



iCastel.it



Valvole di espansione PWM 2028



Impiego

La valvola d'espansione a solenoide Castel serie 2028 regola il flusso di liquido refrigerante all'evaporatore tramite la modulazione del tempo d'apertura del proprio otturatore, consentendo un ampio intervallo di variazione della potenza. Questa valvola deve essere accoppiata ad una bobina tipo HM4 (vedi tabella 2), pilotata da un dispositivo di regolazione di tipo elettronico (non fornito dalla Castel).

Il suo utilizzo tipico sono i sistemi di refrigerazione, soprattutto i banchi refrigerati in uso alla Grande Distribuzione Organizzata, che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti: R22, R134a, R404A, R407C; R410A, R507 appartenenti al Gruppo II (così come definito nell'Articolo 9, Punto 2.2 della Direttiva 97/23/CE, con riferimento alla Direttiva 67/548/CEE).

Refrigerazione commerciale	Ipermercati
	Supermercati
	Negozi alimentari
	Hotel
	Ristoranti
Refrigerazione industriale	Processi di lavorazione
	Distribuzione alimentare
Condizionamento civile	Climatizzatori/Pompe di calore civili con compressori ad inverter

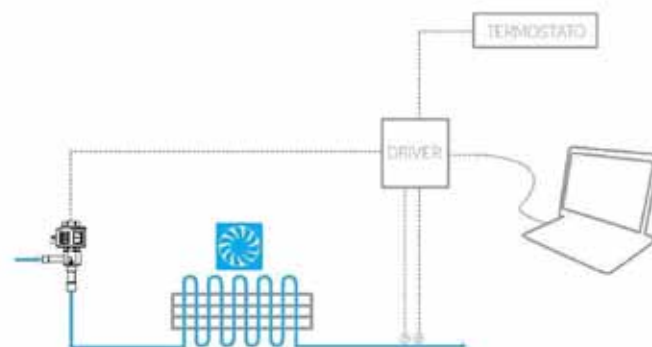
Costruzione

La valvola è fornita completa di orificio; possono essere montati nove differenti orifici corrispondenti ad altrettante potenze massime che aumentano passando dall'orificio 01 all'orificio 09. Le ultime due cifre del codice della valvola individuano quale tipo di orificio è stato montato in fabbrica sulla valvola stessa; per esempio una valvola codice 2028/3S02 è una valvola con attacchi a saldare da 3/8" con un orificio tipo 02. Gli orifici sono intercambiabili e possono essere installati anche quando la valvola è saldata all'impianto; in tal caso se si desidera cambiare l'orificio è necessario acquistare il corrispondente kit, secondo la codifica indicata in tabella 3.

Le parti principali delle valvole 2028 sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone EN 12164 – CW 614N-M per il corpo e il canotto d'alloggiamento del nucleo mobile
- Acciaio inox ferritico EN 10088-3 – 1.4105 per il nucleo fisso e il nucleo mobile

- Acciaio inox austenitico EN 10088-3 – 1.4301 per il filtro
- Acciaio inox austenitico EN 10088-3 – 1.4305 per l'orificio
- P.T.F.E. per le guarnizioni di tenuta sede
- Gomma cloroprene (CR) per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno



Funzionamento

La valvola serie 2028 è un dispositivo di laminazione che riceve il liquido dal condensatore e lo immette nell'evaporatore, operando il necessario salto di pressione sull'ugello d'espansione.

È una valvola ON / OFF che deve essere regolata secondo il criterio di modulazione d'ampiezza d'impulso, meglio noto come "Pulse Width Modulation" (PWM) e si presta ad essere comandata da un'elettronica di controllo piuttosto semplice. Secondo questo principio, fissato un periodo T di riferimento proprio del regolatore, la portata QT di refrigerante richiesta dall'evaporatore nel suddetto periodo è fornita dalla valvola in un intervallo di tempo t inferiore al periodo T, durante il quale passa la massima portata (fase ON). Durante il restante intervallo di tempo T – t la valvola rimane chiusa (fase OFF).

Quindi per un'efficace regolazione la valvola PWM deve essere dimensionata in modo tale che, nelle condizioni di carico più impegnative, possa fornire una quantità di refrigerante comunque sufficiente a far fronte alla richiesta; in queste condizioni estreme la valvola resterà aperta per tutto il periodo T.

L'utilizzo di un regolatore elettronico consente di avere un dosaggio più preciso di refrigerante conseguendo un rendimento maggiore nel tempo (e quindi una diminuzione sensibile dei costi di gestione delle macchine) e anche una risposta più pronta alle variazioni di carico dell'evaporatore.

Bobine e connettori

Le bobine che possono essere utilizzate per questa valvola sono del tipo HM4. La tabella 2 riassume le principali caratteristiche delle bobine e dei connettori da accoppiare a tali bobine. Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche tecniche delle bobine tipo HM4 e dei connettori dedicati si rimanda al manuale delle "Valvole solenoidi".

Caratteristiche generali delle valvole d'espansione PWM

Numero catalogo	Attacchi ODS				Foro orificio [mm]	Fattore Kv [m³/h]	Pressione differenziale apertura [bar]			Principio di funzionamento	Tempo minimo d'intervento [s]	TS [°C]		PS [bar]	Categoria di rischio secondo la PED
	[in]		[mm]				MinOPD	MOPD							
	IN	OUT	IN	OUT				AC	DC			min.	max.		
2028/3S01	3/8"	1/2"	-	-	0,5	0,010	0	18	18	PWM (Pulse Width Modulating)	1	-40	100	45	Art. 3.3
2028/M10S01	-	-	10	12											
2028/3S02	3/8"	1/2"	-	-	0,7	0,017									
2028/M10S02	-	-	10	12											
2028/3S03	3/8"	1/2"	-	-	0,8	0,023									
2028/M10S03	-	-	10	12											
2028/3S04	3/8"	1/2"	-	-	1,1	0,043									
2028/M10S04	-	-	10	12											
2028/3S05	3/8"	1/2"	-	-	1,3	0,065									
2028/M10S05	-	-	10	12											
2028/3S06	3/8"	1/2"	-	-	1,7	0,113									
2028/M10S06	-	-	10	12											
2028/4S07	1/2"	5/8"	-	-	2,3	0,200									
2028/M12S07	-	-	12	16											
2028/4S08	1/2"	5/8"	-	-	2,5	0,230									
2028/M12S08	-	-	12	16											
2028/4S09	1/2"	5/8"	-	-	2,7	0,250									
2028/M12S09	-	-	12	16											

Caratteristiche generali bobine

Tipo bobina	Numero catalogo	Tensione [V]	Tolleranza tensioni [%]	Frequenza [Hz]	Assorbimento a 20 °C [mA]				Collegamenti	
					Spunto		Esercizio		Grado di protezione IP65	Grado di protezione IP65/IP68
					50 [Hz]	D.C.	50 [Hz]	D.C.		
HM4	9160/RA2	24 A.C.	+6 / -10	50	1490	-	700	-	9150/R02	9155/R01
	9160/RA4	110 A.C.			330		156			
	9160/RA6	220/230 A.C.			162		76			
	9160/RD1	12 D.C.	-	1350	1350					
	9160/RD2	24 D.C.		650	650					

Orifici - Potenzialità nominali in kW

Numero catalogo	Tipo orificio	Foro orificio [mm]	Refrigerante				
			R22	R134a	R404A R507	R407C	R410A
9150/R63	01	0,5	1,0	0,9	0,8	1,1	1,3
9150/R64	02	0,7	1,9	1,7	1,6	2,0	2,4
9150/R65	03	0,8	2,5	2,0	1,9	2,4	3,0
9150/R66	04	1,1	3,9	3,2	2,9	3,8	4,8
9150/R67	05	1,3	6,7	5,6	5,1	6,7	8,4
9150/R68	06	1,7	9,2	7,7	7,0	9,1	11,4
9150/R69	07	2,3	14,7	12,2	11,3	15,3	18,2
9150/R78	08	2,5	17,4	14,7	13,5	17,7	21,6
9150/R79	09	2,7	19,3	16,3	15,0	19,6	24,1

Le potenzialità nominali sono riferite a:

- Temperatura d'evaporazione $T_{evap} = + 5 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura di condensazione $T_{cond} = + 32 \text{ }^\circ\text{C}$
- Temperatura del liquido all'ingresso della valvola $T_{liq} = + 28 \text{ }^\circ\text{C}$

Refrigerante R22 - Potenzialità in kW

Tipo orificio	Caduta di pressione a cavallo della valvola [bar]								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
01	0,7	0,9	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
02	1,3	1,7	1,9	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3
03	1,7	2,2	2,5	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0
04	2,7	3,5	3,9	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7
05	4,7	6,0	6,7	7,3	7,6	7,8	7,9	8,1	8,1
06	6,4	8,3	9,2	9,9	10,4	10,6	10,8	11,0	11,0
07	10,3	13,2	14,7	15,8	16,6	17,0	17,3	17,6 (1)	17,6 (2)
08	12,2	15,7	17,4	18,8	19,7	20,2	20,5	20,9 (1)	20,9 (2)
09	13,5	17,4	19,3	20,8	21,8	22,4 (1)	22,8 (2)	23,2 (2)	23,2 (2)

(1) : differenziale di pressione non disponibile con bobine 9160/RD2

(2) : differenziale di pressione non disponibile con bobine 9160/RD1 e 9160/RD2

Refrigerante R134a - Potenzialità in kW

Tipo orificio	Caduta di pressione a cavallo della valvola [bar]								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
01	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9
02	1,2	1,5	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1,8	1,8
03	1,4	1,8	2,0	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1
04	2,3	2,9	3,2	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5
05	3,9	5,0	5,6	6,0	6,1	6,2	6,2	6,1	6,0
06	5,4	6,9	7,7	8,2	8,4	8,5	8,5	8,4	8,2
07	8,5	10,9	12,2	13,0	13,4	13,5	13,5	13,4 (1)	13,0 (2)
08	10,3	13,2	14,7	15,7	16,2	16,3	16,3	16,2 (1)	15,7 (2)
09	11,4	14,7	16,3	17,4	17,9	18,1 (1)	18,1 (2)	17,9 (2)	17,4 (2)

Refrigerante R404A/R507 - Potenzialità in kW

Tipo orificio	Caduta di pressione a cavallo della valvola [bar]								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
01	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
02	1,1	1,4	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5
03	1,3	1,7	1,9	2,0	2,1	2,1	2,0	2,0	1,9
04	2,1	2,7	2,9	3,1	3,2	3,2	3,2	3,1	2,9
05	3,7	4,7	5,1	5,5	5,6	5,6	5,5	5,4	5,1
06	5,0	6,4	7,0	7,4	7,6	7,6	7,5	7,4	6,9
07	8,0	10,2	11,3	11,9	12,2	12,2	12,0	11,8 (1)	11,1 (2)
08	9,6	12,3	13,5	14,3	14,6	14,6	14,4	14,2 (1)	13,4 (2)
09	10,7	13,7	15,0	15,9	16,2	16,2 (1)	16,0 (2)	15,8 (2)	14,9 (2)

Refrigerante R407C - Potenzialità in kW

Tipo orificio	Caduta di pressione a cavallo della valvola [bar]								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
01	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3
02	1,4	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
03	1,7	2,1	2,4	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9
04	2,7	3,4	3,8	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6
05	4,7	6,0	6,7	7,3	7,6	7,8	7,9	8,1	8,1
06	6,4	8,2	9,1	9,8	10,3	10,5	10,7	10,9	10,9
07	10,7	13,8	15,3	16,5	17,3	17,7	18,1	18,4 (1)	18,4 (2)
08	12,4	15,9	17,7	19,1	20,0	20,5	20,9	21,2 (1)	21,2 (2)
09	13,7	17,6	19,6	21,2	22,1	22,7 (1)	23,1 (2)	23,5 (2)	23,5 (2)

(1) : differenziale di pressione non disponibile con bobine 9160/RD2

(2) : differenziale di pressione non disponibile con bobine 9160/RD1 e 9160/RD2

Refrigerante R410A - Potenzialità in kW

Tipo orificio	Caduta di pressione a cavallo della valvola [bar]								
	2	4	6	8	10	12	14	16	18
01	0,9	1,1	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6
02	1,6	2,1	2,4	2,6	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0
03	2,0	2,7	3,0	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8
04	3,2	4,3	4,8	5,3	5,6	5,8	5,9	6,1	6,1
05	5,6	7,4	8,4	9,2	9,7	10,0	10,2	10,5	10,6
06	7,7	10,1	11,4	12,5	13,1	13,6	13,9	14,3	14,4
07	12,2	16,0	18,2	19,8	20,9	21,6	22,2	22,7 (1)	22,9 (2)
08	14,5	19,0	21,6	23,5	24,8	25,7	26,4	27,0 (1)	27,2 (2)
09	16,1	21,2	24,1	26,3	27,7	28,7 (1)	29,4 (2)	30,1 (2)	30,4 (2)

(1) : differenziale di pressione non disponibile con bobine 9160/RD2

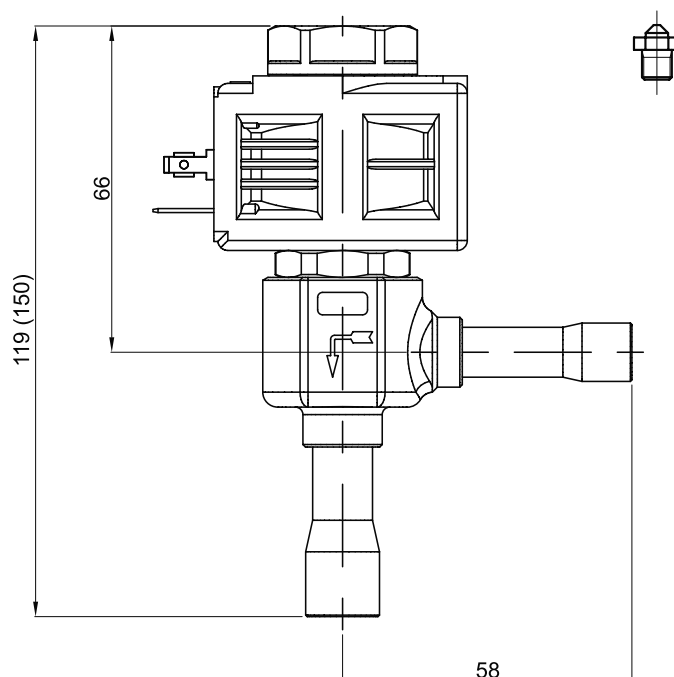
(2) : differenziale di pressione non disponibile con bobine 9160/RD1 e 9160/RD2

Fattore di correzione per sottoraffreddamento

$\Delta t_{sub} > 4^{\circ}\text{C}$

Refrigeranti	4K	10K	15K	20K	25K	30K	35K	40K	45K	50K
R22	1	0,94	0,9	0,87	0,83	0,8	0,77	0,74	0,72	0,69
R134a	1	0,93	0,88	0,84	0,8	0,76	0,73	0,7	0,68	0,65
R404A/R507	1	0,91	0,83	0,78	0,73	0,68	0,65	0,61	0,59	0,56
R407C	1	0,93	0,88	0,83	0,79	0,75	0,72	0,69	0,66	0,64
R410A	1	0,95	0,9	0,85	0,81	0,77	0,73	0,7	0,67	0,64

Quando il sottoraffreddamento a monte della valvola è diverso da 4 °C, correggere la potenzialità dell'evaporatore dividendola per l'appropriato fattore di correzione individuato in Tabella 9.





IC_01_VE PWM

Castel da sempre attenta alle problematiche di sostenibilità ambientale porta il suo contributo per un ambiente più pulito, fornendo al mondo della refrigerazione e della climatizzazione una tecnologia all'avanguardia e nel rispetto dell'ambiente. Grazie ad un impegno e a una ricerca costante nei propri laboratori, Castel ha sviluppato un'intera gamma di prodotti che utilizzano refrigeranti naturali che permettono di ridurre al minimo le emissioni.



ISO 14001

Castel non si assume alcuna responsabilità su eventuali errori o cambiamenti nei cataloghi, manuali, pubblicazioni o altra documentazione. Castel Srl si riserva il diritto di apportare ai prodotti modifiche e miglioramenti senza alcun preavviso. Tutti i marchi di fabbrica citati sono di proprietà dei rispettivi Titolari. Il nome ed il logotipo Castel sono marchi depositati e di proprietà di Castel Srl. Tutti i diritti riservati.

CASTEL S.r.l.

Via Provinciale, 2-4 [C.P. 67] - 20060 Pessano con Bornago (MI) - Tel. +39 02.957021 - Fax +39 02.95741317 - email info@castel.it - www.castel.it