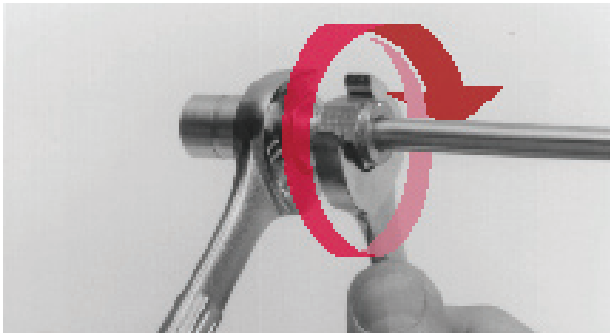




GYROLOK® Klemmringverschraubung Rohrübersicht



Konstruktion

HOKE GYROLOK Klemmringverschraubungen werden in vielfältigen Größen und Anschlussvarianten hergestellt. Die Eckwerte der Einsetzbarkeit der GYROLOK Verschraubungen werden wie folgt definiert:

Druckbereich

Die Betriebsdrücke der HOKE GYROLOK Verschraubung sind grundsätzlich höher als die Betriebsdrücke der Rohre. Die Rohre sollten sicherheitshalber nie bis zu ihrem max. Betriebsdruck eingesetzt werden.

Der Einsatz der GYROLOK Verschraubung wird somit durch die Auswahl der Rohre begrenzt. Liegen keine definierten Druckangaben der Rohre vor, so sind die Druckangaben auf den nachfolgenden Tabellen, bezogen auf Rohrwandstärke und Rohraußendurchmesser, zu wählen.

Vakuumanwendung

HOKE GYROLOK Verschraubungen sind bestens für den Vakuumbereich einsetzbar. Der Einsatz eines qualitativ hochwertigen Rohres ist zwingend erforderlich, um eine Leackage von kleiner 10^{-9} bar ccm / sec. zu erreichen

Material

HOKE Gyrolok Verschraubungen sind lieferbar in Messing, Edelstahl 304 and 316, Monel, Hastelloy, Inconel, Titanium, 2205 Duplex, und 254 SMO. Weitere Informationen können sie über ihre HOKE Vertretung beziehen

Rohre

Je nach Applikation können GYROLOK Verschraubungen mit weichgeglühten Rohren montiert werden.

Der Einsatz von metallischen oder nichtmetallischen Rohren soll immer nach der Applikationsanwendung ausgewählt werden. Die Wandstärke wird dabei durch Druck und Temperatur bestimmt.

Präzisionsrohre aus Metall sollen nur im weichgeglühten Zustand verwendet werden. Geschweißte Rohre können ebenfalls eingesetzt werden, wenn diese den Bedingungen der nahtlos gezogenen Edelstahlrohren entsprechen.

Um eine sichere Verbindung zu erreichen müssen die Rohre ohne Oberflächenbeschädigungen wie Riefen oder Kerben sein. Es dürfen keine Rohre eingesetzt werden die keine definierte Rundheit haben.

Beste Eigenschaften erreicht die GYROLOK Verschraubung wenn das Rohrende rechtwinklig entweder durch Rohrabschneider oder Säge, abgetrennt wurde.

Nach der HOKE Richtlinie gilt: die Verschraubung muss eine wesentlich höhere Oberflächenhärte aufweisen als das Rohr. Beispiel: Edelstahlrohre dürfen die Oberflächenhärte von Rockwell B90 nie überschreiten, während Monel® Rohre eine minimale Oberflächenhärte von Rockwell B75 aufweisen müssen.

Genauere Oberflächenmessungen können durch verschiedene Methoden erfolgen. HOKE wendet standardmäßig die Vickersmethode an. Dabei wird ein Leitz Miniload Tester mit einem Gewicht von 300 und 500gr. eingesetzt. Die Oberflächenhärte bei Edelstahlrohren darf einen Wert von max. HV185 und bei Monel einen Wert von HV138 nicht überschreiten.

Gasanwendungen

Oberflächenbeschädigungen der Rohre haben bei Gasapplikationen (Luft, Stickstoff oder Wasserstoff) einen größeren Einfluß als bei Flüssigkeitsanwendungen. Von großer Wichtigkeit ist somit, dass die Rohre keine Beschädigungen aufweist. Der Einsatz von Rohren mit größeren Wandstärken erlaubt der Verschraubung eine höhere Anpresskraft auszuüben. Hierdurch können kleinere Beschädigungen der Rohre kompensiert werden. Nachfolgende Tabelle zeigt die min. Rohrwandstärken für Gasapplikationen.

ROHR OD (inches)	NOMINAL MINIMUM WANDSTÄRKE (inches)	ROHR OD (inches)	NOMINAL MINIMUM WANDSTÄRKE (inches)
1/8	0.028	3/4	0.065
3/16	0.028	7/8	0.083
1/4	0.028	1	0.083
5/16	0.035	1 1/4	0.109
3/8	0.035	1 1/2	0.134
1/2	0.049	2	0.180

Vorschlagswerte für Druckangaben

Nachfolgende Tabellen sind nur Werte. Der Anwender ist verantwortlich für den Einsatz der Rohre je nach Betriebsbedingungen. Alle Anwendungen sollten nach gültiger Ingenieurpraxis ausgelegt sein.

Inhaltsverzeichnis

Berechnung des Berst- und Betriebdruckes	2
Max. erlaubte Beanspruchung der Materialien in Abhängigkeit von Druck und Temperatur	3
Edelstahlberechnungsfaktor	5
<i>Tabelle für maximaler Arbeits- und Berstdruck</i>	
Kupfer nahtlos gezogen	6-7
304/316 Edelstahl nahtlos gezogen Rohre	8-9
304/316 Edelstahl geschweißte Rohre	10-11
Hastelloy C-276, nahtlos gezogene und geschweißte Rohre	12-15
Monell 400, nahtlos geprüfte Rohre	16-17

Berechnungsgrundlage zur Bestimmung der Streckgrenze, des Berst- und max. Arbeitsdruckes

Die maximalen Druckwerte und der Berechnungsfaktor werden zur Bestimmung der Streckgrenze, des Berst- und Arbeitsdruckes benötigt. Nachfolgende Tabellen (ab Seite 6) zeigen die maximalen Arbeitsdrücke standardmäßiger Materialien und Abmessungen. Die Berechnungsgrundlage ist wie folgt:

Anwendung der Berechnungsgrundlage

1. Berechnung des maximalen Arbeitsdruckes
Zöllig: Faktor x Maximal erlaubter Druck (psi)
Metrisch: Faktor x Maximal erlaubter Druck (psi) x .06895 (Umrechnungswert von psi in bar)
Factor x Maximal erlaubter Druck (ksi) x 68.95
2. Berechnung der Streckgrenze
Zöllig: Faktor x Minimale Streckgrenze (psi)
Metrisch: Faktor x Minimale Streckgrenze (psi) x .06895 (Umrechnung von psi in bar)
3. Berechnung des maximalen Berstdruckes
Zöllig: Faktor x Minimale Zugfestigkeit (psi)
Metrisch: Faktor x Minimale Zugfestigkeit (psi) x 0.6895 (Umrechnung von psi in bar)

Auf der Seite 3 finden Sie die Tabelle der Festigkeitswerte im Verhältnis zur Temperatur. Auf der Seite 4 den Kalkulationsfaktor.

Berechnungsbeispiele zur Bestimmung des max. Arbeitsdruckes

Der Berechnungsfaktor wird angewandt zur Bestimmung des Arbeitsdruckes, Streckgrenze und Berstdruck von Edelstahl oder anderen gleichwertigen Materialien. Der auf Seite 4 befindliche Berechnungsfaktor bezieht sich auf Edelstahlrohre. Grenzwerte der Tabelle sind die minimalen und maximalen Rohrwandstärken. Die Temperatur hat einen wesentlichen Einfluss auf die Druckangaben eines Edelstahlrohres. Der max. Betriebsdruck muß mit einem Faktor (siehe Tabell auf Seite 3) multipliziert werden. Alle Tabellenangaben basieren auf den minimalen Bedingungen der geforderten Werte.

Beispiel 1

Ermittlung des max. Arbeitsdruckes eines Edelstahlrohres 304 SS. nach ASTM A-213, 1/4" A.D. mit einer Wandstärke von .035" (0,89mm) bei einer Temperatur von 100° F.(37,5°C)

Entweder Sie entnehmen den Wert direkt aus der Tabelle "maximale Arbeitsdrücke" oder Sie können wie folgt berechnen:

- a: Aus Tabelle "Berechnungsfaktor" den Faktor (k) für 1/4" A.D. x .035 Wandstärke herausfinden.
 $K = .2753$
- b: Aus der Tabelle "max. Zugfestigkeit" für Edelstahlrohr 304 SS bei 100° F den Festigkeitsfaktor im Verhältnis zur Temperatur herausfinden:
 $S_A = 18,750 \text{ psi}$
- c: Nach der "Berechnungsgrundlage zur Bestimmung des Arbeitsdruckes gilt:
Arbeitsdruck (P_A) = Faktor (K) x max. Zugfestigkeit (S_A) in psi
somit gilt: $P_A = K \times S_A$
 $P_A = .2753 \times 18,750 \text{ psi}$
 $P_A = 5161 \text{ psi (max. Arbeitsdruck bei } 100^{\circ} \text{ F)}$

Beispiel 2

Ermittlung des max. Arbeitsdruckes eines Edelstahlrohres 304 SS nach, ASTM A-213, 6mm A.D. mit einer Wandstärke von 1.2 mm bei einer Temperatur von 38° C.

Entweder sie entnehmen den Wert direkt aus der Tabelle "maximale Arbeitsdrücke" oder sie können wie folgt den Wert berechnen:

- a: Aus der Tabelle „Berechnungsfaktor“ den Faktor (K) für Edelstahlrohr 6mm A.D. x 1.2 mm Wandstärken herausfinden.
 $K = .4112$
- b: Aus der Tabelle "max. Zugfestigkeit" (S_A) für Edelstahlrohr 304 S bei 38° C den Festigkeitsfaktor im Verhältnis zur Temperatur von .
 $S_A = 18,750 \text{ psi}$
- c: Nach der Berechnungsgrundlage zur Bestimmung des Arbeitsdruckes gilt:
Arbeitsdruck (P_A) = Faktor (K) x max. Zugfestigkeit (S_A) in psi x .06895 (Umrechnung in bar)
somit gilt: $P_A = K \times S_A \times .06895$
 $P_A = .4112 \times 18,750 \text{ psi} \times .06895$
 $P_A = 532 \text{ BAR (max. Arbeitsdruck bei } 38^{\circ} \text{ C)}$

CAUTION: Limited test data is available on certain materials, including Hastelloy®, Inconel®, 2205 Duplex, and 254 SMO. In such applications, further testing either by HOKE or by the user is recommended to assure fitting suitability for the application.

Max. Zugfestigkeit im Verhältnis zur Temperatur
in ksi ($psi=ksi \times 1000$)

Temperatur		Kupfer	Type 304	Type 316		
°F	°C	Nahtlos geglühtes Rohr nach ASTM B-75	Nahtlos geglühtes Rohr nach ASTM A-213	Geschweißtes Rohr nach Spec. ASTM A-249	Nahtlos geglühtes Rohr nach ASTM A-213	Geschweißtes Rohr Nach Spec ASTM A-249
-20 to +100	-29 to +38	6.0	18.75	15.9	18.7	16
150	66	5.1	18.27	15.5	18.7	16
200	93	4.8	17.8	15.1	18.7	16
250	121	4.8	17.2	14.6	18.55	15.8
300	149	4.7	16.6	14.1	18.4	15.6
350	177	4.0	16.4	13.9	18.2	15.5
400	204	3.0	16.2	13.7	18.0	15.4
450	232		16.05	13.6	18.0	15.35
500	260		15.9	13.5	18.0	15.3
550	288		15.9	13.5	17.5	14.9
600	316		15.9	13.5	17.0	14.5
650	343		15.9	13.5	16.7	14.2
700	371		15.9	13.5	16.3	13.9
750	399		15.6	13.2	16.1	13.7
800	427		15.2	12.9	15.8	13.5
850	454		14.9	12.7	15.7	13.4
900	482		14.7	12.5	15.6	13.2
950	510		14.4	12.2	15.4	13.1
1000	538		14.1	11.7	15.3	13
1050	566		12.4	10.4	15.1	12.8
1100	593		9.8	8.3	12.4	10.5
1200	649		6.1	5.2	7.4	6.3
1250	677		4.7	4.0	5.5	4.7
1300	704		3.7	3.2	4.1	3.5
1350	732		2.9	2.5	3.1	2.6
1400	760		2.3	2.0	2.3	1.9
1450	788		1.8	1.6	1.7	1.5
1500	815		1.4	1.2	1.3	1.1
Min. Zugfestigkeit (ksi) bei 100° F	Min. Zugfestigkeit (ksi) bei 38° C	30	75	75	75	75

Rohrübersichtstabelle

Edelstahl Berechnungsfaktor- Tabelle

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information).

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																	
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188	
1/16	0.3035	0.3733	0.5238	0.6910														
1/8					0.4585	0.5851												
3/16					0.2942	0.3791	0.5492											
1/4					0.2155	0.2753	0.4033	0.5493										
3/8					0.1405	0.1781	0.2566	0.3533	0.4631									
1/2						0.1316	0.1882	0.2559	0.3363	0.3922								
5/8							0.1486	0.2010	0.2625	0.3050	0.3574							
3/4							0.1227	0.1654	0.2152	0.2494	0.2904	0.3235						
7/8							0.1045	0.1406	0.1824	0.2110	0.2451	0.2725						
1								0.1220	0.1579	0.1824	0.2115	0.2349						
1 1/4									0.1249	0.1440	0.1666	0.1847	0.2080	0.2318	0.2455	0.2876		
1 1/2										0.1189	0.1374	0.1522	0.1711	0.1904	0.2015	0.2354	0.2469	
2											0.0872	0.1006	0.1112	0.1248	0.1386	0.1465	0.1706	0.1787

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)														
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0	
3	0.3285	0.4039	0.4790	0.5543	0.7009										
4	0.2406	0.2944	0.3504	0.4075	0.5213	0.6341									
6			0.2252	0.2607	0.3346	0.4112	0.5259	0.5642							
8			0.1659	0.1914	0.2439	0.2985	0.3846	0.4131							
10				0.1512	0.1919	0.2339	0.2993	0.3219	0.3686	0.4143					
12				0.1250	0.1582	0.1922	0.2450	0.2631	0.2999	0.3377					
14					0.1345	0.1632	0.2074	0.2224	0.2530	0.2844	0.3164	0.3665			
15					0.1252	0.1517	0.1926	0.2065	0.2347	0.2635	0.2930	0.3398			
16						0.1418	0.1798	0.1927	0.2189	0.2456	0.2728	0.3147	0.3873		
18						0.1253	0.1586	0.1699	0.1928	0.2161	0.2398	0.2761	0.3388		
20						0.1123	0.1420	0.1520	0.1723	0.1929	0.2139	0.2459	0.3010		
22						0.1017	0.1284	0.1375	0.1557	0.1742	0.1930	0.2217	0.2708		
25								0.1203	0.1361	0.1522	0.1684	0.1931	0.2354		
28										0.1348	0.1491	0.1708	0.2078	0.2849	
30										0.1254	0.1386	0.1587	0.1929	0.2640	
32										0.1172	0.1296	0.1483	0.1801	0.2460	
38												0.1238	0.1500	0.2041	
50													0.1125	0.1523	

Faktoren links neben der schwarzen Linie werden nach der "Boardman Formula" angewendet und rechts davon nach der "Lame Formula"

Die Faktoren wurden eingeführt nach "ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section VIII, UG-27 and Appendix 1, and ASME B31.3, Process Piping, Par. 304.1.2

Faktoren von anderen Abmessungen können bei unserer HOKE Vertretung erfragt werden.

Erlaubte Maßtoleranzen der Rohre

Kupfer ASTM B75 (B251 & B251M)

A.D.	Toleranz
bis 1/8" inclusive	±0.002"
über 1/8"-5/8" inclusive	±0.002"
über 5/8"-1" inclusive	±0.0025"
über 1"-2" inclusive	±0.003"
bis to 3mm	±0.05mm
über 3-16mm inclusive	±0.05mm
über 16-25mm inclusive	±0.06mm
über 25-51mm inclusive	±0.08mm

Toleranz der Wandstärke (inch)

Wandstärke	1/32-1/8" incl.	über 1/8-5/8" incl.	über 5/8-1" incl.	über 1-2" incl.
bis 0.017" incl.	±0.002"	±0.001"	±0.0015"	±0.002"
über 0.017-0.024" incl.	±0.003"	±0.002"	±0.002"	±0.0025"
über 0.024-0.034" incl.	±0.003"	±0.0025"	±0.0025"	±0.003"
über 0.034-0.057" incl.	±0.003"	±0.003"	±0.0035"	±0.0035"
über 0.057-0.082" incl.	—	±0.0035"	±0.004"	±0.004"
über 0.082-0.119" incl.	—	±0.004"	±0.005"	±0.005"
über 0.119-0.164" incl.	—	±0.005"	±0.006"	±0.006"

Toleranz der Wandstärke (mm)

Wandstärke	0.80-3.0mm incl.	über 3.0-16mm incl.	über 16-25mm incl.	über 25-51mm incl.
über 0.40-0.60mm incl.	±0.08mm	±0.05mm	±0.04mm	±0.06mm
über 0.60-0.90mm incl.	±0.08mm	±0.06mm	±0.06mm	±0.08mm
über 0.90-1.5mm incl.	±0.08mm	±0.08mm	±0.09mm	±0.09mm
über 1.5-2.0mm incl.	—	±0.09mm	±0.10mm	±0.10mm

304 & 316 Edelstahl ASTM A213 & ASTM A249/A249M (A450)

A.D.	A.D. Toleranz	Toleranz der Wandstärke
unter 1" (25.4mm)	±0.004" (0.1mm)	nahtlos (Größe ≤ 1½") ±10%
1-1½" (25.4-38.1mm)	±0.006" (0.15mm)	nahtlos (Größe > 1½") ±11%
über 1½-2" (38.1-50.8mm)	±0.008" (0.2mm)	geschweißt (alle Größe) ±9%

Rohrübersichtstabelle

Kupfer nahtlos geglähtes Rohrmaterial

ASTM B-75 oder vergleichbart

Max. Betriebsdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 6,000 psi zwischen -20° F und 100° F

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																		
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.032	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188	
1/16	1650	2120	3150	4000															
1/8					2770	3260	3630												
3/16					1800	2130	2340	3480											
1/4					1320	1540	1690	2560	3500										
3/8						1000	1090	1620	2250	2970									
1/2							800	1180	1620	2160									
5/8								630	930	1270	1680	1970							
3/4								510	760	1040	1350	1580	1860						
7/8								440	640	880	1140	1340	1570						
1								380	560	760	990	1160	1350	1500					
1 1/4										600	780	910	1060	1170	1330	1490	1580	1830	
1 1/2											640	750	870	960	1090	1220	1300	1500	1570
2												550	650	710	800	900	950	1090	1150

Sicherheitsfaktor = 5, entspricht einer Zugfestigkeit von 30,000 psi bei Raumtemperatur

Berechneter Berstdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 30,000 psi

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																		
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.032	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188	
1/16	8250	10600	15750	20000															
1/8					13850	16300	18150												
3/16					9000	10650	11700	17400											
1/4					6600	7700	8450	12800	17500										
3/8						5000	5450	8100	11250	14850									
1/2							4000	5900	8100	10800									
5/8								3150	4650	6350	8400	9850							
3/4								2550	3800	5200	6750	7900	9300						
7/8								2200	3200	4400	5700	6700	7850						
1								1900	2800	3800	4950	5800	6750	7500					
1 1/4										3000	3900	4550	5300	5850	6650	7450	7900	9150	
1 1/2											3200	3750	4350	4800	5450	6100	6500	7500	7850
2												2750	3250	3550	4000	4500	4750	5450	5750

Rohrübersichtstabelle

Kupfer nahtlos geglähtes Rohrmaterial

ASTM B-75 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (bar) für metrische Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 41 MPa zwischen -29° C und 38° C

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3			205	240										
4			150	176	223	276								
6			95	112	143	179	232	248						
8				82	103	129	169	181						
10				64	81	101	132	141	163	183				
12				53	67	83	108	115	132	150				
14					57	70	90	97	111	126	140	163		
15					53	65	84	90	103	117	131	151		
16					50	61	79	84	96	108	121	140	174	
18					43	53	68	73	84	94	105	121	151	
20					39	48	62	66	76	86	95	41	136	
22					35	43	55	59	68	77	84	97	120	
25					30	38	48	52	59	66	73	85	104	
28					27	33	43	46	52	59	65	75	92	126
30										54	60	70	86	116
32										51	57	65	80	108
38												54	66	90
50													50	68

Sicherheitsfaktor = 5, entspricht einer Zugfestigkeit bei 205 MPa und Raumtemperatur

Berechneter Berstdruck (bar) für metrische Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 205 MPa

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3			1024	1200										
4			748	879	1117	1379								
6			476	559	714	893	1159	1238						
8				410	517	645	845	907						
10				321	407	503	659	703	814	917				
12				266	334	414	538	576	662	748				
14					283	352	452	486	555	631	700	817		
15					266	324	421	452	517	586	655	755		
16					248	303	393	421	479	541	603	700	869	
18					217	266	341	366	421	472	524	607	755	
20					197	241	310	331	379	428	476	203	679	
22					176	214	276	297	338	383	421	486	600	
25					152	190	241	259	297	331	366	424	521	
28					134	166	214	231	262	293	324	376	462	628
30										272	300	348	428	579
32										255	283	324	400	541
38												269	331	448
50													248	341

Rohrübersichtstabelle

304 & 316 Edelstahl nahtlos geglühtes Rohrmaterial

ASTMA-213 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 18,750 psi zwischen -20° F und 100° F

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

TUBING O.D. (inch)	WALL THICKNESS (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	5690	6990	9820	12950													
1/8					8590	10970											
3/16					5510	7100	10290										
1/4					4040	5160	7560	10290									
3/8					2630	3330	4810	6620	8680								
1/2						2460	3520	4790	6300	7350							
5/8							2780	3760	4920	5710	6700						
3/4							2300	3100	4030	4670	5440	6060					
7/8							1960	2630	3410	3950	4590	5100					
1								2280	2960	3410	3960	4400					
1 1/4									2340	2690	3120	3460	3900	4340	4600	5390	
1 1/2										2230	2570	2850	3200	3560	3770	4410	4620
2										1630	1880	2080	2340	2590	2740	3190	3350

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 75,000 psi bei Raumtemperatur

Berechneter Berstdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 75,000 psi

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

TUBING O.D. (inch)	WALL THICKNESS (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	22760	27960	39280	51800													
1/8			18360	23560	34360	43880											
3/16			12000	15240	22040	28400	41160										
1/4			8880	11240	16160	20640	30240	41160									
3/8					10520	13320	19240	26480	34720								
1/2					7800	9840	14080	19160	25200	29400							
5/8							11120	15040	19680	22840	26800						
3/4							9200	12400	16120	18680	21760	24240					
7/8							7840	10520	13640	15800	18360	20400					
1								9120	11840	13640	15840	17600					
1 1/4									9360	10760	12480	13840	15600	17360	18400	21560	
1 1/2										8920	10280	11400	12800	14240	15080	17640	18480
2										6520	7520	8320	9360	10360	10960	12760	13400

Rohrübersichtstabelle

304 & 316 Edelstahl nahtlos geglühtes Rohrmaterial

ASTMA-213 oder vergleichbart

Max. Betriebsdruck (bar) für metrische Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 129.3 MPa zwischen -29° C und 38° C

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3	424	522	619	717	906									
4	311	381	452	527	674	819								
6			291	337	432	532	680	729						
8			214	247	315	386	497	534						
10				195	248	302	387	416	477	535				
12				161	204	248	317	340	388	437				
14					174	210	268	288	327	368	409	474		
15					161	196	249	267	303	341	379	439		
16						183	232	249	283	317	352	407	501	
18						161	205	219	249	279	310	357	438	
20						145	183	196	223	249	277	318	389	
22						131	166	177	201	225	249	286	350	
25								155	176	197	217	250	304	
28										174	192	221	268	368
30										162	179	205	249	341
32										151	167	192	232	318
38												160	194	263
50													145	197

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit bei 517.1 MPa und Raumtemperatur

Berechneter Berstdruck (bar) für metrische Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 517.1 MPa

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3	1697	2088	2477	2866	3625									
4	1244	1523	1810	2108	2695	3277								
6			1164	1346	1730	2127	2720	2916						
8			858	988	1261	1542	1989	2135						
10				781	990	1208	1548	1663	1906	2141				
12				646	817	993	1266	1360	1550	1746				
14					695	841	1070	1150	1308	1470	1636	1895		
15					646	783	996	1068	1214	1363	1514	1757		
16						731	930	996	1131	1269	1410	1628	2003	
18						646	819	877	996	1117	1239	1426	1752	
20						579	734	783	891	996	1106	1272	1556	
22						524	662	709	806	899	996	1145	1399	
25								621	703	786	869	999	1217	
28										695	770	883	1073	1473
30										648	714	819	996	1366
32										604	668	767	930	1272
38												640	775	1054
50													579	786

Rohrübersichtstabelle

304 & 316 Edelstahl geschweißtes und geglühtes Rohr

ASTMA-249 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (psi) für zöllige Rohre

Höchste Beanspruchung= 15,940 psi zwischen -20° F und 100° F

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

TUBING O.D. (inch)	WALL THICKNESS (inch)																	
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188	
1/16	4850	5970	8380	11050														
1/8					7330	9360												
3/16					4700	6060	8780											
1/4					3440	4400	6450	8780										
3/8					2240	2840	4100	5650	7400									
1/2						2100	3010	4090	5380	6270								
5/8							2370	3210	4190	4880	5710							
3/4							1960	2640	3440	3990	4640	5170						
7/8							1670	2240	2910	3370	3920	4360						
1								1950	2520	2910	3380	3750						
1 1/4									1990	2300	2660	2950	3320	3700	3920	4600		
1 1/2										1900	2190	2430	2730	3040	3220	3760	3950	
2											1390	1600	1770	1990	2210	2340	2720	2850

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 75,000 psi bei Raumtemperatur und bei geschweißten Rohre ein Faktor von ungefähr 0.85

Berechneter Berstdruck (psi) für zöllige Rohre

Min. Zugfestigkeit = 75,000 psi

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

TUBING O.D. (inch)	WALL THICKNESS (inch)																	
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188	
1/16	19400	23880	33520	44200														
1/8					29320	37440												
3/16					18800	24240	35120											
1/4					13760	17600	25800	35120										
3/8					8960	11360	16400	22600	29600									
1/2						8400	12040	16360	21520	25080								
5/8							9480	12840	16760	19520	22840							
3/4							7840	10560	13760	15960	18560	20680						
7/8							6680	8960	11640	13480	15680	17440						
1								7800	10080	11640	13520	15000						
1 1/4									7960	9200	10640	11800	13280	14800	15680	18400		
1 1/2										7600	8760	9720	10920	12160	12880	15040	15800	
2											5560	6400	7080	7960	8840	9360	10880	11400

Rohrübersichtstabelle

304 & 316 Edelstahl geschweißtes und geglühtes Rohr

ASTMA-249 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (bar) für metrische Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 109.9 MPa zwischen -29° C und 38° C

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

TUBING O.D. (mm)	WALL THICKNESS (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3	362	446	528	611	773									
4	266	325	386	450	575	699								
6			248	288	369	453	580	622						
8			183	211	269	329	424	455						
10				166	212	258	330	354	406	457				
12				137	174	212	270	290	330	372				
14					148	180	228	245	279	313	349	404		
15					138	167	212	228	259	290	323	374		
16						156	198	212	241	270	301	347	427	
18						138	174	187	212	238	264	304	374	
20						123	157	168	190	212	236	271	332	
22						112	141	151	172	192	212	244	299	
25								132	150	168	186	213	259	
28										148	164	188	229	314
30										138	152	174	212	291
32										129	143	163	199	271
38												137	166	225
50													124	168

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 517.1 MPa bei Raumtemperatur und einem Schweißverbindungsfaktor von ungefähr 0.85

Berechneter Berstdruck (bar) für metrische Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 517.1 MPa

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

TUBING O.D. (mm)	WALL THICKNESS (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3	1448	1782	2113	2444	3092									
4	1062	1299	1545	1799	2301	2797								
6			993	1150	1476	1812	2320	2488						
8			731	844	1076	1316	1697	1821						
10				665	847	1032	1319	1418	1625	1826				
12				549	698	847	1081	1159	1321	1490				
14					593	720	913	979	1114	1252	1396	1617		
15					552	668	850	910	1034	1161	1291	1498		
16						623	792	850	966	1081	1203	1388	1708	
18						552	698	748	850	952	1057	1217	1495	
20						494	626	670	759	850	943	1084	1327	
22						447	566	604	687	767	850	977	1194	
25								530	599	670	742	852	1037	
28										593	657	753	916	1255
30										552	610	698	850	1164
32										516	571	654	794	1084
38												546	662	899
50													497	670

Rohrübersichtstabelle

Hastelloy® C-276 (Nickel-Molybdän-Chrom) geschweißtes und geglühtes Rohrmateria ASTM B-626 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 21,250 psi zwischen -20° F und 300° F

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	6130	7530	10540	13860													
1/8				6390	9340	11930											
3/16				4150	6000	7740	11220										
1/4					4410	5630	8230	11240									
3/8					2880	3650	5250	7230	9480								
1/2						2700	3860	5240	6890	8040							
5/8						2140	3050	4120	5380	6250	7330						
3/4						1820	2580	3490	4530	5260	6120	6820					
7/8						1550	2200	2960	3840	4450	5170	5750					
1						1350	1920	2580	3340	3860	4470	4970					
1 1/4								2040	2640	3040	3520	3910	4400	4900	5190	6080	
1 1/2									2180	2510	2910	3220	3620	4030	4260	4980	5220
2										1860	2150	2380	2670	2960	3130	3650	3820

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 100,000 psi bei Raumtemperatur und einem Schweißverbindungsfaktor von ungefähr 0.85

Berechneter Berstdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 100,000 psi

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	24520	30120	42160	55440													
1/8				25560	37360	47720											
3/16				16600	24000	30960	44880										
1/4					17640	22520	32920	44960									
3/8					11520	14600	21000	28920	37920								
1/2						10800	15440	20960	27560	32160							
5/8						8560	12200	16480	21520	25000	29320						
3/4						7280	10320	13960	18120	21040	24480	27280					
7/8						6200	8800	11840	15360	17800	20680	23000					
1						5400	7680	10320	13360	15440	17880	19880					
1 1/4								8160	10560	12160	14080	15640	17600	19600	20760	24320	
1 1/2									8720	10040	11640	12880	14480	16120	17040	19920	20880
2										7440	8600	9520	10680	11840	12520	14600	15280

Rohrübersichtstabelle

Hastelloy® C-276 (Nickel-Molybdän-Chrom) nahtlos geglühtes Rohr

ASTM B-622 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 25,000 psi zwischen -20° F und 300° F

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	7230	8880	12430	16350													
1/8				7540	11010	14070											
3/16				4900	7080	9130	13240										
1/4					5200	6640	9710	13260									
3/8						4300	6200	8530									
1/2						3180	4550	6180	8120								
5/8						2520	3590	4860	6340	7370							
3/4						2150	3050	4110	5350	6200	7220	8040					
7/8						1830	2600	3500	4530	5250	6100	6780					
1						1600	2260	3040	3940	4550	5270	5860					
1 1/4								2410	3110	3590	4160	4610	5190	5780	6130	7180	
1 1/2									2570	2970	3430	3790	4270	4750	5030	5870	6160
2										2200	2530	2800	3150	3490	3690	4300	4510

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 100,000 psi bei Raumtemperatur.

Berechneter Berstdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 100,000 psi

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	28920	35520	49720	65400													
1/8				30160	44040	56280											
3/16				19600	28320	36520	52960										
1/4					20800	26560	38840	53040									
3/8						17200	24800	34120									
1/2						12720	18200	24720	32480								
5/8						10080	14360	19440	25360	29480							
3/4						8600	12200	16440	21400	24800	28880	32160					
7/8						7320	10400	14000	18120	21000	24400	27120					
1						6400	9040	12160	15760	18200	21080	23440					
1 1/4								9640	12440	14360	16640	18440	20760	23120	24520	28720	
1 1/2									10280	11880	13720	15160	17080	19000	20120	23480	24640
2										8800	10120	11200	12600	13960	14760	17200	18040

Rohrübersichtstabelle

Hastelloy® C-276 (Nickel-Molybdän-Chrom) nahtlos geglühtes Rohrmaterial ASTM B-622 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (bar) für metrische Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 172.4 MPa zwischen -29° C und 38° C

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3	542	668	792	917	1163									
4	399	488	580	675	864	1053								
6			374	433	555	683	874	938						
8			276	319	406	497	640	687						
10				252	319	390	498	535						
12				208	263	321	408	438	499	562				
14					224	272	346	371	421	474	527	611		
15					209	253	321	344	391	439	488	566		
16					200	243	308	330	374	421	467	539	658	
18					177	214	272	291	330	370	411	473	581	
20					159	192	243	261	295	331	367	421	516	
22					144	174	220	236	267	299	331	380	464	
25					126	152	192	206	233	261	289	331	404	
28					112	136	171	183	208	232	257	294	357	490
30										216	239	273	332	454
32										201	223	255	310	423
38												213	258	351
50													193	261

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 689.6 MPa bei Raumtemperatur

Berechneter Berstdruck (bar) für metrische Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 689.6 MPa

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (mm)	WANDSTÄRKE (mm)													
	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.5	1.6	1.8	2.0	2.2	2.5	3.0	4.0
3	2168	2670	3167	3666	4651									
4	1594	1950	2320	2701	3457	1053								
6			1495	1732	2221	683	3498	3752						
8			1103	1274	1622	497	2560	2748						
10				1007	1277	390	1992	2141						
12				833	1054	321	1633	1752	1997	2248				
14					897	1090	1382	1484	1686	1895	2108	2444		
15					836	1012	1286	1377	1564	1757	1953	2265		
16					800	971	1230	1319	1498	1683	1868	2154	2632	
18					709	858	1087	1164	1321	1481	1644	1892	2323	
20					637	770	974	1043	1181	1324	1468	1686	2063	
22					577	698	880	943	1068	1194	1324	1520	1857	
25					505	610	770	825	932	1043	1156	1324	1617	
28					450	543	684	734	830	927	1026	1175	1429	1961
30										863	954	1092	1327	1818
32										806	891	1021	1239	1694
38												852	1032	1404
50													772	1046

Rohrtabelle

Monel® 400 (Nickel-Copper) nahtlos geglühtes Rohrmaterial

ASTM B-165 oder vergleichbar

Max. Betriebsdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Höchste Beanspruchung = 17,500 psi zwischen -20° F und 100° F

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	4900	6010	8400	11030													
1/8				5110	7460	9540											
3/16				3320	4800	6190	8970										
1/4					3530	4500	6570	8990									
5/16						2920	4200	5780									
1/2						2160	3090	4190	5500								
5/8						1810	2580	3490	4560	5300							
3/4						1500	2130	2880	3740	4340	5050	5630					
7/8						1280	1820	2450	3170	3670	4270	4740					
1						1120	1580	2130	2750	3180	3690	4100					
1 1/4								1690	2180	2510	2910	3220	3630	4050	4290	5020	
1 1/2									1800	2070	2400	2650	2990	3320	3520	4110	4310
2										1540	1770	1960	2200	2440	2580	3010	3150

Sicherheitsfaktor = 4, entspricht einer Zugfestigkeit von 70,000 psi bei Raumtemperatur

Berechneter Berstdruck (psi) für zöllige Abmessungen

Min. Zugfestigkeit = 70,000 psi

Bei Gasanwendungen sind nur die Rohrwandstärke zu verwenden, deren Felder nicht grauunterlegt sind (Siehe Seite 1: Gas- Information)

ROHR O.D. (inch)	WANDSTÄRKE (inch)																
	0.010	0.012	0.016	0.020	0.028	0.035	0.049	0.065	0.083	0.095	0.109	0.120	0.134	0.148	0.156	0.180	0.188
1/16	19600	24040	33600	44120													
1/8				20440	29840	38160											
3/16				13280	19200	24760	35880										
1/4					14120	18000	26280	35960									
5/16						11680	16800	23120									
1/2						8640	12360	16760	22000								
5/8						7240	10320	13960	18240	21200							
3/4						6000	8520	11520	14960	17360	20200	22520					
7/8						5120	7280	9800	12680	14680	17080	18960					
1						4480	6320	8520	11000	12720	14760	16400					
1 1/4								6760	8720	10040	11640	12880	14520	16200	17160	20080	
1 1/2									7200	8280	9600	10600	11960	13280	14080	16440	17240
2										6160	7080	7840	8800	9760	10320	12040	12600



405 Centura Court
PO Box 4866 (29305)
Spartanburg, SC 29303
Tel (864) 574-7966
Fax (864) 587-5608
www.circorinstrumentation.com

Circle Seal Controls, Inc.

2301 Wardlow Circle
Corona, CA 92880
Tel (951) 270-6200
Fax (951) 270-6201
www.circleasealcontrols.com

GO Regulator

405 Centura Court
PO Box 4866 (29305)
Spartanburg, SC 29303
Tel (864) 574-7966
Fax (864) 587-5608
www.goreg.com

HOKE, Inc.

405 Centura Court
PO Box 4866
Spartanburg, SC 29303
Tel (864) 574-7966
Fax (864) 587-5608
www.hoke.com

CIRCOR Instrumentation, Ltd.

Frays Mill Works
Cowley Road
Uxbridge, UB8 2AF
UK
Tel +44 (0)1895 206780
Fax +44 (0)1895 206781
www.circor.co.uk

HOKE Controls

2054 Francis St.
Ontario, CA 91761
Tel (909) 923-3770
Fax (909) 923-2550

Panels Plus

2054 Francis St.
Ontario, CA 91761
Tel (909) 923-3770
Fax (909) 923-2550
www.circor-panelsplus.com

CIRCOR Tech

405 Centura Court
PO Box 4866 (29305)
Spartanburg, SC 29303
Tel (864) 574-7966
Fax (864) 587-5608
www.circortech.com

HOKE GmbH

Weitzesweg 11
Postfach 15 41
D-61118 Bad Vilbel–Dortelweil
Germany
Tel +49-6101-82 56 0
Fax +49-6101-82 56 40
www.hoke.de

TOMCO

405 Centura Court
PO Box 4866 (29305)
Spartanburg, SC 29303
Tel (864) 574-7966
Fax (864) 587-5608
www.tomcoquickcouplers.com

CIRCOR Instrumentation Technologies

Central Europe

Leeuwenhoekweg 24
2661 CZ Bergschenhoek
The Netherlands
Tel +31-10-4206011
Fax +31-10-4566774
www.circorinstrumentation.com

LIMITED WARRANTY

ALL CIRCLE SEAL CONTROLS, INC., GO REGULATOR, AND HOKE INC. PRODUCTS ARE MADE TO EXACTING STANDARDS OF DESIGN, MATERIAL, WORKMANSHIP AND QUALITY CONTROL AND ARE WARRANTED TO BE FREE OF DEFECTS IN MATERIAL AND WORKMANSHIP AND REASONABLY FIT FOR THE USES SET FORTH IN SELLER'S CATALOG OR THE CONTRACT SPECIFICATIONS FOR A PERIOD OF ONE YEAR AFTER SALE IF PROPERLY INSTALLED AND MAINTAINED AND UNDER THE NORMAL USE AND SERVICE FOR WHICH THE EQUIPMENT IS INTENDED. BUYER TO INSPECT THE GOODS WITHIN TEN DAYS OF DELIVERY AND TO THEN IMMEDIATELY NOTIFY SELLER OF ANY DEFECTS IN ORDER TO CLAIM A DEFECT. THIS WARRANTY IS IN LIEU OF ALL OTHER WARRANTIES WHETHER THEY ARE STATUTORY, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING AMONG OTHER THINGS ANY IMPLIED WARRANTY OF MERCHANTABILITY FITNESS FOR A PARTICULAR PURCHASE NOT SET FORTH IN SELLER'S CATALOG, AND ALSO DOES NOT APPLY TO ANY PRODUCTS OF SELLER WHICH HAVE BEEN REPAIRED, ALTERED OR MODIFIED OR HAVE BEEN SUBJECT TO MISUSE OR ABUSE. SELLER IS NOT LIABLE FOR ANY CONSEQUENTIAL, INCIDENTAL OR SPECIAL DAMAGES RESULTING DIRECTLY OR INDIRECTLY FROM THE DESIGN, MATERIAL, WORKMANSHIP, OPERATION OR INSTALLATION OF ANY OF ITS PRODUCTS AND NEITHER ASSUMES NOR AUTHORIZES ANY OTHER PERSON TO ASSUME FOR IT ANY OTHER LIABILITY IN CONNECTION THEREWITH. BUYER'S EXCLUSIVE REMEDY SHALL BE THE REPAIR OR REPLACEMENT OF ANY SUCH DEFECTIVE PRODUCT AFTER VERIFICATION BY SELLER. THIS WARRANTY IS IN EFFECT UNLESS SUPERSEDED BY LIMITED WARRANTY, FORM NO. 2299 (4/83)