5 - 10 années  
**F** = SDR 11 ISO-S5 - 50 années  
**G** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 10 années  
**H** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 50 années

Pressions effectives de service admissibles pour raccords bout à bout en accord avec la norme DIN 16962 et pour des tubes en PP-H en accord avec la norme DIN 8077 (coefficient de sécurité=1.7)

Druck/Temperatur Diagramm für Wasser und ungefährliche Medien wogegen PP-H beständig ist. (Siehe beständigkeitsliste). In allen anderen Fällen ist eine Reduzierung der Druckstufe erforderlich.

**E** = SDR 11 ISO-S5 - 10 Jahre  
**F** = SDR 11 ISO-S5 - 50 Jahre  
**G** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 10 Jahre  
**H** = SDR 17,6 ISO-S8,3 - 50 Jahre

Innendruckbelastung von Rohrleitungssysteme aus PP-H: Formstücke für Heizelementstumpfschweißung (DIN 16962) und Rohre (DIN 8077), Sicherheitsfaktor=1.7

**Dimensioni**

La FIP ha approntato una gamma completa di raccordi in polipropilene PP-H MRS 10 per saldatura di testa conformi alla norma DIN 16962 ed accoppiabili con tubi della serie DIN 8077/8078, UNI 8318, EN ISO 15494.

**Dimensions**

FIP PP-H MRS 10 fittings for butt welding comply to DIN 16962 and can be jointed with pipes according to DIN 8077/8078 and UNI 8318, DVS 2207 part 2 and EN ISO 15494.

**Dimensions**

FIP à créé une gamme des raccords en polypropylène PP-H MRS 10 pour soudure bout à bout, selon la norme DIN 16962, assemblés a des Tubeconformes aux normes DIN 8077/8078, UNI 8318 and EN ISO 15494.

**Dimensionen**

FIP PP-H MRS 10 Formstücke for Heizelementstumpfschweißung entsprechen der Norm DIN 16962 und können mit Röhren nach DIN 8077/8078, UNI 8318, EN ISO 15494 nach DVS 2207, Teil 2, verbunden werden.

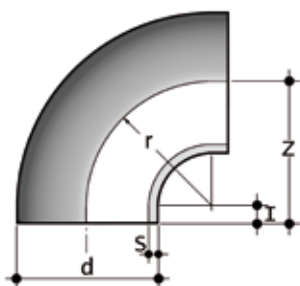
**GBM**

CURVA A 90°  
per saldatura testa a testa

BEND 90°  
for butt welding

COUDE 90°  
pour soudure bout à bout

BOGEN 90°  
für Stumpfschweißung  
27.010.11 SDR 11  
27.010.16 SDR 17,6



d	r	Z	I	SDR 17,6 - S 8,3		SDR 11 - S 5	
				S	g	S	g
20	24	27	3	-	-	1,9	5
25	27	32	5	-	-	2,3	9
32	35	40	5	-	-	2,9	17
40	44	51	7	2,3	27	3,7	36
50	55	62	7	2,9	47	4,6	66
63	69	77	8	3,6	89	5,8	124
75	75	85	10	4,3	152	6,8	210
90	90	100	10	5,1	245	8,2	355
110	110	120	10	6,3	422	10	616
125	125	140	15	7,1	652	11,4	945
140	140	155	15	8	900	12,7	1300
160	160	175	15	9,1	1231	14,6	1870
180	180	195	15	10,2	1875	16,4	2767
200	200	215	15	11,4	2423	18,2	3604
225	225	245	20	12,8	3469	20,5	5292
250	250	275	25	14,2	4568	22,7	7210
280	280	310	30	15,9	6550	25,4	10020
315	315	350	35	17,9	9728	28,6	13965
355	300	340	40	21,1	11320	32,2	17040
400	300	349	49	23,7	14580	36,3	21980

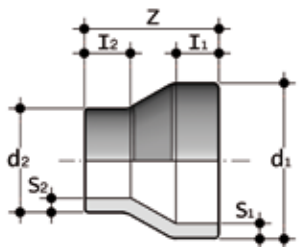
**RBM**

RIDUZIONE CONCENTRICA  
per saldatura testa a testa

CONCENTRIC REDUCER  
for butt welding

REDUCTION CONCENTRIQUE  
pour soudure bout à bout

REDUKTION KONZENTRISCH  
für Stumpfschweißung  
27.091.11 SDR 11  
27.091.16 SDR 17,6



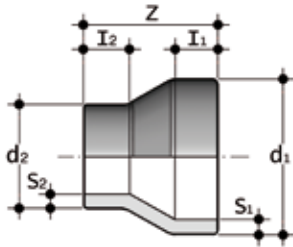
d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Z	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	SDR 17,6 - S 8,3			SDR 11 - S 5		
					S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g
25	20	37	12	12	-	-	-	2,3	1,9	5
32	20	43	12	12	-	-	-	2,9	1,9	8
32	25	43	12	12	-	-	-	2,9	2,3	10
40	20	50	12	12	2,3	1,9	9	3,7	1,9	13
40	25	50	12	12	2,3	2	10	3,7	2,3	15
40	32	50	12	12	2,3	2	11	3,7	3	18
50	25	55	12	12	2,9	2	10	4,6	2,3	23
50	32	55	12	12	2,9	2	17	4,6	3	25
50	40	55	12	12	2,9	2,3	20	4,6	3,7	29
63	32	65	16	12	3,6	2	32	5,8	3	43
63	40	65	16	12	3,6	2,3	36	5,8	3,7	50
63	50	65	16	12	3,6	2,9	38	5,8	4,6	55
75	32	80	19	12	4,3	2	55	6,8	3	70
75	40	71	19	12	4,3	2,3	50	6,8	3,7	71
75	50	71	19	12	4,3	2,9	54	6,8	4,6	79
75	63	71	19	16	4,3	3,6	60	6,8	5,8	89

RIDUZIONE CONCENTRICA  
per saldatura testa a testa

CONCENTRIC REDUCER  
for butt welding

REDUCTION CONCENTRIQUE  
pour soudure bout à bout

REDUKTION KONZENTRISCH  
für Stumpfschweißung  
27.091.11 SDR 11  
27.091.16 SDR 17,6



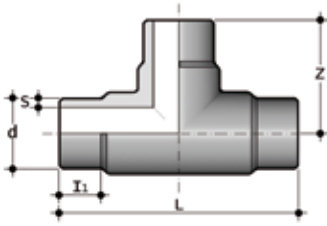
d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Z	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	SDR 17,6 - S 8,3			SDR 11 - S 5		
					S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g
90	50	80	22	12	5,1	2,9	86	8,2	4,6	125
90	63	80	22	16	5,1	3,6	82	8,2	5,8	129
90	75	80	22	19	5,1	4,3	102	8,2	6,9	155
110	50	105	28	12	6,3	2,9	100	10	4,6	150
110	63	97	28	16	6,3	3,6	100	10	5,8	200
110	75	97	28	19	6,3	4,3	90	10	6,9	160
110	90	97	28	22	6,3	5,1	160	10	8,2	140
125	63	112	30	16	7,1	3,6	120	11,4	5,8	180
125	75	108	32	19	7,1	4,3	130	11,4	6,9	200
125	90	108	32	22	7,1	5,1	130	11,4	8,2	200
125	110	108	32	28	7,1	6,3	150	11,4	10	220
140	75	123	35	19	8	4,3	160	12,7	6,9	240
140	90	115	35	22	8	5,1	170	12,7	8,2	260
140	110	115	35	28	8	6,3	140	12,7	10	210
140	125	115	35	32	8	7,1	150	12,7	11,4	220
160	90	135	40	22	9,1	5,1	400	14,6	8,2	700
160	110	124	40	28	9,1	6,3	350	14,6	10	430
160	125	124	40	32	9,1	7,1	400	14,6	11,4	700
160	140	124	40	35	9,1	8	250	14,6	12,8	370
180	90	157	45	22	10,2	5,1	600	16,4	8,2	660
180	110	157	45	28	10,2	6,3	630	16,4	10	900
180	125	136	45	32	10,2	7,1	370	16,4	11,4	510
180	140	136	45	35	10,2	8	510	16,4	12,8	610
180	160	136	45	40	10,2	9,1	500	16,4	14,6	700
200	140	154	50	35	11,4	8	750	18,2	12,8	730
200	160	151	50	40	11,4	9,1	670	18,2	14,6	700
200	180	151	50	45	11,4	10,2	920	18,2	16,4	1300
225	140	160	60	50	12,8	8	1400	20,5	12,8	1800
225	160	171	55	40	12,8	9,1	700	20,5	14,6	960
225	180	171	55	45	12,8	10,2	580	20,5	16,4	1020
225	200	171	55	50	12,8	11,4	700	20,5	18,2	1200
250	160	194	60	40	14,2	9,1	880	22,7	14,6	1480
250	180	182	60	45	14,2	10,2	660	22,7	16,4	1200
250	200	182	60	50	14,2	11,4	730	22,7	18,2	1110
250	225	182	60	55	14,2	12,8	680	22,7	20,5	1040
280	200	200	85	70	15,9	11,4	2400	25,4	18,2	3600
280	225	200	85	72	15,9	12,8	2500	25,4	20,5	3700
280	250	200	85	80	15,9	14,2	2600	25,4	22,8	3800
315	200	230	95	85	17,9	11,4	3400	28,6	18,2	5100
315	225	230	95	88	17,9	12,8	3400	28,6	20,5	5200
315	250	230	95	95	17,9	14,2	3500	28,6	22,8	3500
315	280	230	95	107	17,9	15,9	3500	28,6	25,5	5400
355	200	160	57	40	20,1	11,4	3220	32,3	18,2	4400
355	225	140	57	40	20,1	12,8	3400	32,3	20,5	4390
355	250	130	54	40	20,1	14,2	2300	32,3	22,8	3560
355	280	120	53	40	20,1	15,9	1900	32,3	25,5	2950
355	315	110	53	40	20,1	17,9	1520	32,3	28,7	2170
400	225	160	64	40	22,7	12,8	5300	36,3	20,5	6300
400	250	150	61	40	22,7	14,2	4800	36,3	22,8	6000
400	280	140	60	40	22,7	15,9	4000	36,3	25,5	5800
400	315	120	50	40	22,7	17,9	3600	36,3	28,7	4800
400	355	110	51	40	22,7	20,1	3100	36,3	32,3	3400

TI A 90°  
per saldatura testa a testa

TEE 90°  
for butt welding

TÉ 90°  
pour soudure bout à bout

T-STÜCK  
für Stumpfschweißung  
27.020.11 SDR 11  
27.020.16 SDR 17,6



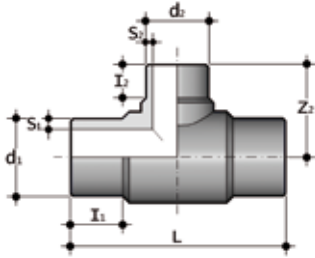
d	L	I <sub>1</sub>	Z	SDR 17,6 - S 8,3		SDR 11 - S 5	
				S	g	S	g
20	50	8	25	-	-	1,9	11
25	60	10	30	-	-	2,3	15
32	80	12	40	-	-	2,9	30
40	88	16	44	2,3	40	3,7	55
50	116	21	58	2,9	80	4,6	115
63	146	24	73	3,6	175	5,8	230
75	170	28	85	4,3	295	6,8	390
90	200	23	100	5,1	480	8,2	645
110	240	43	120	6,3	790	10	1040
125	250	26	125	7,1	1150	11,4	1480
140	280	32	140	8	1455	12,7	2060
160	320	40	160	9,1	2170	14,6	2925
180	390	73	195	10,2	3315	16,4	4665
200	430	64	215	11,4	4600	18,2	6470
225	490	72	245	12,8	6530	20,5	9220
250	550	86	275	14,2	8145	22,7	12650
280	620	105	310	15,9	13000	25,4	18205
315	700	111	350	17,9	18375	28,6	25700
355	690	105	345	21,1	19700	32,2	30620
400	700	103	355	23,7	27740	36,3	38760

TI A 90° RIDOTTO  
per saldatura testa a testa

TEE 90°  
with reduced branchment, for butt  
welding

TÉ 90°  
sortie reduite pour soudure bout à  
bout

T-STÜCK 90°  
mit reduziertem Abgang für  
Stumpfschweißung  
27.020.11 SDR 11  
27.020.16 SDR 17,6



d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	SDR 17,6 - S 8,3							SDR 11 - S 5						
		I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	L	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	L	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g
*63	50	63	56	103	220	3,8	3	210	63	56	103	220	5,8	4,6	300
*75	32	-	-	-	-	-	-	-	70	46	103	256	6,8	2,9	500
*75	50	70	55	113	253	4,5	3	410	70	56	113	253	6,8	4,6	510
*75	63	70	63	117	260	4,5	3,8	420	70	63	117	260	6,8	5,8	430
90	32	-	-	-	-	-	-	-	53	23	85	213	8,2	2,9	560
90	50	-	-	-	-	-	-	-	53	28	100	213	8,2	4,6	580
*90	63	79	63	137	275	5,4	3,8	570	79	64	139	272	8,2	5,8	780
*90	75	74	70	138	278	5,4	4,5	570	73	68	138	272	8,2	6,8	790
110	32	66	22	94	244	6,6	2	690	66	22	94	244	10	2,9	920
110	50	-	-	-	-	-	-	-	66	27	103	244	10	4,6	1000
*110	63	85	66	159	315	6,6	3,8	960	87	65	159	315	10	5,8	1210
*110	75	82	70	157	315	6,6	4,5	850	87	65	157	315	10	6,8	1180
*110	90	82	79	155	315	6,6	5,4	900	84	79	155	315	10	8,2	1240
125	63	70	31	112	271	7,4	3,8	1030	70	31	112	278	11,4	5,8	1360
*125	90	-	-	-	-	-	-	-	112	92	170	340	11,4	8,2	1640
*125	110	87	82	170	340	7,4	6,6	1240	90	83	169	340	11,4	10	1860
140	63	83	32	120	300	8,3	3,8	1310	83	32	120	305	12,7	5,8	1760
140	75	81	35	130	300	8,3	4,5	1400	81	35	130	305	12,7	6,8	2020
140	90	81	41	130	300	8,3	5,4	1380	81	41	130	305	12,7	8,2	1840
140	110	50	47	137	300	8,3	6,6	1640	50	47	141	305	12,7	10	2200
*160	63	98	64	175	347	9,5	3,8	1850	100	67	175	347	14,6	5,8	2640
*160	75	98	75	179	348	9,5	4,5	1910	101	76	180	348	14,6	6,8	2600
*160	90	100	81	182	349	9,5	5,4	1940	101	80	182	349	14,6	8,2	2640
*160	110	98	85	202	400	9,5	6,6	2360	98	83	202	400	14,6	10	3220
160	125	58	47	150	315	9,5	7,4	2040	59	48	150	325	14,6	11,4	2730
180	63	125	30	134	358	10,7	3,8	2060	125	30	134	358	16,4	5,8	3040
180	75	112	30	140	360	10,7	4,5	2100	112	30	140	352	16,4	6,8	3020
*180	90	134	97	200	420	10,7	5,4	2800	136	95	202	395	16,4	8,2	4240
180	110	106	48	158	365	10,7	6,6	2160	-	-	-	-	-	-	-
*180	110	-	-	-	-	-	-	-	140	98	210	395	16,4	10	4580
180	125	92	50	156	358	10,7	7,4	2240	96	101	166	366	16,4	11,4	3240
*180	160	105	91	204	412	10,7	9,5	3070	105	94	205	411	16,4	14,6	4390
*200	63	134	80	225	550	11,9	3,8	4960	145	32	144	388	18,2	5,8	6710
*200	90	134	95	227	550	11,9	5,4	4900	125	38	163	388	18,2	8,2	6680
*200	110	134	103	245	560	11,9	6,6	5110	120	40	160	388	18,2	10	6940
*200	125	134	110	240	550	11,9	7,4	5060	115	43	165	388	18,2	11,4	6920
*200	160	134	114	265	550	11,9	9,5	6150	98	53	178	388	18,2	14,6	8180
*225	75	120	75	226	451	13,4	4,5	4630	120	75	227	451	20,5	6,8	6560
*225	90	120	79	224	450	13,4	5,4	4820	120	79	225	450	20,5	8,2	6620
*225	110	120	86	226	449	13,4	6,6	4960	120	85	227	449	20,5	10	6520
225	125	135	40	180	445	13,4	7,4	4190	135	40	178	456	20,5	11,4	6120
*225	160	120	98	250	498	13,4	9,5	6130	101	98	247	498	20,5	14,6	8280
*225	180	134	134	280	558	13,4	10,7	7100	135	135	280	558	20,5	16,4	9540
250	110	135	38	197	455	14,8	6,6	5420	135	38	197	450	22,7	10	7700
250	160	110	58	219	450	14,8	9,5	5620	110	58	213	458	22,7	14,6	8040

\* codolo lungo / long / longues / lang



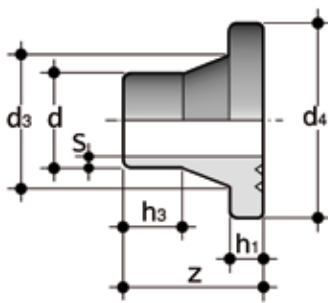
QBM

COLLARE  
per saldatura testa a testa

STUB FLANGE  
for butt welding

COLLET  
pour soudure bout à bout

VORSCHWEIßBUND  
für Stumpfschweißung  
27.079.11 SDR 11  
27.079.16 SDR 17,6



d	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	Z	SDR 17,6 - S 8,3				SDR 11 - S 5			
				h <sub>1</sub>	h <sub>3</sub>	S	g	h <sub>1</sub>	h <sub>3</sub>	S	g
20	27	45	50	-	-	-	-	7	30	1,9	15
25	33	58	50	-	-	-	-	9	26	2,3	30
32	40	68	50	-	-	-	-	10	25	2,9	45
40	50	78	50	11	24	2,3	60	11	24	3,7	66
50	61	88	50	12	23	2,9	77	12	21	4,6	87
63	75	102	50	14	18	3,6	115	14	16	5,8	129
75	89	122	50	16	35	4,3	180	16	14	6,8	200
90	105	138	80	17	43	5,1	280	17	33	8,2	322
110	125	158	80	18	37	6,3	365	18	27	10	430
125	132	158	80	18	42	7,1	390	25	35	11,4	490
140	155	188	80	18	34	8	530	25	27	12,7	715
160	175	212	80	18	34	9,1	660	25	27	14,6	915
180	182	212	80	20	30	10,2	610	30	50	16,4	890
200	232	268	100	24	36	11,4	1440	32	28	18,2	1900
225	235	268	100	24	46	12,8	1290	32	38	20,5	1780
250	285	320	100	25	35	14,2	2035	35	25	22,7	2865
280	291	320	100	25	45	15,9	1825	35	35	25,4	2600
315	335	370	100	25	35	17,9	2525	35	25	28,6	3500
355	373	430	120	30	30	21,1	3400	40	20	32,2	4720
400	427	482	120	33	42	23,7	4920	46	29	36,3	7320

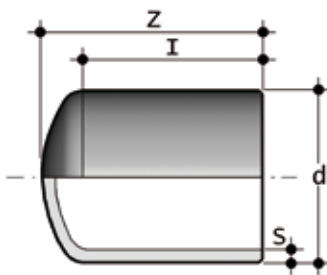
CBM

CALOTTA  
a codolo lungo per saldatura testa  
a testa

END CAP  
long for butt welding

BOUCHON  
longues pour soudure bout à bout

ENDKAPPE  
lang für Stumpfschweißung



d	Z	I	SDR 17,6 - S 8,3		SDR 11 - S 5	
			S	g	S	g
20	45	35	-	-	1,9	6
25	52	40	-	-	2,3	9
32	58	44	-	-	2,9	15
40	67	50	-	-	3,7	26
50	75	55	-	-	4,6	45
63	85	62	3,6	60	5,8	80
75	95	63	4,3	85	6,8	125
90	110	79	5,1	145	8,2	215
110	127	88	6,3	300	10	385
125	138	102	7,1	550	11,4	610
140	144	106	8	790	12,7	810
160	167	118,5	9,1	1110	14,6	1140
180	191	141	10,2	1580	16,4	1660
200	181	127	11,4	2100	18,2	2060
225	211	141	12,8	2345	20,5	2880

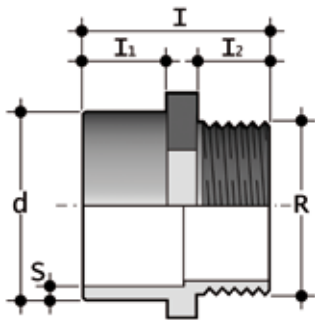
**KBFM**

ADATTATORE DI PASSAGGIO  
estremità d per saldatura testa a testa  
estremità R filettata maschio

ADAPTOR  
side d for butt welding,  
side R male threaded

EMBOU DE PASSAGE  
pour soudure bout à bout sur d, mâle  
fileté sur R conique.

ADAPTER  
mit Aussengewinde  
für Stumpfschweißung



d x R	SDR 11/ISO-S 5/PN10 s	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I	g
20 x 1/2"	1,9	19	18	46	10
25 x 3/4"	2,3	22	20	51	10
32 x 1"	2,9	28	24	61	30
40 x 1 1/4"	3,7	29	26	66	40
50 x 1 1/2"	4,6	32	28	74	60
63 x 2"	5,8	35	31	80	90

**DBMM**

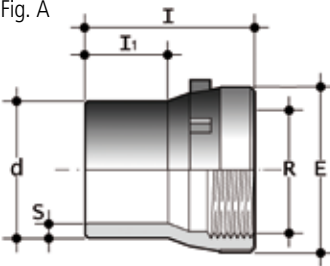
ADATTATORE DI PASSAGGIO  
estremità d per saldatura testa a testa  
estremità R filettata femmina

ADAPTOR  
side d for butt welding,  
side R female threaded

EMBOU DE PASSAGE  
pour soudure bout à bout sur d, fileté  
sur R cylindrique femelle.

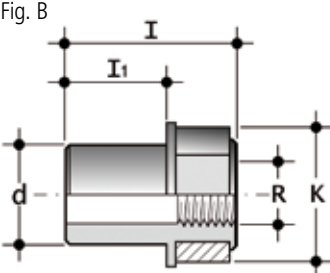
ADAPTER  
mit Innengewinde  
für Stumpfschweißung  
27.191.25

Fig. A



d x R	SDR 11/ISO-S 5/PN10 s	I <sub>1</sub>	E	I	Fig.	g
20 x 1/2"	1,9	21	32	45	A	10
25 x 1/2"	2,3	17	36	40	A	20
25 x 3/4"	2,3	25	41	50	A	30
32 x 1/2"	2,9	14	36	36	A	20
32 x 3/4"	2,9	12	41	36	A	25
32 x 1"	2,9	30	46	58	A	33
40 x 3/4"	3,7	17	40	45	A	35
40 x 1"	3,7	16	52	45	A	45
40 x 1 1/4"	3,7	30	55	62	A	65
50 x 1/2"	4,6	20	53	47	A	60
50 x 1"	4,6	20	54	47	A	55
50 x 1 1/4"	4,6	21	63	49	A	75
50 x 1 1/2"	4,6	34	70	68	A	70
63 x 2"	5,8	17	85	54	A	115
75 x 2 1/2"	5,8	16	90	58	A	175

Fig. B



d x R	I <sub>1</sub>	K	I	Fig.
20 x 1/2"	40	39	65	B
25 x 1/2"	40	39	65	B
25 x 3/4"	40	49	66	B
32 x 1/2"	44	39	69	B
32 x 3/4"	44	49	70	B
32 x 1"	44	55	72	B
40 x 3/4"	45	49	69	B
40 x 1"	49	55	76	B
40 x 1 1/4"	49	66	80	B
50 x 1/2"	55	50	76	B
50 x 1"	50	55	78	B
50 x 1 1/4"	55	66	85	B
50 x 1 1/2"	55	83	86	B
63 x 2"	63	94	100	B

Figura A è in fase di esaurimento e sarà sostituita dalla figura B

Type A is an expiring model and will be replaced by type B

Type A est un modèle expiré et sera remplacé par type B

Type A ein ausgehendes Modell und wird ersetzt durch typ B

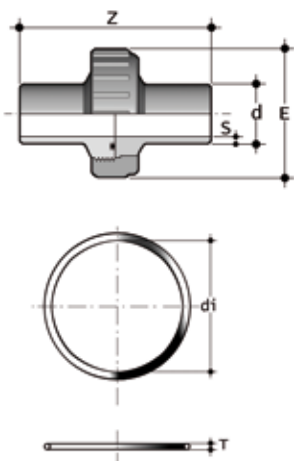
**BBM-L**

BOCCHETTONE  
per saldatura testa a testa  
con guarnizione in EPDM/FPM  
codolo lungo

UNION COMPLETE  
for butt welding  
with EPDM/FPM gaskets, long

RACCORD UNION  
pour souder bout à bout  
avec joint EPDM/FPM, embouts longs

VERSCHRAUBUNG  
für Stumpfschweißung  
O-Ring aus EPDM/FPM, lang  
43.10.210 EPDM  
43.11.210 FPM



d	DN	SDR 11/ISO-S 5/PN10		E	Z	O-Ring		
		S	g			C	di	T
20	15	1,9	70	46	190	4087	21,8	3,5
25	20	2,3	105	56	190	4112	28,2	3,5
32	25	2,9	140	66	190	4137	34,5	3,5
40	32	3,7	210	79	190	6175	43,8	5,3
50	40	4,6	295	87	190	6200	50,2	5,3
63	50	5,8	480	107	190	6262	66,1	5,3

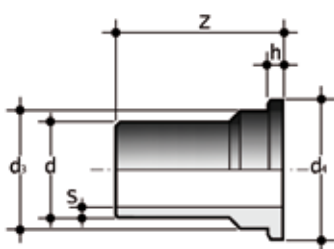
**Q/BBM-L**

COLLARE  
per bocchettone  
BBM/L

UNION END  
for union  
BBM/L

PIECE FOLLE  
pour raccord union  
BBM/L

EINLEGETEIL  
für Verschraubung  
BBM/L



d	SDR 11/ISO-S 5/PN10		Z	h	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>
	S	g				
20	1,9	20	95	5	25	30
25	2,3	40	95	6	33,5	38,5
32	2,9	45	95	6	38	44,5
40	3,7	75	95	7	49,5	56,2
50	4,6	110	95	7	55	62,2
63	5,8	160	95	8	70	78,3
75	6,8	290	130	9	82,5	96,5
90	8,2	357	150	10	97,5	109,5
110	10	630	170	11	117,5	134,5

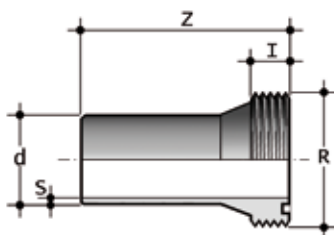
**F/BBM-L**

BUSSOLA  
per bocchettone  
BBM/L

UNION BUSH  
for union  
BBM/L

Pièce fileté  
pour raccord union  
BBM/L

EINSCHRAUBTEIL  
für Verschraubung  
BBM/L



d	SDR 11/ISO-S 5/PN10		Z	I	R
	S	g			
20	1,9	25	95	13	1"
25	2,3	40	95	13	1 1/4"
32	2,9	50	95	14	1 1/2"
40	3,7	80	95	16	2"
50	4,6	115	95	18	2 1/4"
63	5,8	185	95	20	2 3/4"
75	6,8	250	130	24	3 1/2"
90	8,2	380	150	25	4"
110	10	630	170	28	5"

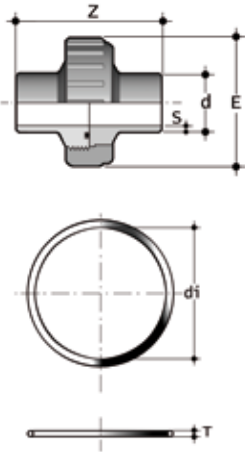
**BBM-C**

BOCCHETTONE  
per saldatura testa a testa  
con guarnizione in EPDM/FPM  
codolo corto

UNION COMPLETE  
for butt welding  
with EPDM/FPM gasket, short

RACCORD UNION  
pour soudure bout à bout  
avec joint EPDM/FPM, embouts  
courts

VERSCHRAUBUNG  
für Stumpfschweißung  
O-Ring aus EPDM/FPM, kurz  
43.06.210 EPDM  
43.07.210 FPM



d	DN	SDR 11/ISO-S 5/PN10		E	Z	C	di	O-Ring	
		S	g					T	
20	15	1,9	80	46	110	4087	21,8	3,5	
25	20	2,3	75	56	110	4112	28,2	3,5	
32	25	2,9	120	66	110	4137	34,5	3,5	
40	32	3,7	175	79	110	6175	43,8	5,3	
50	40	4,6	240	87	110	6200	50,2	5,3	
63	50	5,8	440	107	110	6262	66,1	5,3	

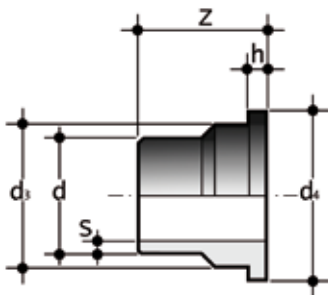
**Q/BBM-C**

COLLARE  
per bocchettone  
BBM/C

UNION END  
for union  
BBM/C

PIECE FOLLE  
pour raccord union  
BBM/C

EINLEGETEIL  
für Verschraubung  
BBM/C



d	SDR 11/ISO-S 5/PN10		Z	h	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>
	S	g				
20	1,9	20	55	5	25	30
25	2,3	22	55	6	33,5	38,5
32	2,9	36	55	6	38	44,5
40	3,7	54	55	7	49,5	56,2
50	4,6	76	55	7	55	62,2
63	5,8	118	55	8	70	78,3
75	6,8	250	55	9	82,5	96,5
90	8,2	310	90	10	97,5	109,5
110	10	610	90	11	117,5	134,5

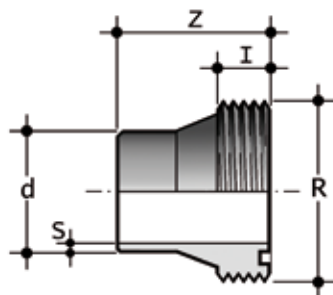
**F/BBM-C**

BUSSOLA  
per bocchettone  
BBM/C

UNION BUSH  
for union  
BBM/C

Plèce filetée  
pour raccord union  
BBM/C

EINSCHRAUBTEIL  
für Verschraubung  
BBM/C



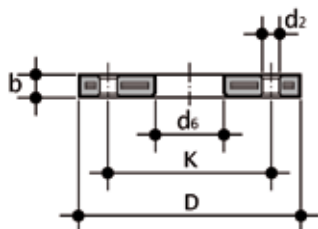
d	SDR 11/ISO-S 5/PN10		Z	I	R
	S	g			
20	1,9	20	55	13	1"
25	2,3	27	55	13	1 1/4"
32	2,9	40	55	14	1 1/2"
40	3,7	60	55	16	2"
50	4,6	86	55	18	2 1/4"
63	5,8	147	55	20	2 3/4"
75	6,8	200	55	24	3 1/2"
90	8,2	310	90	25	4"
110	10	600	90	28	5"

FLANGIA LIBERA  
in acciaio rivestito di PP  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
per collari QBM

BACKING RING  
PP with steel core  
flange size: DIN 2501  
DIN 16962/16963  
for QBM stub flange

BRIDE LIBRE  
PP avec âme en acier  
dimension de bride:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
pour collets QBM

LOSFLANSCH  
PP mit Stahlleinlage  
Flanschschlußmaß:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
für Vorschweißbunde QBM



d	DN	*PMA [bar]	b	k	d <sub>2</sub>	d <sub>6</sub>	D	n	M	** [Nm]	g
20	15	16	12	65	14	28	95	4	M12	15	290
25	20	16	14	75	14	34	105	4	M12	15	410
32	25	16	14	85	14	42	115	4	M12	15	610
40	32	16	16	100	18	51	140	4	M16	20	880
50	40	16	16	110	18	62	150	4	M16	30	810
63	50	16	19	125	18	78	165	4	M16	35	940
75	65	16	19	145	18	92	185	4	M16	40	1210
90	80	16	21	160	18	108	200	8	M16	40	1480
110	100	16	22	180	18	128	220	8	M16	40	1680
125	100	16	22	180	18	135	220	8	M16	40	1570
140	125	16	26	210	18	158	250	8	M16	50	2930
160	150	16	27	240	22	178	285	8	M20	60	3890
180	150	16	27	240	22	188	285	8	M20	60	3470
200	200	16	28	295	22	235	340	8	M20	70	5810
225	200	16	28	295	22	238	340	8	M20	70	5780
250	250	16	31	350	22	288	395	12	M20	80	7050
280	250	16	31	350	22	294	395	12	M20	80	6560
315	300	16	34	400	22	338	445	12	M20	100	10650
355	350	16	42	460	22	376	515	16	M20	160	14800
400	400	16	46	515	26	430	574	16	M24	170	17740

Foratura:  
- PN 10/16 fino a DN ≤150  
- PN 10 per DN ≥ 200  
in accordo a DIN 2501.  
Valori di massima pressione in  
accordo a DIN 16962/5. Porre atten-  
zione ai valori di massima pressione  
ammissibile per le guarnizioni usate

Drilled:  
- PN 10/16 up to DN ≤150  
- PN 10 for DN ≥ 200  
according to DIN 2501.  
Pressure rating values according to  
DIN 16962/5.  
Pay attention to the admissible pres-  
sures for the used sealings

Perçage:  
- PN 10/16 jusqu'à DN ≤150  
- PN 10 pour DN ≥ 200  
suivant DIN 2501.  
Pression suivant DIN 16962/5.  
Attention à la pression maximale  
des joints plats

Gebohrt:  
- PN 10/16 für DN ≤150  
- PN 10 für DN ≥ 200  
nach DIN 2501.  
Zulässiger Betriebsdruck gemaess  
DIN 16962/5.  
Zulässige Drücke für die verwen-  
dete Dichtungen beachten

\* PMA: pressione di esercizio massi-  
ma ammissibile

\* PMA: allowable maximum opera-  
ting pressure

\* PMA: pression maximale admis-  
sible

\* PMA: Höchster zulässiger  
Bauteilbetriebsdruck

\*\* Momento di serraggio nominale

\*\* Nominal torque required to  
tighten bolts

\*\* Couple de serrage nominale des  
boulons

\*\* Richtwerte für das  
Anzugsdrehmoment bei flansch-  
verbindungen

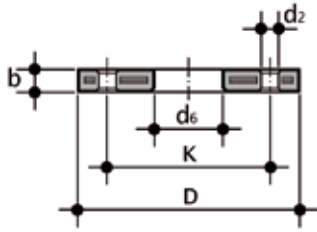
OAB

FLANGIA LIBERA  
in acciaio rivestito di PP  
ANSI 150 per collari QBM

BACKING RING  
PP with steel core flange size:  
ANSI 150  
for QBM stub flange

BRIDE LIBRE  
PP avec âme en acier dimension de  
bride: ANSI 150  
pour collets QBM

LOSFLANSCH  
PP mit Stahleinlage Flanschschlußmaß:  
ANSI 150  
für Vorschweißbunde QBM



d	DN	*PMA	b	k	d <sub>2</sub>	d <sub>6</sub>	D	n	M	**[Nm]	g		
mm	inch	[bar]	mm	inch	mm	inch	mm						
20	1/2"	16	12	60,45	2 3/8"	16	5/8"	28	95	4	M12	15	220
25	3/4"	16	12	69,85	2 3/4"	16	5/8"	34	102	4	M12	15	240
32	1"	16	16	79,25	3 1/8"	16	5/8"	42	114	4	M12	15	390
40	1 1/4"	16	16	88,9	3 1/2"	16	5/8"	51	130	4	M16	25	510
50	1 1/2"	16	18	98,55	3 7/8"	16	5/8"	62	133	4	M16	35	580
63	2"	16	18	120,65	4 3/4"	20	3/4"	78	162	4	M16	35	860
75	2 1/2"	16	18	139,7	5 1/2"	20	3/4"	92	184	4	M16	40	1100
90	3"	16	18	152,4	6"	20	3/4"	111	194	4	M16	40	1040
110	4"	16	18	190,5	7 1/2"	20	3/4"	133	229	8	M16	40	1620
160	6"	16	24	241,3	9 1/2"	22	7/8"	178	283	8	M20	60	2480
200	8"	16	24	298,45	11 3/4"	22	7/8"	236	345	8	M20	70	3440
250	10"	16	27	361,95	14 1/4"	25	1"	288	412	12	M20	100	5940
315	12"	16	32	431,8	17"	25	1"	338	487	12	M20	110	12820

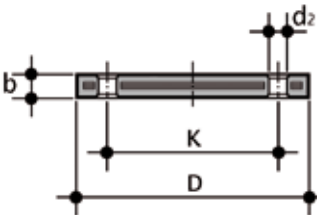
OABC

FLANGIA CIECA  
in acciaio rivestito di PP  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
per collari QBM

BLINDFLANGE  
PP with steel core flange size: DIN  
2501 DIN 16962/16963  
for QBM stub flange

BRIDE FOLLE  
PP avec âme en acier dimension de  
bride: DIN 2501 - DIN 16962/16963  
pour collets QBM

BLINDFLANSCH  
PP mit Stahleinlage Flanschschlußmaß:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
für Vorschweißbunde QBM



d	DN	*PMA	b	k	d <sub>2</sub>	D	n	M	**[Nm]	g
mm	inch	[bar]	mm	inch	mm	mm				
20	15	16	12	65	14	95	4	M12	15	290
25	20	16	12	75	14	105	4	M12	15	390
32	25	16	16	85	14	115	4	M12	15	550
40	32	16	16	100	18	140	4	M16	25	820
50	40	16	16	110	18	150	4	M16	35	900
63	50	16	16	125	18	165	4	M16	35	1150
75	65	16	18	145	18	185	4	M16	40	1680
90	80	16	18	160	18	200	8	M16	40	2240
110	100	16	20	180	18	220	8	M16	40	2800
125	100	16	20	180	18	220	8	M16	45	2800
140	125	16	24	210	18	250	8	M16	50	3960
160	150	16	24	240	22	285	8	M20	60	5080
180	150	16	24	240	22	285	8	M20	60	5160
200	200	16	24	295	22	340	8	M20	70	7700
225	200	16	24	295	22	340	8	M20	70	7650
250	250	10	30	350	22	409	12	M20	100	15740
280	250	10	30	350	22	409	12	M20	100	15720
315	300	10	34	400	22	463	12	M20	110	26520
355	350	10	42	460	22	515	16	M20	160	39620
400	400	10	46	515	27	574	16	M24	170	50080

Foratura:  
- PN 10/16 fino a DN ≤150  
- PN 10 per DN ≥ 200  
in accordo a DIN 2501.  
Valori di massima pressione in  
accordo a DIN 16962/5. Porre atten-  
zione ai valori di massima pressione  
ammisibile per le guarnizioni usate

Drilled:  
- PN 10/16 up to DN ≤150  
- PN 10 for DN ≥ 200  
according to DIN 2501.  
Pressure rating values according to  
DIN 16962/5.  
Pay attention to the admissible pres-  
sures for the used sealings

Perçage:  
- PN 10/16 jusqu'à DN ≤150  
- PN 10 pour DN ≥ 200  
suivant DIN 2501.  
Pression suivant DIN 16962/5.  
Attention à la pression maximale  
des joints plats

Geböhrt:  
- PN 10/16 für DN ≤150  
- PN 10 für DN ≥ 200  
nach DIN 2501.  
Zulässiger Betriebsdruck gemaess  
DIN 16962/5.  
Zulässige Drücke für die verwendeten  
Dichtungen beachten

\* PMA: pressione di esercizio massi-  
ma ammissibile

\* PMA: allowable maximum opera-  
ting pressure

\* PMA: pression maximale admis-  
sible

\* PMA: Höchster zulässiger  
Bauteilbetriebrdruck

\*\* Momento di serraggio nominale

\*\* Nominal torque required to  
tighten bolts

\*\* Couple de serrage nominale des  
boulons

\*\* Richtwerte für das  
Anzugsdrehmoment bei flansch-  
verbindungen

### Saldatura termica testa a testa

Il processo di saldatura, ad elementi termici per contatto, "testa a testa" è il procedimento di giunzione di due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale diametro e spessore in cui le superfici da saldare sono riscaldate fino a fusione per contatto con un elemento termico e successivamente, dopo l'allontanamento di questo, sono unite a pressione per ottenere la saldatura.

### Procedura di saldatura termica testa a testa

Le istruzioni qui di seguito riportate sono da considerarsi solamente come riferimento. Gli installatori dovranno essere adeguatamente istruiti e conoscere approfonditamente la corretta procedura da seguire in accordo alla saldatrice che si sta usando.

### Verifiche preliminari alla saldatura

Per garantire una buona giunzione occorre ricordare:

- I valori della temperatura ambiente devono essere compresi tra +5°C e +40°C. In caso contrario si devono adottare i provvedimenti occorrenti per eseguire le lavorazioni all'interno dei valori consigliati usando opportuni ripari.
- Il controllo degli elementi da saldare deve includere la loro verifica dimensionale (eccessiva ovalizzazione).
- Verificare la temperatura di lavoro del termoelemento con un termometro a contatto tarato. Questa misura deve avvenire dopo 10 minuti del raggiungimento della temperatura nominale, permettendo così al termoelemento di riscaldarsi in modo omogeneo sulla intera sezione. La temperatura di fusione dovrebbe essere compresa tra 200 e 220°C.

### Butt welding

Butt welding with contact heating elements is the process of joining two elements (pipes and/or fittings) of the same diameter and thickness, the joining surfaces of which are heated until fusion by contact with a heating element and then, after the heating element has been removed, are pressed together to form the weld.

### Butt welding procedure

The following instructions are provided for reference purposes only. Installers must be properly trained and have an in-depth knowledge of the procedures to follow in accordance with the type of welding equipment being used.

### Preliminary checks before welding

To ensure the joint is made properly, note that:

- Ambient temperatures must be within the range +5°C to +40°C. If this is not the case take steps to execute the weld within the recommended temperature range.
- When inspecting the elements to be welded together, check also the dimensions (excess ovality).
- Check the working temperature of the heating element with a calibrated contact thermometer. This measurement must be made 10 minutes after the rated temperature has been reached, thus allowing the element to heat up over its entire surface area and depth. Fusion temperature must be between 200 and 220°C.

### La soudure bout à bout

Le processus de soudure, à éléments chauffants par contact, "bout à bout" consiste à joindre deux éléments (tubes et/ou raccords) d'un même diamètre et d'une même épaisseur après avoir chauffé les surfaces à souder jusqu'au point de fusion par contact avec un élément chauffant. Après la phase de chauffage, les surfaces à souder doivent être immédiatement mises en contact sans les endommager ou les salir.

### Procédure de soudure bout à bout

Les instructions ci-après ne sont fournies qu'à titre de référence. Les installateurs devront être suffisamment informés et connaître à fond la procédure de soudage à suivre conformément à l'appareil à souder à utiliser.

### Vérifications préliminaires

Pour garantir une bonne jonction, se rappeler que:

- La température ambiante doit être comprise entre +5°C et +40°C. Dans le cas contraire, adopter toutes les mesures nécessaires pour effectuer le travail selon les valeurs recommandées à l'aide de protections spéciales.
- Le contrôle des éléments à souder doit inclure la vérification dimensionnelle (ovalisation).
- Vérifier la température de service de l'élément chauffant à l'aide d'un thermomètre à contact réglé correctement. Effectuer cette mesure 10 minutes après avoir atteint la température nominale, pour permettre à l'élément thermique de chauffer toute la section de façon homogène. La température de fusion devrait être comprise entre 200 et 220°C.

### Das Heizelements tumpfschweißen

Bei diesem Schweißverfahren werden zu verbindenden Schweißpartner (Rohre und/oder Formteile) gleichen Durchmessers und gleicher Wanddicke, deren Kontaktflächen (Stirnflächen) durch das Anlegen an ein Heizelement (Heizspiegel) anplattifiziert wurden, nach Beendigung der Anwärmphase vom Heizelement getrennt und unter dem notwendigen Schweißdruck gefügt.

### Durchführung des Heizelementstumpfschweißens

Die nachfolgenden beschriebenen Arbeitsschritte Anleitungen sollen lediglich als Hinweise angesehen werden. Das auszuführende Personal muß entsprechend geschult werden und muß über Kenntnisse der eingesetzten Materialien und Schweißgeräte, sowie über die gültigen Vorschriften und Regelwerke verfügen.

### Schweißnahtvorbereitung

Für eine gute Qualität der Schweißverbindung ist bei der Durchführung auf folgendes zu achten:

- Eine Schweißung darf nicht durchgeführt werden, wenn die Umgebungstemperatur unter +5°C (und höchstens +40°C beträgt). Weiterhin ist auszuschließen, das äußere Witterungseinflüsse das Schweißergebnis negativ beeinflussen können. Gegebenenfalls sind geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Bei der Kontrolle der Schweißpartner sollten auch die Abmessungen überprüft werden (z. B. Aussendurchmesser, Wanddicke, Ovalität).
- Schweißtemperatur des Heizelements (Heizspiegels) mit einem geeichten Temperaturmeßgerät kontrollieren. Diese Messung muss 10 Minuten nach dem Erreichen der Solltemperatur erfolgen, so dass sich das Heizgerät gleichmäßig über den gesamten Heizfläche erwärmen kann. Die Heizelementtemperatur muß zwischen 200°C bis 220°C bewegen.



- Controllare la superficie del termoelemento (integrità dello strato antiaderente) ed assicurarsi della sua pulizia tramite l'uso di carta morbida o panni esenti da filacce.
- Controllare il corretto funzionamento della macchina saldatrice.
- Verificare lo stato di efficienza dei supporti a ganasce della saldatrice, affinché possa essere assicurato il corretto allineamento dei pezzi da saldare e il parallelismo delle superfici a contatto.
- Verificare la forza di trascinamento del carrello mobile, sia come attrito proprio che in relazione al carico movimentato (tubi o raccordi).
- Verificare l'efficienza della strumentazione di misura (manometro e temporizzatore).
- Controllare che i tubi e/o i raccordi da saldare siano dello stesso diametro e spessore (stesso SDR).

- Check the surface of the heating element (Teflon coating) and clean with a lint-free cloth or soft paper wipe.
- Check that the welding unit is functioning correctly.
- Check the efficiency of the welding unit jaw clamps; ensure they are able to guarantee the correct alignment between the two sides of the joint and that the contact surfaces are perfectly parallel.
- Check the pulling force of the carriage, both in terms of friction and in relation to the load to be moved (pipes or fittings).
- Check the efficiency of the measuring instruments (pressure gauge and timer).
- Check that the pipes and/or fittings to be welded together are of the same diameter and thickness (same SDR).

- Contrôler la surface de l'élément chauffant (intégrité de la couche anti-adhérente) et s'assurer qu'il est parfaitement propre; si nécessaire, le nettoyer avec du papier non peluchant.
- Contrôler si la machine à souder fonctionne correctement.
- Vérifier l'efficacité des supports de la machine à souder afin d'assurer un alignement correct des pièces à souder et le parallélisme des surfaces de contact.
- Vérifier la force de traction du chariot mobile, au frottement et à la charge en mouvement (Tubes ou raccords).
- Vérifier l'efficacité des instruments de mesure (manomètre et temporisateur).
- Contrôler que les tubes et/ou les raccords à souder présentent le même diamètre et la même épaisseur (SDR identique).

- Oberfläche des Heizelementes auf Beschädigungen kontrollieren und mit einem nichtfasernden, ungefärbten weichem Papier oder einem fusselfreien Lappen unter Zugabe eines geeigneten Reinigungsmittels säubern.
- Funktionskontrolle des Schweißgerätes durchführen.
- Kontrolle der Spannelemente des Schweißgerätes, so dass eine fluchtende Ausrichtung der zu schweißenden Teile sowie die Parallelität der Schweißflächen gewährleistet ist.
- Der Bewegungsdruck bzw. die benötigte Bewegungskraft ist zu ermitteln und muß zu der vorher bestimmten Fügekraft bzw. Fügedrucks addiert werden (wichtig beim Verschweißen von Rohren und Formteilen größeren Durchmessers).
- Funktionsprüfung der Messinstrumente (Manometer und Timer) durchführen.
- Prüfen, ob die zu schweißenden Rohre und/oder Formteile den gleichen SDR-Reihen entsprechen.

### Preparazione per la saldatura

- **Pulizia delle superfici:** Prima di effettuare il posizionamento dei pezzi da saldare, è necessario rimuovere ogni traccia di sporcizia, unto, grasso, polvere o altro, sia dalla superficie esterna che interna delle estremità, impiegando un panno pulito, esente da filacce, imbevuto di adeguato liquido detergente. Sulla scelta del tipo di liquido detergente è raccomandabile far ricorso a prodotti consigliati direttamente dai produttori del settore: trichloro-etano, clorotene, alcool etilico, alcool isopropilico sono da considerarsi sostanze idonee all'uso.
- **Bloccaggio delle estremità:** Il bloccaggio degli elementi da saldare deve avvenire in modo tale che il disassamento non superi il 10% dello spessore.

### Preparing for welding

- **Cleaning the surfaces:** Before positioning the parts to be welded, remove all traces of dirt, grease, oil, dust etc., from the external and internal surfaces of the ends, using a clean, lint-free cloth soaked in a suitable detergent. When choosing the type of liquid detergent, use recommended products supplied by specialist producers: trichloroethane, chlorothene, ethyl alcohol and isopropyl alcohol are all suitable.
- **Clamping of the ends:** The ends of the two parts to be welded must be clamped in such a way that axial misalignment does not exceed 10% of the thickness.

### Préparation pour la soudure

- **Nettoyage des surfaces:** Avant de positionner les pièces à souder, éliminer toute trace de saleté, graisse, poussière ou autre de la surface extérieure et de la surface intérieure des extrémités à l'aide d'un papier non peluchant imprégné d'un détergent liquide. Pour le choix du type de détergent liquide, il est recommandé d'utiliser des produits comme conseillés trichlore-éthane, chlorothène, alcool éthylique, alcool isopropylique sont des substances convenant très bien à cet usage.
- **Blocage des extrémités:** Bloquer les éléments à souder de sorte que leur désaxement ne dépasse pas 10% de l'épaisseur.

### Schweißnahtvorbereitung

- **Oberflächenreinigung:** Bevor die zu schweißenden Teile eingespannt und ausgerichtet werden, müssen alle Schmutzspuren, Öl, Fett, Staub oder ähnliches sowohl von der Außen- als auch der Innenfläche im Schweißbereich mit Hilfe eines sauberen, einem nichtfasernden, ungefärbten weichem Papier oder eines fusselfreien Lappen, unter Zugabe eines geeigneten Reinigungsmittels entfernt werden. Für die Auswahl der Reinigungsmittel, empfiehlt es sich direkt auf die von den Herstellern empfohlenen Produkte zurückzugreifen: Trichloräthan, Äthylalkohol, Isopropylalkohol sind zu diesem Zweck geeignete Stoffe.
- **Rohre und/oder Formteile fest einspannen:** Die zu schweißenden Teile müssen so fixiert werden, dass der Achsversatz 10% der Wanddicke nicht übersteigt.





- **Fresatura dei lembi da saldare:**

Per poter garantire un adeguato pian parallelismo e, condizione non meno importante, per eliminare la pellicola di ossido formatasi, le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate. Al termine di questa operazione, portando a contatto le due estremità, la luce tra i lembi non deve superare il valore di 0.5mm. Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare. A tal proposito è sempre opportuno, terminata la fresatura, esaminare il truciolo per verificare l'assenza di difetti di fabbricazione. I trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna dei componenti da saldare impiegando una spazzola o uno straccio pulito. In ogni modo le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo: a tal fine le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione, ricorrendo, qualora tracce di polvere si possano essere depositate, nel frattempo, sulle superfici fresate, alla pulizia con panno imbevuto di liquido detergente.

- **Planing of edges to be welded:**

To guarantee proper parallelism and flatness, and, equally important, to eliminate the film of oxide that forms, the ends of the two parts to be joined must be planed. When this procedure is concluded, bring the two ends into contact and ensure that any clearances between them do not exceed 0.5 mm. The shavings must form continuously on both the edges to be welded. It is good practice, after the planing stage, to inspect the resulting shavings to verify the absence of manufacturing defects. Shavings must be removed from the internal surface of the components to be welded using a brush or a clean rag. In any event, after planing, the two surfaces must not be touched or contaminated in any other way; for this reason the welding operations must be performed immediately after preparation. If any traces of dust have settled on the planed surfaces before they can be welded, clean them with a cloth soaked in specific detergent.

- **Fraisage des surface à souder:**

Pour garantir un bon parallélisme et, condition non moins importante, pour éliminer la pellicule d'oxyde qui se forme, fraiser les extrémités des deux éléments à souder. À la fin de cette opération, mettre en contact les deux extrémités : le jeu entre les surfaces ne doit pas dépasser la valeur de 0,5mm. Les copeaux de fraisage doivent se former de façon continue sur les deux surfaces à souder. À ce sujet, il est toujours bon, une fois le fraisage terminé, d'examiner les copeaux pour s'assurer qu'il n'y a aucun défaut de fabrication. Éliminer les copeaux de la surface interne des composants à souder à l'aide d'une brosse ou d'un chiffon propre. Après quoi, ne plus toucher ni salir les surfaces fraisées : pour cela, faire suivre immédiatement cette phase de préparation par des opérations de soudage en retirant éventuellement la poussière à l'aide d'un chiffon imprégné d'un détergent liquide.

- **Schweißflächen mechanisch bearbeiten:**

Damit eine optimale Schweißnaht erzielt werden kann, müssen die Schweißflächen (Stirnflächen) mittels eines Planhobels mechanisch bearbeitet werden, zum einen um eine Planparallelität der Fügeflächen herzustellen und zum anderen um die Oxidschicht auf der Oberfläche der beiden zu verschweißenden Teile zu entfernen. Nach dem Hobeln darf der Spalt (Versatz der Längsachse) zwischen den Fügeflächen nicht größer als 0,5mm betragen. Aufgrund des Aussehens des Spannes läßt sich erkennen, daß der Hobelvorgang beendet werden kann. Dies zeigt sich, wenn sich auf beiden zu verschweißenden Teilen ein umlaufender, nicht unterbrochener Span bildet. Es empfiehlt sich, während des Hobelns den Span zu beobachten, damit eventuelle Materialfehler erkannt werden können. Nach dem Herausnehmen des Hobels, müssen eventuell vorhandene Restspäne aus dem Schweißbereich entfernt werden. In einigen Fällen kann es notwendig sein, diese mit einem speziellen Messer oder einer Ziehklinge zu entfernen. Die bearbeiteten Flächen dürfen auf keinen Fall mit den Händen berührt oder verschmutzt werden.: Sollte der eigentliche Schweißvorgang nicht unmittelbar nach der mechanischen Bearbeitung begonnen werden können, empfiehlt es sich die Schweißflächen nochmals mit einem nichtfasernden, ungefärbten weichem Papier oder eines fusselfreiem Lappen, unter Zugabe eines geeigneten Reinigungsmittels zu säubern, um sich zwischenzeitlich abgelagerte Verschmutzungen (z .B. Staubpartikel) zu entfernen.



**Procedura di saldatura a caldo di testa**

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi con procedimento ad elementi termici per contatto deve essere eseguita realizzando in modo corretto le differenti fasi del ciclo di saldatura qui di seguito riportate:

**Butt welding procedure**

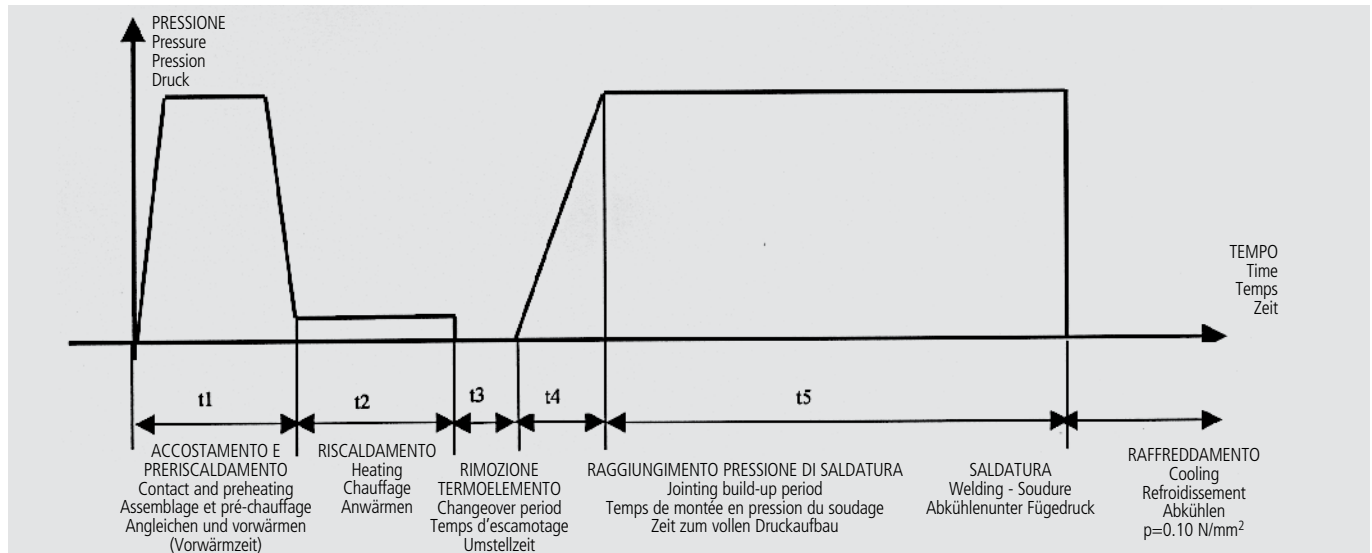
The butt fusion welding between pipes and/or fittings using contact heating elements must be performed by carrying out all the steps in the welding cycle, as described below:

**Procédure de soudure "bout à bout"**

Réaliser la soudure "bout à bout" de tubes et/ou de raccords selon la procédure à éléments chauffants par contact en respectant les différentes phases du cycle de soudure indiquées ci-dessous:

**Verfahren zum Stumpfschweißen**

Die Durchführung von Stumpfschweißungen von Rohren und/oder Anschlüssen mit Hilfe von Kontaktheizelementen muss korrekt unter Beachtung der verschiedenen Phasen des nachfolgend dargestellten Schweißzyklus durchgeführt werden:



Spessore tubo Wall thickness/Epaisseur paroi/ Wanddicke (mm)	Accostamento altezza del cordolo Assemblage hauteur du bourre- let/Ancleichen Wulsthohe (mm)	Tempo di preriscaldamento Preheating time/Temps de pré- chauffage/Anwärmen (sec)	Tempo di rimozione termoelemento max. Heating element removal time max./ Temps maxi de retrait élément ther- mique max. /Umstellzeit (sec)	Raggiungimento pressione di saldatura Arrival at welding pressure/Temps nécessaire à la pression de soudure Zeit zum vollen Druckaufbau (sec)	Tempo di saldatura Welding time Temps de soudure Abkühlen unter Fügedruck p=0.10 N/mm <sup>2</sup> (min)
... - 4,5	0,5	... - 135	5	6	6
4,5 - 7	0,5	135 - 175	5 - 6	6 - 7	6 - 12
7 - 12	1	175 - 245	6 - 7	7 - 11	12 - 20
12 - 19	1	245 - 330	7 - 9	11 - 17	20 - 30
19 - 26	1,5	330 - 400	9 - 11	17 - 22	30 - 40
26 - 37	2	400 - 485	11 - 14	22 - 32	40 - 55
37 - 50	2,5	485 - 560	14 - 17	32 - 43	55 - 70

**1 Accostamento e preriscaldamento:** in questa fase i lembi da saldare sono accostati al termoelemento ad una pressione pari a  $p_1 + pt$ , per il tempo necessario, al fine di creare un bordino uniforme sia interno che esterno. Il valore di pressione  $p_1$  deve essere tale per cui le superfici da saldare, a contatto con il termoelemento, siano soggette ad una pressione pari a  $0.1 \text{ N/mm}^2$ : per ottenere tale condizione, il valori di pressione  $p_1$  deve essere ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice, perché esso dipende, a parità di diametro e spessore degli elementi da saldare, dalla sezione del cilindro di spinta del circuito di comando della saldatrice e, quindi, può variare a seconda del modello di attrezzatura impiegata. Con il simbolo  $pt$  si indica la pressione di trascinamento necessaria a

**Contact and preheating:** in this step the two edges to be welded are located against the heating element at a pressure equal to  $p_1 + pt$ , for the necessary time, with the purpose of creating a uniform internal and external lip. The pressure value  $p_1$  must be such that, when in contact with the heating element, the elements to be welded are subjected to a pressure of  $0.1 \text{ N/mm}^2$ ; to achieve this condition,  $p_1$  pressure values must be taken from the tables supplied by manufacturer of the fusion jointing machine, because, apart from the diameter and thickness of the elements to be welded, these values also depend on the cross section of the thrust cylinder in the welder circuit and can therefore alter in accordance with the specific model of welding unit you are using. The symbol  $pt$  indicates

**Assemblage et pré-chauffage:** au cours de cette phase, les surfaces à souder sont mises en contact avec l'élément à une pression correspondant à  $p_1 + pt$ , et ce, le temps nécessaire à créer un bord uniforme aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. La pression  $p_1$  doit avoir une valeur grâce à laquelle les surfaces à souder, en contact avec l'élément chauffant, seront sujettes à une pression de  $0,1 \text{ N/mm}^2$ : pour obtenir cette condition, la valeur de pression  $p_1$  doit être calculée à partir des tables aux fournies par le constructeur de la machine à souder parce qu'elle dépend, à égalité de diamètre et d'épaisseur des éléments à souder, de la section du cylindre de poussée du circuit de commande de la machine à souder ce qui signifie qu'elle peut varier selon le modèle d'accessoire utilisé. Le symbole  $pt$

**Angleichen und Vorwärmen:** In dieser Phase werden die zu schweißenden Teile mit einem Schweißdruck von  $p_1 + pt$ , so lange an das Heizelement angedrückt, bis außen ein gleichmäßiger Schweißwulst. Der Schweißdruck  $p_1$  muss so hoch sein, dass die zu schweißenden Kontaktflächen, die mit dem Heizelement in Berührung kommen, einem spezifischen Schweißdruck von  $0,1 \text{ N/mm}^2$  entsprechen. Der an der Schweißmaschine einzustellende Druck  $p_1$  ist abhängig vom zu verschweißenden Material und der entsprechenden SDR-Reihe und muß gemäß den jeweiligen Herstellerangaben eingestellt werden. Der mit  $pt$  angegebene Druck entspricht dem Bewegungsdruck, der je nach zu schweißenden Teil en und dessen Eigengewichten,

vincere gli attriti dovuti alla saldatrice ed al peso della tubazione bloccata sulla guida mobile che ostacolano il libero movimento della guida stessa. Tale valore è misurato drittamente sul manometro in dotazione alla macchina, muovendo la guida mobile. In ogni modo esso non deve risultare superiore al valore della pressione  $p_1$ : in questo caso è necessario ricorrere all'impiego di carrelli mobili o sospensori oscillanti per facilitare lo spostamento della tubazione.

the pulling pressure required to overcome the friction offered by the welding unit and the weight of the pipe locked in the mobile guide, combining to impede the free movement of the guide. This reading is taken on the pressure gauge supplied with the machine, while moving the mobile guide. In any event, it must never be higher than the pressure value  $p_1$ , otherwise it may prove necessary to use carriages or suspension systems to facilitate movement of the pipe.

indique la pression de traction nécessaire pour éliminer le frottement dû à la soudeuse et au poids de la canalisation bloquée sur le guide mobile et qui gêne le déplacement du guide. Cette valeur est mesurée directement sur le manomètre fourni avec la machine, en déplaçant le guide mobile. De toute façon, elle ne doit pas être supérieure à la valeur de la pression  $p_1$  : dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser des chariots mobiles ou des étriers oscillants pour faciliter le déplacement de la canalisation.

die freie Bewegung des Schlittens, auf dem die Spannvorrichtungen montiert sind, behindert (Reibung). Dieser Wert wird direkt auf dem an der Maschine befestigten Manometer abgelesen, indem der bewegliche Schlitten bewegt wird. Dieser Wert darf den Druck  $p_1$  keinesfalls übersteigen: und ggf. müssen Hilfsvorrichtungen verwendet werden, welche die Bewegung der Rohrleitung erleichtern.



**Riscaldamento:** dopo la formazione del bordino, si abbassa la pressione (10% del valore di accostamento e preriscaldamento) permettendo in tal modo al materiale di scaldarsi uniformemente anche in profondità.

**Heating:** after the lip has formed the pressure is lowered (10% of the contact and Preheating value) thus allowing the material to heat up uniformly through its entire depth.

**Chauffage:** après la formation du bourrelet, réduire la pression (10% de la valeur d'assemblage et de préchauffage) de sorte que le matériau chauffe de façon uniforme même en profondeur

**Anwärmen:** nach Bildung des Wulstes, wird der Druck verringert (auf ca. 10% vom Anleichenruck),. Dadurch kann das Material optimal durchgewärmt werden, ohne Schaden zu nehmen.

**Rimozione del Termoelemento:** questa fase deve essere eseguita nel più breve tempo possibile, allontanando i lembi da saldare dal termoelemento, estraendo senza danneggiare le superfici rammollite, e riaccostando immediatamente i lembi da saldare. Tale operazione deve essere rapida per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi (la temperatura superficiale si raffredda in 3 secondi di 17°C).

**Removing the Heating element:** this phase must be performed as rapidly as possible, detaching the pipe edges to be welded from the heating element, extracting the element without damaging the softened surfaces and then immediately bringing the two edges to be welded into contact with each other. This procedure must be performed quickly to avoid the risk of excessive cooling of the edges (surface temperature falls by 17°C in just 3 seconds).

**Retrait de l'élément thermique:** cette phase doit avoir lieu le plus rapidement possible, en écartant les surfaces à souder de l'élément chauffant en retirant les surfaces ramollies sans rien endommager et en rapprochant immédiatement les surfaces à souder. Cette opération doit être effectuée rapidement pour éviter de trop refroidir les surfaces (la température de surface baisse de 17°C en 3 secondes).

**Umstellzeit:** als Umstellzeit bezeichnet man die Phase, die zwischen dem Herausnehmen des Heizspiegels aus dem Schweißbereich und dem Fügen der beiden Schweißpartner liegt. Dieser Vorgang sollte möglichst schnell und ohne Beschädigung der Schweißflächen erfolgen, da die Temperatur im plastifizierten Bereich innerhalb von drei Sekunden um 17°C abkühlt.

2

3

**4 Raggiungimento della pressione di saldatura:** i lembi vanno posti a contatto, incrementando progressivamente la pressione al valore  $(p_5+pt)$ , dove  $p_5=p_1$  e  $pt$  è la pressione di trascinamento.

**Joining build-up period:** the two edges are brought into contact and the relative pressure is increased progressively to the value  $(p_5+pt)$ , where  $p_5=p_1$  and  $pt$  is the pulling pressure.

**Temps nécessaire à la pression de soudure:** mettre les surfaces côte à côte en augmentant progressivement la pression jusqu'à la valeur  $(p_5+pt)$ , où  $p_5=p_1$  et  $pt$  est la pression de traction.

**Fügen:** beim Fügen werden die beiden plastifizierten Schweißenden unter Druck zusammengedrückt. Der Fügedruck ergibt sich aus dem vom Hersteller angegebenen Schweißdruck, der schrittweise erhöht wird, und dem ermittelten Bewegungsdruck  $(p_5 + pt$  mit  $p_5=p_1$ )



**5 Saldatura:** occorre mantenere la pressione di saldatura per il tempo  $t_5$ .

**Welding:** welding pressure must be maintained for time  $t_5$ .

**Soudure:** maintenir la pression de soudure pour un temps  $t_5$ .

**Schweißen:** der Fügedruck muss über die Schweißzeit ( $t_5$ ) konstant gehalten werden.

**6 Raffreddamento:** terminata la fase di saldatura, la pressione di contatto viene annullata ed il giunto può essere rimosso dalla saldatrice, ma non deve essere, in ogni caso, sollecitata meccanicamente fino al suo completo raffreddamento. Il tempo di raffreddamento deve essere almeno uguale al tempo di saldatura,  $t_5$ .

**Cooling:** once the joint has been welded, contact pressure is removed and the joined parts can be removed from the fusion joining machine, although it must not be subjected to mechanical stress until it has cooled completely. Cooling time must be at least the same as welding time  $t_5$ .

**Refroidissement:** une fois la phase de soudure terminée, annuler la pression de contact et laisser refroidir l'ensemble, sans le manipuler. Le temps de refroidissement doit être au moins égal au temps de soudage  $t_5$ .

**Abkühlung:** nach dem Schweißen, der Fügedruck muss entlastet werden und die geschweissten Teile können von der Schweissmaschine entfernt werden. Die Fuge muss nicht unter mechanische Beanspruchung gesetzt werden, bis sie total abgekühlt ist, und die Abkühlzeit muss mindestens so lang sein wie die Fügedruckzeit  $t_5$ .

### Controllo qualitativo del giunto saldato

Esistono due metodi di valutazione della qualità: controlli non distruttivi e controlli distruttivi. Questi ultimi richiedono apparecchiature specifiche. E' comunque possibile visivamente verificare la qualità del giunto senza l'ausilio di particolari strumenti.

### Checking the quality of the welded joint

Joints can be checked using two alternative techniques: non-destructive tests and destructive tests. While these latter tests call for the use of special equipment, the quality of the joint can also be checked with a simple visual inspection.

### Contrôle de la soudure

Il existent deux méthodes pour contrôler la qualité : contrôles non destructifs et contrôles destructifs. Ces derniers nécessitent des appareils spéciaux. Il est toutefois possible de vérifier visuellement la qualité du joint sans l'aide d'instruments particuliers.

### Qualität der Schweißverbindung

Es gibt zwei Prüfmethode die Qualität einer Schweißverbindung zu prüfen: zerstörende und zerstörungsfreie. Die erst genannte Prüfmethode erfordert spezielle Geräte und hat eine Zerstörung der Schweißverbindung zur Folge. Die Qualität der Schweißverbindung kann jedoch auch ohne besondere Instrumente kontrolliert werden.



**L'esame visivo riguarda le seguenti verifiche:**

- a) Il cordolo di saldatura deve risultare uniforme su tutta la circonferenza del giunto;
- b) L'intaglio al centro del cordolo deve rimanere al di sopra del diametro esterno degli elementi saldati;
- c) Sulla superficie esterna del cordolo non devono evidenziarsi porosità, inclusioni di polvere o altre contaminazioni;
- d) Non devono evidenziarsi rotture superficiali;
- e) La superficie del cordolo non deve manifestare lucentezza eccessiva, che potrebbe essere indice di surriscaldamento;
- f) Il disassamento degli elementi saldati non deve risultare superiore al 10% del loro spessore.

**Visual inspections should assess the following points:**

- a) The weld bead must be uniform around the entire circumference of the joint;
- b) The notch in the centre of the bead must remain above the outside diameter of the welded parts;
- c) The external surface of the bead must not show any signs of porosity or inclusions of dust or other contaminants;
- d) No visible signs of surface break-up;
- e) The surface of the weld bead should not have a very highly reflective finish, as this is a sign of overheating;
- f) Axial misalignment of the welded parts must be no greater than 10% of their thickness.

**L'examen visuel consiste à vérifier:**

- a) Les bourrelets doivent être réguliers sur toute la circonférence du joint;
- b) L'entaille au milieu des bords doit être au-dessus du diamètre extérieur des éléments soudés;
- c) La surface extérieure du bord ne doit pas être poreuse et ne présenter aucune contamination (poussière ou autre);
- d) La surface ne doit pas être fendue;
- e) La surface du bord ne doit pas être brillante (la brillance est indice de surchauffe);
- f) Le désaxement des éléments soudés ne doit pas être supérieur à 10% de leur épaisseur.

**Die einfachste zerstörungsfreie Prüfmethode ist die visuelle Prüfung (Sichtkontrolle).**

Mit dieser Prüfmethode, die jedoch einige Erfahrung mit der Schweißtechnik und dem Material erfordert, lassen sich folgende Kontrollen durchführen:

- a) Der Schweißwulst muß über den ganzen Umfang gleichmäßig ausgebildet sein;
- b) Die Kerbe zwischen die Schweißwülste muss über dem Außendurchmesser der geschweißten Elemente liegen;
- c) Im Schweißwulst dürfen keine Hohlräume, Staub oder andere Verschmutzungen sichtbar sein;
- d) Es dürfen keine Riefen sichtbar sein;
- e) Die Wulstoberfläche darf nicht zu glänzend erscheinen, dieses könnte ein Hinweis auf eine Verbrennung des Materials hinweisen;
- f) Der Achsversatz der geschweißten Teile darf nicht höher als 10% ihrer Wanddicke sein.

DIFETTO DEFECT / DEFAULT / FEHLER	CAUSE PROBABILI PROBABLE CAUSE / CAUSES PROBABLES / MOGLICHE URSACHEN
<p>ANDAMENTO IRREGOLARE DEL CORDOLO LUNGO LA CIRCONFERENZA DEL TUBO <i>Irregular path of weld bead around the circumference of the pipe</i></p> <p><i>Bourrelets irregulier sur la circonférence du tube</i></p> <p><i>Ungleichmäßige Wulstausbildung über den Rohrumfang</i></p>	<p>PREPARAZIONE POCO ACCURATA DELLE TESTE DA SALDARE CON CONSEGUENTE DISTRIBUZIONE DISUNIFORME DEL CALORE <i>Insufficiently meticulous preparation of ends to be welded with consequent uneven heat distribution</i></p> <p><i>Mauvaise préparation des bouts à souder entraînant une mauvaise distribution de la chaleur</i></p> <p><i>Kein abhobeln der Stirnflächen durchgeführt, ungleichmäßige Wärmezufuhr, ungleichmäßiger Fügedruck.</i></p>
<p>CORDOLO RIDOTTO <i>Reduced size weld bead</i> <i>Bords du bourrelet réduits</i></p> <p><i>Zu kleiner Wulst</i></p>	<p>CATTIVA REGOLAZIONE DEI PARAMETRI DI SALDATURA (TEMPERATURA, PRESSIONE, TEMPO DI SALDATURA) <i>Incorrect adjustment of welding parameters (temperature, pressure and time)</i></p> <p><i>Réglage incorrect des paramètres de soudage (température, pression, temps de soudage)</i></p> <p><i>Falsche Einstellung der Schweißparameter (Temperatur, Druck, Schweißzeit)</i></p>
<p>INTAGLIO AL CENTRO DEL CORDOLO ECCESSIVAMENTE PROFONDO <i>Notch in centre of bead is too deep</i> <i>Entaille au milieu du bourrelet trop profonde</i> <i>Kerbe zwischen die Schweißwülste zu tief</i></p>	<p>VALORI DI TEMPERATURA O PRESSIONE DI SALDATURA INFERIORE A QUELLI PREVISTI <i>Temperature or pressure values are too low</i></p> <p><i>Valeurs de température ou de pression de soudage inférieures à celles prévues</i></p> <p><i>Temperatur- oder Druckwerte niedriger als empfohlen</i></p>
<p>INCLUSIONI NELLA SUPERFICIE DEL CORDOLO <i>Inclusions in the surface of the weld bead</i> <i>Inclusions sur la surface des bourrelets</i> <i>Einschlüsse auf der Wulstoberfläche</i></p>	<p>PULIZIA NON ADEGUATA DELLE TESTE DA SALDARE <i>Insufficient cleaning of the ends to be welded</i> <i>Bout à souder mal nettoyés</i></p> <p><i>Ungenügende Reinigung der zu schweißenden Kontaktflächen</i></p>
<p>POROSITÀ DEL CORDOLO <i>Porosity of weld bead</i> <i>Bourrelets poreux</i> <i>Rauhe Wulstoberfläche der Naht</i></p>	<p>AMBIENTE ECCESSIVAMENTE UMIDO DURANTE LA FASE DI SALDATURA <i>Welding performed in excessively humid ambient conditions</i> <i>Milieu trop humide durant la phase de soudage</i> <i>Zu hohe hoher Feuchtegehalt im Material Raumfeuchtigkeit während des Schweißens</i></p>
<p>LUCENTEZZA ECCESSIVA DELLA SUPERFICIE DEL CORDOLO <i>Surface of weld bead presents a smooth shiny finish</i> <i>Surface des bourrelets trop brillante</i> <i>Glänze Wulstoberfläche</i></p>	<p>SURRISCALDAMENTO IN FASE DI SALDATURA <i>Overheating during welding</i> <i>Surchauffe en phase de soudage</i> <i>Überhitzung während des Schweißens</i></p>
<p>DISASSAMENTO SUPERIORE AL 10% DELLO SPESSORE DEL TUBO E DEL RACCORDO <i>Misalignment exceeds 10% of the thickness of the pipe and the fitting</i> <i>Désaxement supérieur à 10% de l'épaisseur du tube et du raccord</i> <i>Achsversatz mehr als 10% der Rohr- und/oder Formteildicke</i></p>	<p>CENTRAGGIO MAL ESEGUITO O ECCESSIVA OVALIZZAZIONE DEI TUBI <i>Incorrectly executed centring or excessive ovality of pipe</i> <i>Centrage incorrect ou ovalisation excessive des tubes</i> <i>Schlechte Ausrichtung oder zu große Ovalität der Schweißpartner</i></p>

Tab. 3: Principali difetti riscontrabili con esame visivo

Tab. 3: Main defects discernible on visible inspection

Tab. 3: Principaux défauts apparaissant à l'examen visuel

Tab. 3: Hauptfehler, die durch eine visuelle Prüfung erkannt werden können

**Compatibilità e fattori di sicurezza**

I manufatti in PP-H possono essere saldati con analoghi in PPR e in PPB senza alcun problema, verificata la compatibilità del valore di MFI secondo le classificazioni DVS.

A causa della differenza tra il PP-H ed il PPR in termini di MRS (MRS10 per PP-H; MRS8 per PPR, ove Minimum Required Strength: minimo valore garantito del carico di rottura del materiale, soggetto a tensione tangenziale per pressione idrostatica, alla temperatura di 20°C e per 50 anni di servizio) e dei conseguenti fattori di sicurezza da adottare (Tabella 1) una univoca corrispondenza del rapporto spessore di parete / Diametro esterno è di grande importanza.

In accordo alla norma EN-ISO 15494-1, il fattore di sicurezza da adottare e l'SDR/Serie determina il valore di pressione nominale PN di riferimento (PN: pressione max di esercizio espressa in bar a 20°C, per la durata di 50 anni, in acqua).

**Compatibility and safety factors**

PP-H components can be welded to compatible components in PPR and PPB without problems, once that the compatibility of the MFI value according to DVS standard is verified. Because of the difference between PP-H and PPR in terms of MRS; MRS10 for PP-H, MRS8 for PPR; (MRS or Minimum Required Strength is the minimum guaranteed breaking strength of the material, subjected to tangential tension using hydrostatic pressure, at a temperature of 20°C and for a lifetime of 50 years) and the consequent safety factors to be adopted (Table 1), exact correspondence of the wall thickness / outside diameter ratio is of the maximum importance. For this purpose, both the SDR (Standard Dimension Ratio) and the Series of thicknesses S have been introduced.

In accordance with standard EN-ISO 15494-1, the safety factor to be adopted and the SDR/Serie determine the reference nominal pressure value PN (PN: max. working pressure in bar at 20°C, for a duration of 50 years, in water).

**Soudabilité et facteurs de sécurité**

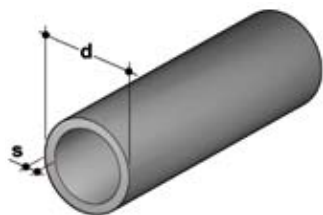
Les produits en PP-H peuvent être soudés avec des produits analogues en PPR et PPB sans aucun problème, après avoir vérifié les valeur des MFI selon les specification DVS. Du fait de la différence entre le PP-H et le PPR en termes de MRS (MRS10 pour PP-H; MRS8 pour PPR, où Minimum Required Strength : valeur minimum garantie de la charge de rupture du matériau, sujet à tension tangentielle par pression hydrostatique, à une température de 20°C et pour 50 ans de service) et les facteurs de sécurité conséquents à adopter (Tableau 1), il est important que la correspondance du rapport épaisseur de paroi / diamètre extérieur soit respectée. C'est pour cela qu'ont été introduits le SDR (Standard Dimension Ratio) et la Série des épaisseurs S. Conformément au projet de norme EN-ISO 15494-1, le facteur de sécurité à adopter et l'SDR/Séries détermine la valeur de pression nominale PN de référence (PN : pression maxi de service exprimée en bar à 20°C, pour une durée de 50 ans, dans l'eau).

**Verschweißbarkeit und Sicherheitsfaktor**

Bauteile aus PP-H können ohne Probleme mit adäquaten Teilen aus PP-R verschweißt werden. Obwohl es einen Unterschied in den MRS-Werten (Minimum Required Strength = niedrigster, garantierter Wert für die Mindestfestigkeit eines Materials, ermittelt über den Zeitstandindruckversuch, welcher als Ergebnis die Umfangsspannung und damit die zulässige Innendruckbelastbarkeit, bei Prüfmedium Wasser, Prüftemperatur 20°C und einer Lebensdauer von 50 Jahren ergibt), können beide PP-Typen mit gleichem Innendruck belastet werden. Möglich wird dieses, indem man für die beiden PP-Typen unterschiedliche Sicherheitsfaktoren einsetzt. Neben dem MRS sind das Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis (SDR = Standard Dimension Ratio) und damit verbunden die Rohrserienklassifizierung ISO-S neue Bezeichnungen, welche den Begriff -PNi ersetzen. Gemäß der Norme EN-ISO 15494-1, bestimmt die Kombination aus dem PP-Typ, der jeweilige Sicherheitsfaktor und die SDR-Reihe die zulässige Innendruckbelastbarkeit (früher -"PN")

Materiale Material Matériau Materials	Fattore di sicurezza per temperatura di utilizzo Safety factor for a temperature - Facteur de sécurité pour Température d'utilisation - Sicherheitskoeffizient für Betriebstemperatur		
	10° C < t ≤ 40° C	40° C < t ≤ 60° C	t > 60° C
PP-H (100)	1,6	1,4	1,25

# PP-H



$$SDR = \frac{d}{s}$$

$$\sigma = \frac{MRS}{c}$$

$$ISO-S = \frac{(SDR - 1)}{2}$$

$$PN = \frac{10 \sigma}{ISO-S}$$

SDR	11	17,6
ISO-S	5	8,3
PP-H coefficiente sicurezza = 1,6 Safety factor = 1,6 Coefficient de sécurité = 1,6 Sicherheitskoeffizient = 1,6	PN 12,5	PN 7,5

d	Spessore di parete Wall thickness - épaisseur paroi - Wandstärke S (mm)	
	SDR 11 - ISO S 5	SDR 17,6 - ISO S 8,3
20	1,9	-
25	2,3	-
32	2,9	1,8
40	3,7	2,3
50	4,6	2,9
63	5,8	3,6
75	6,8	4,3
90	8,2	5,1
110	10	6,3
125	11,4	7,1
140	12,7	8,0
160	14,6	9,1
180	16,4	10,2
200	18,2	11,4
225	20,5	12,8
250	22,7	14,2
280	25,4	15,9
315	28,6	17,9
355	32,2	20,1
400	36,3	22,7
450	40,9	25,5
500	-	28,4
560	-	31,7
630	-	35,7
710	-	40,2
800	-	45,3

## GBM

pag. 41

d	SDR 17,6 - S8 <sub>3</sub>	SDR 11 - S5
20	-	GBM11020
25	-	GBM11025
32	-	GBM11032
40	GBM17040	GBM11040
50	GBM17050	GBM11050
63	GBM17063	GBM11063
75	GBM17075	GBM11075
90	GBM17090	GBM11090
110	GBM17110	GBM11110
125	GBM17125	GBM11125
140	GBM17140	GBM11140
160	GBM17160	GBM11160
180	GBM17180	GBM11180
200	GBM17200	GBM11200
225	GBM17225	GBM11225
250	GBM17250	GBM11250
280	GBM17280	GBM11280
315	GBM17315	GBM11315
355	GBM17355	GBM11355
400	GBM17400	GBM11400

## RBM

pag. 41

d1 x d2	SDR 17,6 - S8 <sub>3</sub>	SDR 11 - S5
25 x 20	-	RBM11025020
32 x 20	-	RBM11032020
32 x 25	-	RBM11032025
40 x 20	RBM17040020	RBM11040020
40 x 25	RBM17040025	RBM11040025
40 x 32	RBM17040032	RBM11040032
50 x 25	RBM17050025	RBM11050025
50 x 32	RBM17050032	RBM11050032
50 x 40	RBM17050040	RBM11050040
63 x 32	RBM17063032	RBM11063032
63 x 40	RBM17063040	RBM11063040
63 x 50	RBM17063050	RBM11063050
75 x 32	RBM17075032	RBM11075032
75 x 40	RBM17075040	RBM11075040
75 x 50	RBM17075050	RBM11075050
75 x 63	RBM17075063	RBM11075063
90 x 50	RBM17090050	RBM11090050
90 x 63	RBM17090063	RBM11090063
90 x 75	RBM17090075	RBM11090075
110 x 50	RBM17110050	RBM11110050
110 x 63	RBM17110063	RBM11110063
110 x 75	RBM17110075	RBM11110075
110 x 90	RBM17110090	RBM11110090
125 x 63	RBM17125063	RBM11125063
125 x 75	RBM17125075	RBM11125075
125 x 90	RBM17125090	RBM11125090
125 x 110	RBM17125110	RBM11125110
140 x 75	RBM17140075	RBM11140075
140 x 90	RBM17140090	RBM11140090
140 x 110	RBM17140110	RBM11140110
140 x 125	RBM17140125	RBM11140125
160 x 90	RBM17160090	RBM11160090
160 x 110	RBM17160110	RBM11160110
160 x 125	RBM17160125	RBM11160125
160 x 140	RBM17160140	RBM11160140
180 x 90	RBM17180090	RBM11180090
180 x 110	RBM17180110	RBM11180110
180 x 125	RBM17180125	RBM11180125
180 x 140	RBM17180140	RBM11180140
180 x 160	RBM17180160	RBM11180160
225 x 180	RBM17225180	RBM11225180
225 x 200	RBM17225200	RBM11225200
250 x 160	RBM17250160	RBM11250160
250 x 180	RBM17250180	RBM11250180
250 x 200	RBM17250200	RBM11250200
250 x 225	RBM17250225	RBM11250225
280 x 200	RBM17280200	RBM11280200
280 x 225	RBM17280225	RBM11280225
280 x 250	RBM17280250	RBM11280250
315 x 200	RBM17315200	RBM11315200
315 x 225	RBM17315225	RBM11315225
315 x 250	RBM17315250	RBM11315250
315 x 280	RBM17315280	RBM11315280
355 x 200	RBM17355200	RBM11355200
355 x 225	RBM17355225	RBM11355225
355 x 250	RBM17355250	RBM11355250
355 x 280	RBM17355280	RBM11355280
355 x 315	RBM17355315	RBM11355315
400 x 225	RBM17400225	RBM11400225
400 x 250	RBM17400250	RBM11400250
400 x 280	RBM17400280	RBM11400280
400 x 315	RBM17400315	RBM11400315
400 x 355	RBM17400355	RBM11400355

## TBM

pag. 43

d	SDR 17,6 - S8 <sub>3</sub>	SDR 11 - S5
20	-	TBM11020
25	-	TBM11025
32	-	TBM11032
40	TBM17040	TBM11040
50	TBM17050	TBM11050
63	TBM17063	TBM11063
75	TBM17075	TBM11075
90	TBM17090	TBM11090
110	TBM17110	TBM11110
125	TBM17125	TBM11125
140	TBM17140	TBM11140
160	TBM17160	TBM11160
180	TBM17180	TBM11180
200	TBM17200	TBM11200
225	TBM17225	TBM11225
250	TBM17250	TBM11250
280	TBM17280	TBM11280
315	TBM17315	TBM11315
355	TBM17355	TBM11355
400	TBM17400	TBM11400



## TRBM

pag. 44

d1 x d2	SDR 17,6 - S83	SDR 11 - S5
63 x 50	TRBM17063050	TRBM11063050
75 x 32	-	TRBM11075032
75 x 50	TRBM17075050	TRBM11075050
75 x 63	TRBM17075063	TRBM11075063
90 x 32	-	TRBM11090032
90 x 50	-	TRBM11090050
90 x 63	TRBM17090063	TRBM11090063
90 x 75	TRBM17090075	TRBM11090075
110 x 32	TRBM17110032	TRBM11110032
110 x 50	-	TRBM11110050
110 x 63	TRBM17110063	TRBM11110063
110 x 75	TRBM17110075	TRBM11110075
110 x 90	TRBM17110090	TRBM11110090
125 x 63	TRBM17125063	TRBM11125063
125 x 90	-	TRBM11125090
125 x 110	TRBM17125110	TRBM11125110
140 x 63	TRBM17140063	TRBM11140063
140 x 75	TRBM17140075	TRBM11140075
140 x 90	TRBM17140090	TRBM11140090
140 x 110	TRBM17140110	TRBM11140110
160 x 63	TRBM17160063	TRBM11160063
160 x 75	TRBM17160075	TRBM11160075
160 x 90	TRBM17160090	TRBM11160090
160 x 110	TRBM17160110	TRBM11160110
160 x 125	TRBM17160125	TRBM11160125
180 x 63	TRBM17180063	TRBM11180063
180 x 75	TRBM17180075	TRBM11180075
180 x 90	TRBM17180090	TRBM11180090
180 x 110	TRBM17180110	TRBM11180110
180 x 125	TRBM17180125	TRBM11180125
180 x 160	TRBM17180160	TRBM11180160
200 x 63	TRBM17200063	TRBM11200063
200 x 90	TRBM17200090	TRBM11200090
200 x 110	TRBM17200110	TRBM11200110
200 x 125	TRBM17200125	TRBM11200125
200 x 160	TRBM17200160	TRBM11200160
225 x 75	TRBM17225075	TRBM11225075
225 x 90	TRBM17225090	TRBM11225090
225 x 110	TRBM17225110	TRBM11225110
225 x 125	TRBM17225125	TRBM11225125
225 x 160	TRBM17225160	TRBM11225160
225 x 180	TRBM17225180	TRBM11225180
250 x 110	TRBM17250110	TRBM11250110
250 x 160	TRBM17250160	TRBM11250160

## QBM

pag. 45

d	SDR 17,6 - S83	SDR 11 - S5
20	-	QBM11020
25	-	QBM11025
32	-	QBM11032
40	QBM17040	QBM11040
50	QBM17050	QBM11050
63	QBM17063	QBM11063
75	QBM17075	QBM11075
90	QBM17090	QBM11090
110	QBM17110	QBM11110
125	QBM17125	QBM11125
140	QBM17140	QBM11140
160	QBM17160	QBM11160
180	QBM17180	QBM11180
200	QBM17200	QBM11200
225	QBM17225	QBM11225
250	QBM17250	QBM11250
280	QBM17280	QBM11280
315	QBM17315	QBM11315
355	QBM17355	QBM11355
400	QBM17400	QBM11400

## CBM

pag. 45

d	SDR 17,6 - S83	SDR 11 - S5
20	-	CBM11020
25	-	CBM11025
32	-	CBM11032
40	-	CBM11040
50	-	CBM11050
63	CBM17063	CBM11063
75	CBM17075	CBM11075
90	CBM17090	CBM11090
110	CBM17110	CBM11110
125	CBM17125	CBM11125
140	CBM17140	CBM11140
160	CBM17160	CBM11160
180	CBM17180	CBM11180
200	CBM17200	CBM11200
225	CBM17225	CBM11225

## KBFM

pag. 46

d x R	PN10 SDR 11 - S5
20 x 1/2"	KBFM11020012
25 x 3/4"	KBFM11025034
32 x 1"	KBFM11032100
40 x 1 1/4"	KBFM11040114
50 x 1 1/2"	KBFM11050112
63 x 2"	KBFM11063200

Cod

**DBMM pag. 46**

d x R	PN10 SDR 11 - S5
20 x 1/2"	DBMM11020012
25 x 1/2"	DBMM11025012
25 x 3/4"	DBMM11025034
32 x 1/2"	DBMM11032012
32 x 3/4"	DBMM11032034
32 x 1"	DBMM11032100
40 X 3/4"	DBMM11040034
40 x 1"	DBMM11040100
40 x 1 1/4"	DBMM11040114
50 x 1/2"	DBMM11050012
50 x 1"	DBMM11050100
50 x 1 1/4"	DBMM11050114
50 x 1 1/2"	DBMM11050112
63 x 2"	DBMM11063200
75 x 2 1/2"	DBMM11075212

**BBM-L pag. 47**

d	EPDM PN6 SDR 11 - S5	FPM PN10 SDR 11 - S5
20	BBML11020E	BBML11020F
25	BBML11025E	BBML11025F
32	BBML11032E	BBML11032F
40	BBML11040E	BBML11040F
50	BBML11050E	BBML11050F
63	BBML11063E	BBML11063F

**Q/BBM-L pag. 47**

d	PN10 SDR 11 - S5
20	QBBML11020
25	QBBML11025
32	QBBML11032
40	QBBML11040
50	QBBML11050
63	QBBML11063
75	QBBML11075
90	QBBML11090
110	QBBML11110

**F/BBM-L pag. 47**

d	PN10 SDR 11 - S5
20	FBBML11020
25	FBBML11025
32	FBBML11032
40	FBBML11040
50	FBBML11050
63	FBBML11063
75	FBBML11075
90	FBBML11090
110	FBBML11110

**BBM-C pag. 48**

d	EPDM PN6 SDR 17,6 - S8/3	FPM PN10 SDR 11 - S5
20	BBMC11020E	BBMC11020F
25	BBMC11025E	BBMC11025F
32	BBMC11032E	BBMC11032F
40	BBMC11040E	BBMC11040F
50	BBMC11050E	BBMC11050F
63	BBMC11063E	BBMC11063F

**Q/BBM-C pag. 48**

d	PN10 SDR 11 - S5
20	QBBMC11020
25	QBBMC11025
32	QBBMC11032
40	QBBMC11040
50	QBBMC11050
63	QBBMC11063
75	QBBMC11075
90	QBBMC11090
110	QBBMC11110

**F/BBM-C pag. 48**

d	PN10 SDR 11 - S5
20	FBBMC11020
25	FBBMC11025
32	FBBMC11032
40	FBBMC11040
50	FBBMC11050
63	FBBMC11063
75	FBBMC11075
90	FBBMC11090
110	FBBMC11110



## Cod

## ODB pag. 28/49

d	Cod.
20	ODB020
25	ODB025
32	ODB032
40	ODB040
50	ODB050
63	ODB063
75	ODB075
90	ODB090
110	ODB110
125	ODB125
140	ODB140
160	ODB160
180	ODB180
200	ODB200
225	ODB225
250	ODB250
280	ODB280
315	ODB315
355	ODB355
400	ODB400

## ODBC pag. 29/50

d	Cod.
20	ODBC020
25	ODBC025
32	ODBC032
40	ODBC040
50	ODBC050
63	ODBC063
75	ODBC075
90	ODBC090
110	ODBC110
125	ODBC110
140	ODBC140
160	ODBC160
180	ODBC180
200	ODBC200
225	ODBC225
250	ODBC250
280	ODBC280
315	ODBC315
355	ODBC355
400	ODBC400

## OAB pag. 50

DN	Cod.
1/2"	OAB012
3/4"	OAB034
1"	OAB100
1 1/4"	OAB114
1 1/2"	OAB112
2"	OAB200
2 1/2"	OAB212
3"	OAB300
4"	OAB400
6"	OAB600
8"	OAB800
10"	OAB810
12"	OAB812