

Fiche technique

Détendeurs électroniques
- TQ, PHTQ



ADAP-KOOL®
Commandes frigorifique

Introduction



Les TQ et PHTQ sont des détendeurs à commande électronique pour les installations frigorifiques.

Leur régulation est normalement assurée par un régulateur de la gamme ADAP-KOOL® Danfoss.

Le détendeur comprend 4 composants principaux commandés séparément

1. Bloc-orifice
2. Corps du détendeur
3. Actuateur
4. Brides

La capacité de chaque détendeur est indiquée par un chiffre intégré dans la désignation de type. Ce chiffre représente le diamètre de l'orifice en question. Un détendeur avec orifice 3, par exemple, porte la désignation TQ 5-3.

Le bloc orifice est remplaçable.

Les détendeurs TQ/PHTQ couvrent les capacités de 15 kW à 2200 kW (R 22); par évaporateur.

L'utilisation du système TQ / PHTQ est particulièrement intéressante pour les évaporateurs à ailettes et refroidisseurs de liquides à détente directe.

La fonction primaire du circuit est de régler l'injection de liquide aux évaporateurs à détente directe montés, par exemple, dans les:

- Refroidisseurs d'air
- Refroidisseurs de liquides
- Pompes à chaleur
- Installations de conditionnement d'air
- Installations frigorifiques maritimes

Caractéristiques générales

- Système insensible aux variations de la pression de condensation
- Système compensant automatiquement les variations du sous-refroidissement en amont du détendeur
- Système stabilisant rapidement et avec précision la régulation après les variations de charge même fortes
- Système à surchauffe minimale (optimisation de l'évaporateur)

Caractéristiques techniques

Détendeurs types TQ/PHTQ

Réfrigérant	R 22, R 134a, R 404A/ R507 ¹⁾	
Plage	-40 à 10°C ²⁾	
Pression d'essai	Max. 26.5 bar	
Pression de service	PB = 22 bar	
Température ambiante	Fonctionnement:	50°C max
	Transport:	70°C max

¹⁾ Autres réfrigérants, contacter Danfoss.

²⁾ Autres plages, contacter Danfoss.

Actuateur

Température ambiante	Fonctionnement:	-30 à 60°C
	Transport:	-30 à 70°C
Alimentation	24 V c.a. (impulsions)	
	Puissance absorbée	
	- fonctionnement:	50 VA
	- durant démarrage:	75 VA
Étanchéité	IP 55 selon IEC 529 (capuchon monté)	
Raccord de câble	Pg 13.5	

Exemple de sélection et de commande

Réfrigérant: R 22
 Raccordement du détendeur: à braser sur conduite droite
 Capacité d'évaporateur: $Q_o = 50$ kW
 Température d'évaporation: $t_o = -10^\circ\text{C}$
 ($p_o = 3,6$ bar)
 Température de condensation: $t_k = 36^\circ\text{C}$
 ($p_k = 14,1$ bar)
 Sous-refroidissement: $t_{\text{u}} = 10$ K
 Évaporateur à six circuits
 Longueur de la conduite de liquide: 25 m
 L'évaporateur est placé à une hauteur de 6 m par rapport à la bouteille accumulatrice.

Déduire la pression d'évaporation p_o de la pression de condensation p_k :
 $p_k - p_o = 14,1 - 3,6 = 10,5$ bar

Pour obtenir la différence pression réelle dans le détendeur, il y a lieu de calculer, en dehors de (p_k à p_o), un certain nombre de pertes de charges, telles que:

- Chute de pression dans la conduite de liquide, Δp_1 :
 $\Delta p_1 \approx 0,1$ bar
- Chute de pression dans déshydrateur, voyant(s), robinet d'isolement et coudes de tuyauterie, Δp_2 :
 $\Delta p_2 \approx 0,2$ bar.
- Chute de pression dans la conduite verticale due à la différence de niveau de 6 m (ressort du tableau ci-dessous), Δp_3 :
 $\Delta p_3 = 0,7$ bar

Réfrigérant	Chute de pression statique (Δp_3) pour la différence la hauteur h entre évaporateur et bouteille accumulatrice				
	6 m	12 m	18 m	24 m	30 m
R 22	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5
R 134a	0.7	1.4	2.1	2.8	3.6
R 404A	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2
R 507	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2

- Chute de pression dans le distributeur de liquide, Δp_4 :
 $\Delta p_4 \approx 0,5$ bar
- Chute de pression dans la tubulure de distribution, Δp_5 :
 $\Delta p_5 \approx 0,5$ bar

Chute de pression totale dans le détendeur:
 $\Delta p = (p_k - p_o) - (\Delta p_1 + \Delta p_2 + \Delta p_3 + \Delta p_4 + \Delta p_5)$
 $\Delta p \approx 10,5 - (0,1 + 0,2 + 0,7 + 0,5 + 0,5)$
 $\Delta p \approx 10,5 - 2,0$
 $\Delta p \approx 8,5$ bar

Facteur de correction k

Pour la sélection, multiplier la capacité de l'évaporateur par un facteur de correction k dépendant de sous-refroidissement du liquide Δt en amont du détendeur:

Δt_u K	0	4	10	20	30	40
k	1.11	1.00	0.91	0.80	0.74	0.69

Le facteur de correction pour un sous-refroidissement de 10 K est de 0,91.

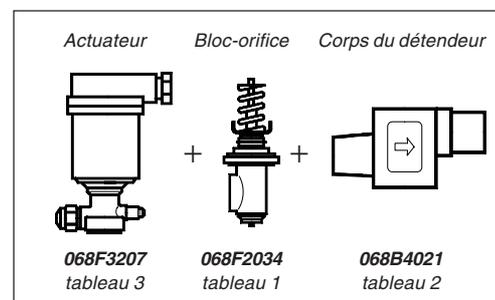
Capacité corrigée = $50 \times 0,91 = 45.5$ kW.

Comme il ressort de la table de capacités, un détendeur TQ 20-2 conviendrait dans ce cas.

Commande

Bloc-orifice = **068F2034**
 Corps détendeur = **068B4021**
 Actuateur = **068F3207**

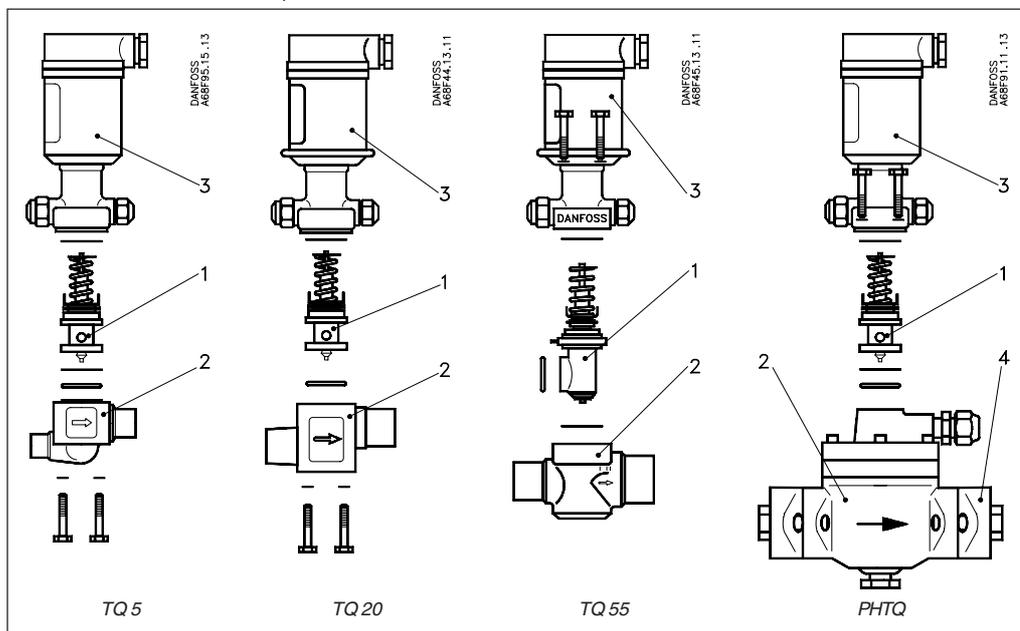
TQ 20-2, $\frac{7}{8} \times 1\frac{1}{8}$ in. raccord à braser



Numéros de code

Le détendeur comprend 4 composants principaux commandés séparément

1. Bloc-orifice
2. Corps du détendeur
3. Actuateur
4. Brides (TQ 20 livrable avec brides montées, voir n° de code)



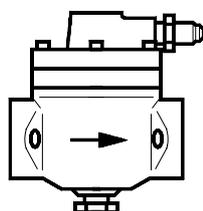
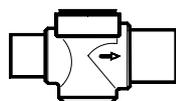
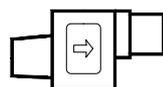
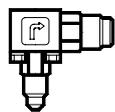
1. Bloc-orifice ¹⁾

Type de détendeur	Capacité ²⁾						Orifice n°	Orifice N° de code
	Tons (TR)			kW				
	R 22	R 134a	R 404A/ R 507	R 22	R 134a	R 404A/ R 507		
TQ 5-1	4.1	3.1	3.1	14.5	10.8	11	1	068F2041
TQ 5-2	6.8	5.1	4.9	24	18.0	17.6	2	068F2042
TQ 5-3	8.5	7.4	7.4	30	26.4	26.4	3	068F2043
TQ 20-1	10.8	7.9	8.3	38	27.6	29.7	1	068F2033
TQ 20-2	17.3	12.6	13.3	61	44.4	47.3	2	068F2034
TQ 20-3	25.3	18.3	19.6	89	64.8	68.2	3	068F2035
TQ 20-4	33.9	23.8	25.4	119	84.0	89.1	4	068F2036
TQ 20-5	37.9	27.2	29.1	133	96.0	102	5	068F2037
TQ 55-0.3	23.4	15.1	18.0	82	63.0	63.6	0.3	068F2045
TQ 55-0.5	39.0	25.3	30.1	137	106	106	0.5	068F2046
TQ 55-0.7	54.6	35.4	42.1	192	149	148	0.7	068F2047
TQ 55-1	78.1	60.7	60.2	275	213	212	1	068F2048
TQ 55-2	114.7	87.9	87.8	404	309	310	2	068F2049

Type de détendeur	Capacité ²⁾						Orifice de pilote N° de code
	Tons (TR)			kW			
	R 22	R 134a	R 404A/ R 507	R 22	R 134a	R 404A/ R 507	
PHTQ 85-1	41.1	32	31.5	145	112	111	068F2041
PHTQ 85-2	61.3	47.7	47.3	216	168	167	068F2041
PHTQ 85-3	100.8	76.6	77.6	355	270	273	068F2041
PHTQ 85-4	173.8	132	133	612	465	469	068F2041
PHTQ 125-1	243.4	185	186	857	654	657	068F2041
PHTQ 300-1	399.3	304	306	1406	1071	1079	068F2041
PHTQ 300-2	618.7	468	474	2179	1650	1669	068F2041

¹⁾ Pour assurer l'injection correcte du réfrigérant, il faut établir une égalisation de pression externe depuis l'actuateur.

²⁾ La capacité est basée sur température d'évaporation t_0 5°C, température de condensation t_k 32°C et température du liquide en amont du détendeur t_l = 28°C.

Numéros de code (suite)
2. Corps du détendeur


Type de détendeur	Orifice n°	Raccord		N° de code				
		in.	mm	Pass. d'équerre flare × flare	Pass. d'équerre ODF × ODF	Pass. direct ODF × ODF	Brides ODF × ODF	PHT
TQ 5	1-2	1/2 × 5/8	12 × 16	068B4013	068B4009	068B4007		
				068B4013	068B4004	068B4002		
	1-3	1/2 × 5/8	12 × 16	068B4013				
		1/2 × 7/8			068B4010	068B4008		
TQ 20	1-2	5/8 × 7/8	16 × 22		068B4022	068B4020	068B4025 ³⁾	
		7/8 × 1				068B4018	068B4027 ³⁾	
				22 × 25				068B4026 ³⁾
	1-5		22 × 28		068B4017 ¹⁾	068B4016 ¹⁾		
					068B4023 ¹⁾	068B4021 ¹⁾		
								068B4015 ³⁾
TQ 55	0.3-2	1 1/8 × 1 3/8	28 × 35		068G4004 ²⁾	068G4003 ²⁾		
					068G4002 ²⁾	068G4001 ²⁾		
PHTQ 85	1	4)						026H1160
	2	4)						026H1161
	3	4)						026H1162
	4	4)						026H1163
PHTQ 125	1	4)						026H1164
PHTQ 300	1	4)						026H0165
	2	4)						026H0166

1) ODF × ODM

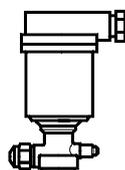
2) ODM × ODM

3) Corps de détendeur avec brides

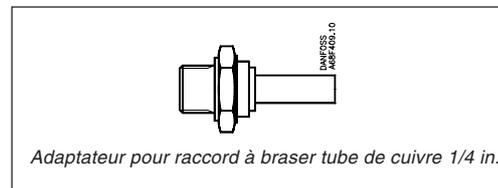
4) Brides

ODF = diamètre intérieur

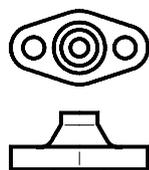
ODM = diamètre extérieur

3. Actuateur


Type de détendeur	N° de code
TQ 5 à braser	068F3211
TQ 5 flare	068F3209
TQ 20 flare 1)	068F3207
TQ 55 flare 1)	068F3208
PHTQ à braser	068F3212
PHTQ flare	068F3205
Adaptateur pour raccord à braser	068B0170



1) Si l'on désire un raccord à braser, commander aussi l'adaptateur pour raccord à braser, n° de code 068B0170.

4. Brides


Type de détendeur	Raccord		N° de code	
	in.	mm	A souder	A braser
PHTQ 85	1		027N1025	
PHTQ 85	1 1/8			027L1029
PHTQ 85		28		027L1028
PHTQ 85	1 3/8	35		027L1035
PHTQ 125	1 1/4		027N1032	
PHTQ 300-1	1 1/2		027N1040	
PHTQ 300-2	2		027N1050	

Capacité en kW

Plage -40 à 10°C

R 22

Type	Capacité en kW pour une chute de pression dans le détendeur Δp bar							
	2	4	6	8	10	12	14	16
TQ 5-1	10	13	14	16	16	17	17	18
TQ 5-2	16	20	23	25	26	27	28	28
TQ 5-3	23	28	32	35	37	38	39	40
TQ 20-1	24	32	37	40	43	44	45	46
TQ 20-2	39	52	59	64	68	70	72	73
TQ 20-3	58	76	86	93	98	102	104	106
TQ 20-4	75	99	113	122	128	133	136	138
TQ 20-5	88	114	129	139	146	152	155	158
TQ 55-0,3	55	70	80	87	92	95	98	98
TQ 55-0,5	92	117	133	145	153	159	163	164
TQ 55-0,7	128	164	187	203	215	223	228	230
TQ 55-1	183	235	267	290	307	318	325	328
TQ 55-2	269	340	386	419	443	460	465	467
PHTQ 85-1	96	125	143	155	164	170	174	176
PHTQ 85-2	144	185	210	229	242	251	256	259
PHTQ 85-3	237	301	341	371	392	407	415	419
PHTQ 85-4	408	510	577	627	663	689	703	709
PHTQ 125-1	571	718	813	884	934	970	991	1000
PHTQ 300-1	937	1177	1332	1448	1531	1589	1623	1638
PHTQ 300-2	1455	1812	2049	2228	2356	2446	2497	2517

Plage -30 à 25°C

R 134a

Type	Capacité en kW pour une chute de pression dans le détendeur Δp bar							
	2	4	6	8	10	12	14	16
TQ 5-1	8	11	12	12	13	13	12	12
TQ 5-2	13	17	19	19	20	20	19	19
TQ 5-3	19	24	26	28	28	28	28	28
TQ 20-1	22	28	31	32	34	34	34	32
TQ 20-2	35	43	48	50	53	53	53	53
TQ 20-3	52	64	71	74	77	78	77	76
TQ 20-4	67	82	91	91	100	101	100	98
TQ 20-5	76	94	104	109	113	114	114	112
TQ 55-0,3	47	59	66	70	71	70	70	69
TQ 55-0,5	78	99	110	116	117	117	117	115
TQ 55-0,7	110	139	155	162	165	164	163	161
TQ 55-1	157	198	221	232	235	234	233	230
TQ 55-2	228	284	317	332	332	329	325	322
PHTQ 85-1	84	107	119	125	127	126	126	125
PHTQ 85-2	124	156	174	184	186	185	184	182
PHTQ 85-3	202	252	281	294	299	298	295	293
PHTQ 85-4	341	425	472	493	498	496	494	492
PHTQ 125-1	480	599	666	698	707	704	700	695
PHTQ 300-1	786	980	1091	1142	1157	1153	1145	1138
PHTQ 300-2	1208	1505	1672	1746	1764	1758	1750	1744

Facteur de correction

La capacité de l'évaporateur utilisée doit être corrigée si le sous-refroidissement s'écarte de la valeur 4 K.

La capacité corrigée est obtenue en multipliant la capacité de l'évaporateur par le facteur de correction ci-dessous.

Facteur de correction

Δt_u K	4	10	20	30	40
R 22, R 134a	1.00	0.95	0.83	0.77	0.71

Capacité en kW (suite)
R 404A/R507

Plage -40 à 10°C

Type	Capacité en kW pour une chute de pression dans le détendeur Δp bar							
	2	4	6	8	10	12	14	16
TQ 5-1	8	10	11	12	12	12	13	12
TQ 5-2	13	16	17	18	19	19	19	19
TQ 5-3	18	23	25	27	27	28	28	27
TQ 20-1	18	24	28	29	30	31	31	30
TQ 20-2	30	39	43	46	47	49	49	47
TQ 20-3	44	57	64	68	70	72	72	70
TQ 20-4	58	76	85	90	93	94	94	93
TQ 20-5	68	88	98	103	106	108	108	106
TQ 55-0,3	45	57	63	67	68	70	70	69
TQ 55-0,5	75	95	105	111	114	116	116	115
TQ 55-0,7	105	136	147	155	160	162	163	161
TQ 55-1	150	190	210	222	228	232	233	230
TQ 55-2	222	277	305	320	330	335	332	325
PHTQ 85-1	78	101	112	118	122	124	125	123
PHTQ 85-2	117	149	165	175	180	183	184	182
PHTQ 85-3	195	245	269	283	292	296	297	293
PHTQ 85-4	340	416	454	476	490	500	502	495
PHTQ 125-1	473	586	642	673	693	705	708	699
PHTQ 300-1	777	961	1050	1101	1134	1155	1160	1145
PHTQ 300-2	1213	1480	1611	1688	1740	1773	1783	1760

R407C

Plage -40 → +10°C

Type	Capacité en kW pour une chute de pression dans le détendeur Δp bar							
	2	4	6	8	10	12	14	16
TQ 5-1	11	14	15	16	16	17	17	17
TQ 5-2	17	21	24	26	27	27	28	27
TQ 5-3	24	29	33	36	38	38	39	39
TQ 20-1	25	34	38	41	44	44	45	45
TQ 20-2	41	55	61	66	69	70	71	71
TQ 20-3	61	80	89	96	100	102	103	103
TQ 20-4	80	104	118	126	131	133	135	134
TQ 20-5	93	120	134	143	149	152	153	153
TQ 55-0.3	58	74	83	90	94	95	97	95
TQ 55-0.5	98	123	138	149	156	159	161	159
TQ 55-0.7	136	172	194	209	219	223	226	223
TQ 55-1	194	247	278	299	313	318	322	318
TQ 55-2	285	357	401	432	452	460	460	453
PHTQ 85-1	102	131	149	160	167	170	172	171
PHTQ 85-2	153	194	218	236	247	251	253	251
PHTQ 85-3	251	316	355	382	400	407	411	406
PHTQ 85-4	432	536	600	646	676	689	696	688
PHTQ 125-1	605	754	846	911	953	970	981	970
PHTQ 300-1	993	1236	1385	1491	1562	1589	1607	1589
PHTQ 300-2	1542	1903	2131	2295	2403	2446	2472	2441

Facteur de correction

La capacité de l'évaporateur utilisée doit être corrigée si le sous-refroidissement s'écarte de la valeur 4 K.

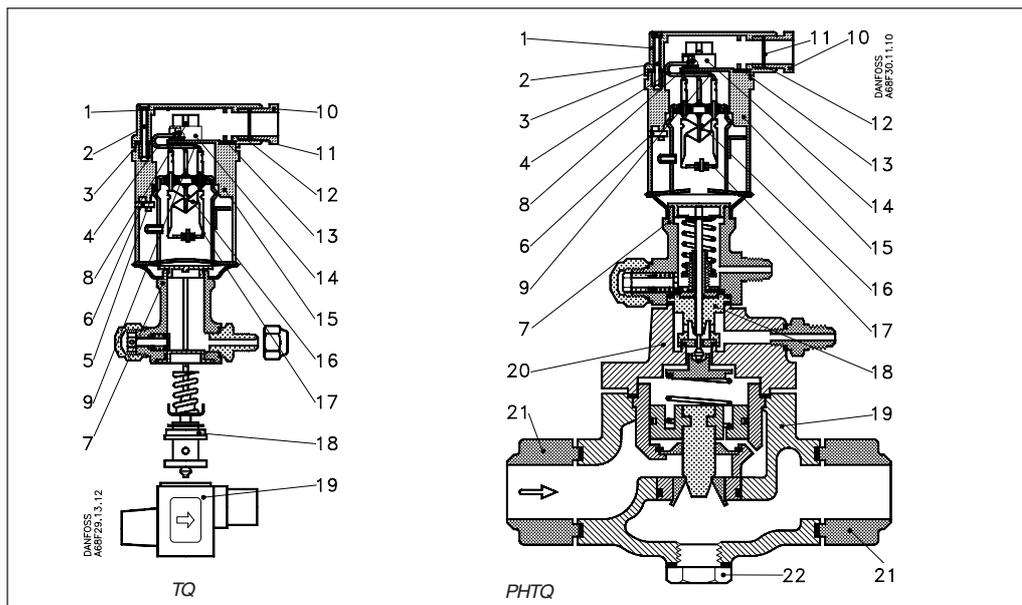
La capacité corrigée est obtenue en multipliant la capacité de l'évaporateur par le facteur de correction ci-dessous.

Facteur de correction

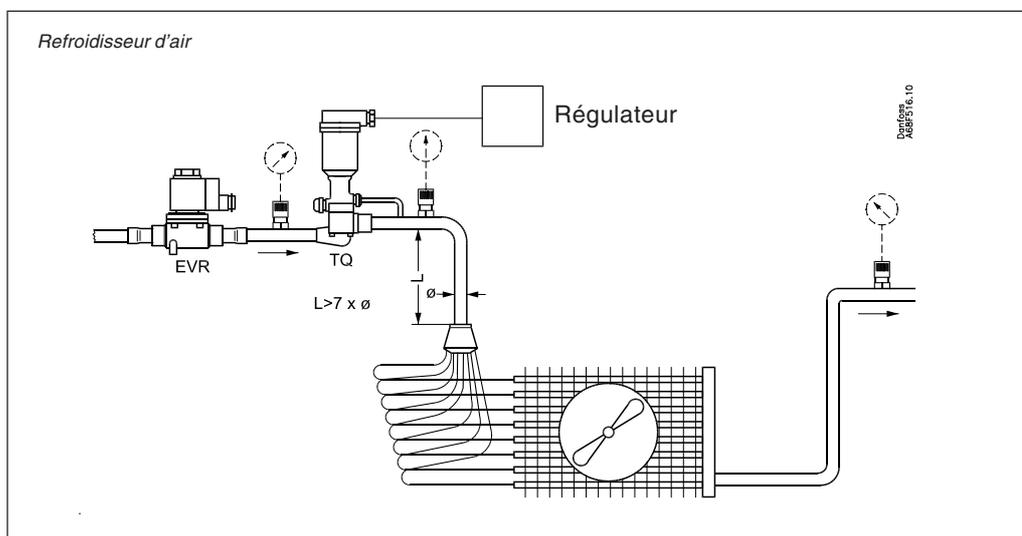
Δt_u K	4	10	20	30	40
R 404A, R 507, R 407	1.00	0.95	0.83	0.77	0.71

Conception Fonctionnement

1. Couvercle
2. Vis
3. Joint
4. Fil conducteur
5. Joint torique
6. Vis de blocage
7. Partie supérieure du détendeur
8. Vis
9. Cosse
10. Raccord de câble (tube électr. 13,5)
11. Bague d'étanchéité
12. Joint
13. Joint
14. Bornier
15. Enveloppe
16. Capteur NTC
17. Élément chauffant PTC
18. Bloc à orifice
19. Corps du détendeur
20. Couvercle supérieur
21. Brides
22. Bouchon du fond

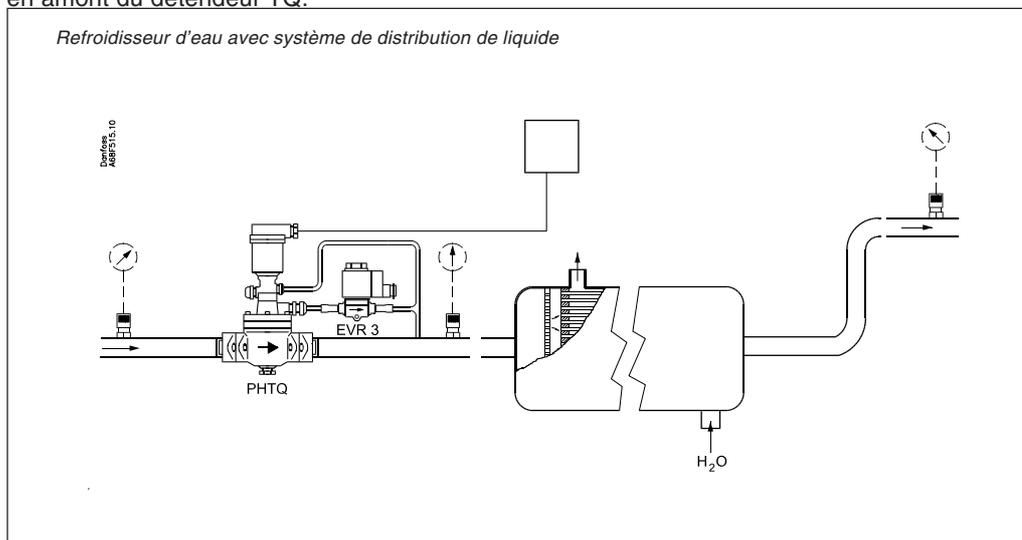


Exemple d'application



Pour obtenir une plus grande étanchéité pendant les périodes de repos, il est conseillé de monter une électrovanne EVR en amont du détendeur TQ.

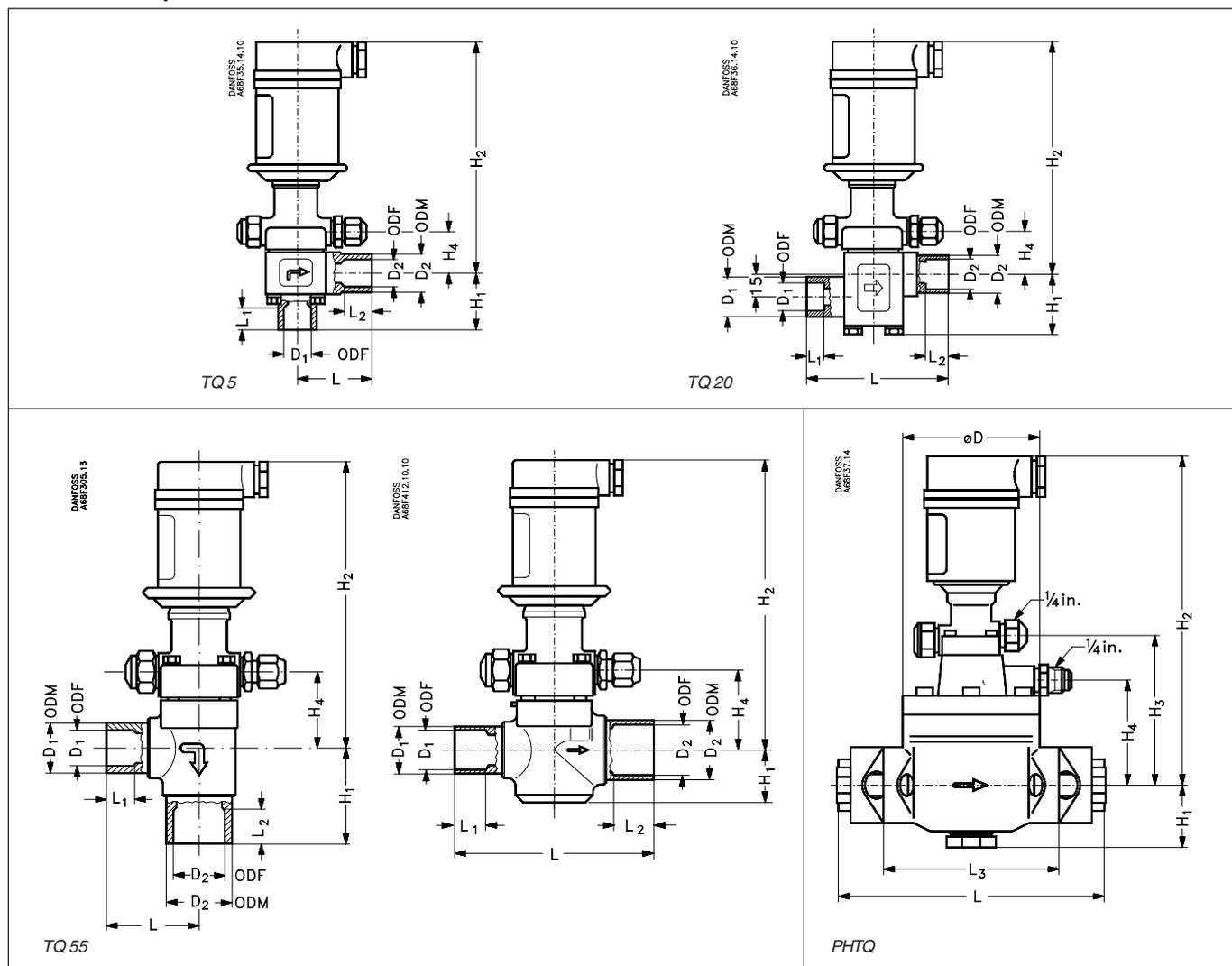
Raccorder la conduite d'égalisation de pression immédiatement après le détendeur TQ / PHTQ, entre la vanne et le distributeur.



Raccorder la conduite d'égalisation de pression à la conduite de liquide juste après le détendeur.

La conduite d'égalisation (PHTQ seulement) est raccordée immédiatement en aval du détendeur PHTQ.

Dimensions et poids



Type	Entrée		Sortie	
	D ₁	L ₁ mm	D ₂	L ₂ mm
TQ 5	½ in./12 mm ODF	10	⅝ in./16 mm ODF	12
	½ in./16 mm ODF	10	⅞ in./22 mm ODF	17
TQ 20	⅝ in./16 mm ODF	12	⅞ in./22 mm ODF	17
	⅞ in./22 mm ODF	17	1 ¼ in./28 mm ODM	25
TQ 55	⅞ in./22 mm ODF	17	1 ¼ in./28 mm ODF	22
	1 ¼ in./28 mm ODM	25	1 ¾ in./35 mm ODM	27

Type	Raccord	H ₁ mm	H ₂ mm	H ₃ mm	H ₄ mm	L mm	L ₃ mm	ØD mm	Poids kg
TQ 5	Passage d'équerre, flare	50	156		32	55			1.1
	Passage d'équerre, à braser	28	158		32	40			1.0
	Passage direct, à braser	27	158		32	74			1.0
TQ 20	Brides, à braser	33	182		38	115			2.1
	Passage direct, à braser	38	173		29	97			1.7
	Passage d'équerre, à braser	40	173		29	52			1.5
TQ 55	Passage direct, à braser	31	184		41	109			1.7
	Passage d'équerre, à braser	53	184		41	51			1.6
PHTQ 85	Brides	45	235	107	75	190	115	92	5.6
PHTQ 125	Brides	56	245	126	94	205	144	113	9.3
PHTQ 300	Brides	65	267	142	110	255	180	133	15.0

Danfoss n'assume aucune responsabilité quant aux erreurs qui se seraient glissées dans les catalogues, brochures ou autres documentations écrites. Dans un souci constant d'amélioration, Danfoss se réserve le droit d'apporter sans préavis toutes modifications à ses produits, y compris ceux se trouvant déjà en commande, sous réserve, toutefois, que ces modifications n'affectent pas les caractéristiques déjà arrêtées en accord avec le client. Toutes les marques de fabrique de cette documentation sont la propriété des sociétés correspondantes. Danfoss et le logotype Danfoss sont des marques de fabrique de Danfoss A/S. Tous droits réservés.

