

MANUALE
DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

Ediz. 2017

 **Castel**[®]
Italian technology

CAPITOLO 1 ■ INDICATORI DI LIQUIDO & INDICATORI DI LIQUIDO/UMIDITÀ OMOLOGATI DA UNDERWRITERS LABORATORIES INC

PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTI HCFC, HFC, HC, HFO



IMPIEGO

Gli indicatori di liquido e liquido/umidità, illustrati in questo capitolo, consentono un accertamento rapido e sicuro delle condizioni del fluido refrigerante sulla linea del liquido quanto a regolarità di flusso e presenza d'umidità. Sono stati progettati per essere installati su impianti di refrigerazione commerciale e condizionamento dell'aria civile e industriale che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HCFC (R22)
- HFC (R134a, R404A, R407C, R410A, R507)
- HFO e miscele HFO/HFC (R1234ze, R448A, R449A, R450A, R452A)

appartenenti al Gruppo 2, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Gli indicatori serie 3840 e 3940 possono essere installati anche su impianti che impieghino i seguenti fluidi refrigeranti:

- HFC (R32) e HFO (R1234yf), classificati come A2L nella norma ASHRAE 34-2013
- HC (R290, R600, R600a), classificati come A3 nella norma ASHRAE 34-2013

appartenenti al Gruppo 1, così come è definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (a) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Per applicazioni specifiche con fluidi refrigeranti non elencati sopra contattare l'Ufficio Tecnico della Castel.

NB: Gli indicatori serie 3680, 3780, 3781 sono esclusi dal campo d'applicazione della Direttiva 2014/68/UE in quanto componenti di tubazione.

FUNZIONAMENTO

L'indicatore di liquido/umidità è costituito da un elemento sensibile a forma d'anello il cui colore varia dal verde al giallo in conseguenza di un'eccessiva presenza d'umidità nell'impianto.

I valori di contenuto d'umidità, in corrispondenza del colore "verde", sono da considerarsi accettabili per un corretto funzionamento dell'impianto. Quando il verde incomincia ad ingiallire, "verde Chartreuse", si è giunti alla soglia d'attenzione e le condizioni di funzionamento potrebbero iniziare a risentirne. Quando l'elemento sensibile è diventato "giallo" è ora di intervenire con la sostituzione del filtro disidratatore.

Se le condizioni di carica e di funzionamento dell'impianto sono normali, il fluido refrigerante che transita sotto il vetro dell'indicatore, deve presentarsi completamente liquido. La presenza di bollicine indica una parziale evaporazione del fluido lungo la linea del liquido.

COSTRUZIONE

Gli indicatori di liquido, serie 38, e gli indicatori di liquido/umidità, serie 39, sono realizzati con una costruzione totalmente ermetica per evitare possibili perdite di refrigerante. La spia di vetro, dotata di opportuna guarnizione, è alloggiata all'interno del corpo d'ottone e bloccata in sede con un'operazione di ribordatura. Le parti principali di questi indicatori sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare

- Vetro per la spia
 - PTFE per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno
- Gli indicatori di liquido, serie 36, e gli indicatori di liquido/umidità, serie 37, sono realizzati con una spia di vetro direttamente fusa in una ghiera metallica d'acciaio, con opportuna protezione superficiale. Tale ghiera, avvitata sul corpo indicatore, è dotata di una guarnizione:
- in nitrile idrogenato (HNBR) per la serie 36
 - in cloroprene (CR) per la serie 37

INSTALLAZIONE

All'avviamento dell'impianto il colore dell'elemento sensibile può essere giallo, sia a causa dell'umidità atmosferica con cui l'indicatore è venuto a contatto, sia a causa dell'umidità presente nel circuito. Quando il grado d'umidità del refrigerante si normalizza grazie all'azione del filtro disidratatore, il colore dell'indicatore ritorna ad essere verde al raggiungimento delle condizioni d'equilibrio. Nel caso in cui il colore giallo persiste è necessario intervenire per eliminare l'umidità. Solo quando l'elemento sensibile ritorna al colore verde, si ha la conferma dell'efficacia degli interventi stessi. Il tempo necessario al raggiungimento dell'equilibrio è di circa 12 ore di funzionamento dell'impianto. In ogni caso, l'indicazione del tasso d'umidità, avviene normalmente con impianti in moto e fluido in movimento.

La brasatura degli indicatori con attacchi a saldare va

eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione (min. 5% Ag). Occorre prestare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo o la spia di vetro che, se danneggiati, potrebbe compromettere il buon funzionamento dell'indicatore stesso.

Nel caso degli indicatori serie 3680, 3780 e 3781 è necessario smontare la ghiera prima di procedere alla brasatura. NB : La PS dichiarata in Tabella 1 per gli indicatori a sella serie 3680 e 3780 si riferisce esclusivamente al corpo indicatore + ghiera (provvista di anello di tenuta) che il cliente dovrà provvedere a serrare alla coppia indicata nelle istruzioni allegate al prodotto. La suddetta dichiarazione non copre invece eventuali perdite o malfunzionamenti imputabili all'operazione di saldatura del corpo indicatore sul tubo di rame, la cui buona riuscita resta a totale carico e responsabilità del cliente.

OMOLOGAZIONI

Gli indicatori di liquido serie: 3810, 3840, 3850 e gli indicatori di liquido/umidità serie 3910, 3940, 3950 (ad esclusione degli indicatori codici 3940/X01 e 3940/X02) sono stati approvati dall'ente di certificazione statunitense Underwriters Laboratories Inc. Tali indicatori sono certificati **UL Listed** per USA con il file SA33318, in conformità alla norma statunitense UL 207.

TABLE 1: General characteristics of liquid indicators

Catalogue Nr.	Type	Connections					PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast						
		SAE Flare	ODS		for pipe			min	max	min	max							
			Ø [in.]	Ø [mm]	Ø [in.]	Ø [mm]												
3810/22	male - male	1/4"	-	-			45 (1)	- 40	+120	- 40	+50	Art. 4.3						
3810/33		3/8"	-	-														
3810/44		1/2"	-	-														
3810/55		5/8"	-	-														
3810/66		3/4"	-	-														
3840/2	brazing	-	1/4"	-									45 (1)	- 40	+120	- 40	+50	Art. 4.3
3840/3		-	3/8"	-														
3840/M10		-	-	10														
3840/M12		-	-	12														
3840/4		-	1/2"	-														
3840/5		-	5/8"	16														
3840/M18		-	-	18														
3840/6		-	3/4"	-														
3840/7		-	7/8"	22														
3840/9		-	1.1/8"	-														
3850/22	male - female	1/4"	-	-			45 (1)	-40	+150	-30	50	excluded						
3850/33		3/8"	-	-														
3850/44		1/2"	-	-														
3850/55		5/8"	-	-														
3850/66		3/4"	-	-														
3680/7	saddle type	-	-	-	7/8"	22							45	-40	+150	-30	50	excluded
3680/9		-	-	-	1.1/8"	28												
3680/11		-	-	-	1.3/8"	35												

(1) : MWP = 500 psi in conformità a omologazione UL

TABLE 2: General characteristics of liquid / moisture indicators

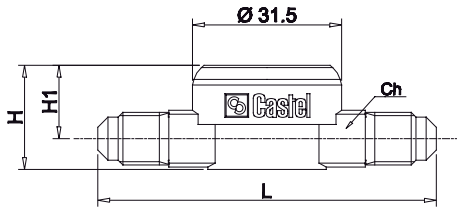
Catalogue Nr.	Type	Connections								PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast
		SAE Flare	ODS		ODM		for pipe				min	max	min	max	
			Ø [in.]	Ø [mm]	Ø [in.]	Ø [mm]	Ø [in.]	Ø [mm]	Hole Ø [mm]						
3910/22	male - male	1/4"	-	-	-	-				45 (1)	-40	+120	-40	+50	Art. 4.3
3910/33		3/8"	-	-	-	-									
3910/44		1/2"	-	-	-	-									
3910/55		5/8"	-	-	-	-									
3910/66		3/4"	-	-	-	-									
3940/2	brazing	-	1/4"	-	-	-				45 (1)	-40	+120	-40	+50	Art. 4.3
3940/3		-	3/8"	-	-	-									
3940/M10		-	-	10	-	-									
3940/M12		-	-	12	-	-									
3940/4		-	1/2"	-	-	-									
3940/5		-	5/8"	16	-	-	-	-	-						
3940/M18		-	-	18	-	-									
3940/6		-	3/4"	-	-	-									
3940/7		-	7/8"	22	-	-									
3940/9		-	1.1/8"	-	-	-									
3940/X01		-	-	-	-	6									
3940/X02		-	-	-	-	6									
3950/22		male - female	1/4"	-	-	-	-								
3950/33	3/8"		-	-	-	-									
3950/44	1/2"		-	-	-	-									
3950/55	5/8"		-	-	-	-									
3950/66	3/4"		-	-	-	-									
3770/M28	soldering	-	-	-	-	28				45 (1)	-30	+110	-30	+50	Art. 4.3
3770/11		-	-	-	1.3/8"	35									I
3770/13		-	-	-	1.5/8"	-									Art. 4.3
3770/M42		-	-	-	-	42									I
3771/11			1.3/8"	35	-	-									
3771/M42			-	42	-	-									
3771/17			2.1/8"	-	-	-									
3780/5	saddle tyoe	-	-	-	-	-	5/8"	16		45 (1)	-30	+110	-30	+50	excluded
3780/M18		-	-	-	-	-	-	18							
3780/7		-	-	-	-	-	7/8"	22							
3780/9		-	-	-	-	-	1.1/8"	28							
3780/11		-	-	-	-	-	1.3/8"	35							
3781/M28	level glass	-	-	-	-	-	-	28							

(1) : MWP = 500 psi in conformità a omologazione UL

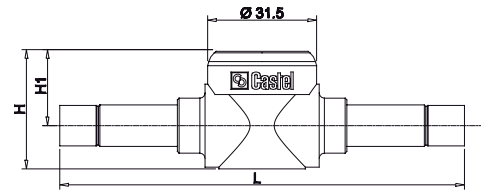
TABLE 3: Dimensions and weights

Catalogue Number		Dimensions [mm]				Weight [g]			
Liquid Indicators	Moisture Liquid Indicators	H	H1	L	Ch				
3810/22	3910/22	22	16,5	71,5	12	110			
3810/33	3910/33	26,5	17,5	77,5	17	150			
3810/44	3910/44	30	18,5	81,5	22	196			
3810/55	3910/55	34	21,5	89,5	24	238			
3810/66	3910/66	37,5	23,5	90	28	298			
3840/2	3940/2	22	15,5	113	-	116			
3840/3	3940/3	34	21,5	117		-	185		
3840/M10	3940/M10								
3840/M12	3940/M12								
3840/4	3940/4								
3840/5	3940/5	34	21,5	131			-	195	
3840/M18	3940/M18								
3840/6	3940/6								
3840/7	3940/7	37,5	23,5	151				-	306
3840/9	3940/9	43,5	26	186					501
-	3940/X01	22	15,5	242					155
	3940/X02	-	15,5	121					122
3850/22	3950/22	26,5	17,5	68					17
3850/33	3950/33	30	18,5	74	22				185
3850/44	3950/44	34	21,5	77	24	231			
3850/55	3950/55	37,5	23,5	82	28	288			
3850/66	3950/66	43,5	26	92	35	517			
-	3770/M28	-	38	150	-	300			
	3770/11		41,5	160		349			
	3770/13		45	170		516			
	3770/M42		-	41,5		160	378		
	3771/11			45		170	516		
	3771/M42			-		30	-	550	
	3771/17					31			
	3780/5		33	90					
3780/M18	36								
3680/7	3780/7	39,5							
3680/9	3780/9	-	-	-	-	107			
3680/11	3780/11	-	-	-	-				
-	3781/M28	-	-	-	-				

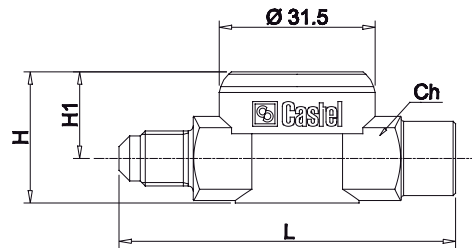
3810
3910



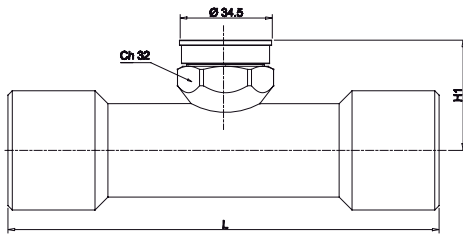
3840
3940



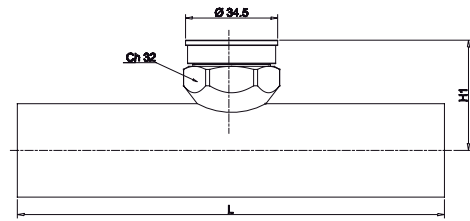
3850
3950



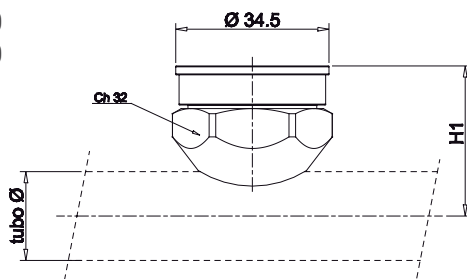
3771



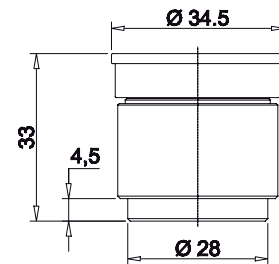
3770



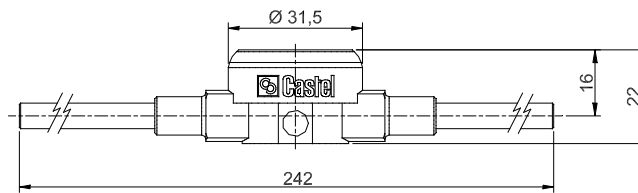
3680
3780



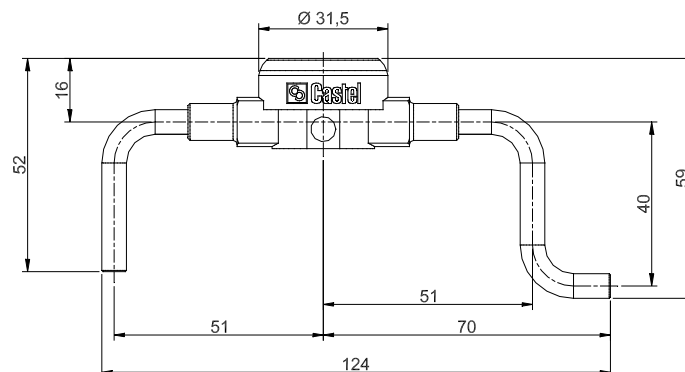
3781



3940/X01



3940/X02



CAPITOLO 2

INDICATORI DI LIQUIDO/UMIDITÀ

PER IMPIANTI FRIGORIFERI CHE UTILIZZANO REFRIGERANTE R744



IMPIEGO

Gli indicatori di liquido/umidità, illustrati in questo capitolo, sono stati sviluppati dalla Castel per tutte quelle applicazioni che funzionano con fluido refrigerante R744, subcritico o transcritico, appartenente al Gruppo 2, definito nell'Articolo 13, Capitolo 1, Punto (b) della Direttiva 2014/68/UE, con riferimento al Regolamento (CE) No 1272/2008.

Gli indicatori di liquido/umidità per impianti che funzionano con fluido refrigerante R744 sono i seguenti:

- Indicatori serie 3940EL con PS = 60 bar, dotati di attacchi di rame, per impianti subcritici.
- Indicatori serie 3740E con PS = 80 bar, dotati di attacchi di rame, per impianti trans-critici lato bassa e lato media pressione.
- Indicatori serie 3747E con PS = 120 bar, dotati di attacchi di rame rinforzato (K65), per impianti trans-critici lato alta pressione.
- Indicatori serie 3748E con PS = 140 bar, dotati di attacchi d'acciaio inossidabile, per impianti trans-critici lato alta pressione.

ATTENZIONE!: gli indicatori di questo capitolo non possono essere utilizzate con altri fluidi refrigeranti.

FUNZIONAMENTO

L'indicatore di liquido/umidità è costituito da un elemento sensibile a forma d'anello il cui colore varia dal verde al giallo in conseguenza di un'eccessiva presenza d'umidità nell'impianto.

I valori di contenuto d'umidità, in corrispondenza del colore "verde", sono da considerarsi accettabili per un corretto funzionamento dell'impianto. Quando il verde incomincia ad ingiallire, "verde Chartreuse", si è giunti alla soglia d'attenzione e le condizioni di funzionamento potrebbero iniziare a risentirne. Quando l'elemento sensibile è diventato "giallo" è ora di intervenire con la sostituzione del filtro disidratatore.

COSTRUZIONE

Gli indicatori serie 3940EL sono realizzati con una costruzione totalmente ermetica per evitare possibili perdite di refrigerante. La spia di vetro, dotata di opportuna guarnizione, è alloggiata all'interno del corpo d'ottone e bloccata in sede con un'operazione di ribordatura. Le parti principali di questi indicatori sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare
- Vetro per la spia
- PTFE per le guarnizioni di tenuta verso l'esterno

Gli indicatori serie 3740E, 3747E, 3748E, sono realizzati con una spia di vetro direttamente fusa in una ghiera metallica d'acciaio, con opportuna protezione superficiale. Tale ghiera, avvitata sul corpo indicatore, è dotata di una guarnizione in etilene-propilene (EPDM). Le altre parti principali di queste tre serie di indicatori sono realizzate con i seguenti materiali:

- Ottone forgiato a caldo EN 12420 – CW 617N per il corpo
- Tubo di rame EN 12735-1 – Cu-DHP per gli attacchi a saldare delle serie 3740EL
- Tubo di rame EN 12735-1 – CuFe2P (K65) per gli attacchi a saldare delle serie 3747E
- Tubo di acciaio inox AISI 304 per gli attacchi a saldare delle serie 3748E

INSTALLAZIONE

All'avviamento dell'impianto il colore dell'elemento sensibile può essere giallo, sia a causa dell'umidità

TABLE 4: General characteristics of liquid / moisture indicators for R744

Catalogue Nr.	Type	Connections			PS [bar]	TS [°C]		TA [°C]		Risk Category according to PED Recast
		ODS		ODM		min	max	min	max	
		Ø [in.]	Ø [mm]	Ø [in.]						
3940EL/M6	brazing	-	6	-	60	- 40	+120	- 40	+50	Art. 4.3
3940EL/2		1/4"	-	-						
3940EL/3		3/8"	-	-						
3940EL/M10		-	10	-						
3940EL/M12		-	12	-						
3940EL/4		1/2"	-	-						
3940EL/5		5/8"	16	-						
3940EL/M18		-	18	-						
3940EL/6		3/4"	-	-						
3940EL/7		7/8"	22	-						
3940EL/9		1.1/8"	-	-						
3740E/M6	brazing	-	6	-	80	- 40	+120	- 40	+50	Art. 4.3
3740E/2		1/4"	-	-						
3740E/3		3/8"	-	-						
3740E/M10		-	10	-						
3740E/M12		-	12	-						
3740E/4		1/2"	-	-						
3740E/5		5/8"	16	-						
3740E/M18		-	18	-						
3740E/6		3/4"	-	-						
3740E/7		7/8"	22	-						
3740E/9		1.1/8"	-	-						
3747E/2	brazing	1/4"	-	-	120	- 40	+120	- 40	+50	Art. 4.3
3747E/3		3/8"	-	-						
3747E/4		1/2"	-	-						
3747E/5		5/8"	16	-						
3747E/6		3/4"	-	-						
3747E/7		7/8"	22	-						
3747E/9		1.1/8"	-	-						
3777E/11		1.3/8"	35	-						
3748E/M6	welding	-	-	6	120	- 40	+120	- 40	+50	Art. 4.3
3748E/M10		-	-	10						
3748E/M12		-	-	12						
3748E/M16		-	-	16						
3748E/M18		-	-	18						
3748E/M22		-	-	22						
3748E/M28		-	-	28						

atmosferica con cui l'indicatore è venuto a contatto, sia a causa dell'umidità presente nel circuito. Quando il grado d'umidità del refrigerante si normalizza grazie all'azione del filtro disidratatore, il colore dell'indicatore ritorna ad essere verde al raggiungimento delle condizioni d'equilibrio. Nel caso in cui il colore giallo persiste è necessario intervenire per eliminare l'umidità. Solo quando l'elemento sensibile ritorna al colore verde, si ha la conferma dell'efficacia degli interventi stessi. Il tempo necessario al raggiungimento dell'equilibrio è di circa 12 ore di funzionamento dell'impianto. In ogni caso, l'indicazione del tasso d'umidità, avviene normalmente con impianti in moto e fluido in movimento.

Attacchi di rame: La brasatura degli indicatori con attacchi di rame va eseguita accuratamente con una lega a basso punto di fusione (min. 5% Ag). Occorre sempre prestare attenzione a non dirigere la fiamma verso il corpo che, se danneggiato, potrebbe compromettere il

buon funzionamento dell'indicatore stesso.

Attacchi di acciaio: Saldatura TIG raccomandata da eseguire il più rapidamente possibile secondo le modalità illustrate nel foglio d'istruzione del prodotto. Il materiale degli attacchi è AISI 304, solo in caso di saldatura con tubi dello stesso materiale è possibile utilizzare materiale di apporto AISI 308. Per tubi di altro materiale contattate il vostro fornitore del materiale d'apporto.

Nel caso degli indicatori serie 3740EL, 3747E e 3748E è necessario smontare la ghiera prima di procedere alla brasatura/saldatura.

OMOLOGAZIONI

Gli indicatori serie 3940EL sono stati approvati dall'ente di certificazione statunitense Underwriters Laboratories Inc. Tali indicatori sono certificati **UL Listed** per USA con il file SA33318, in conformità alla norma statunitense UL 207.

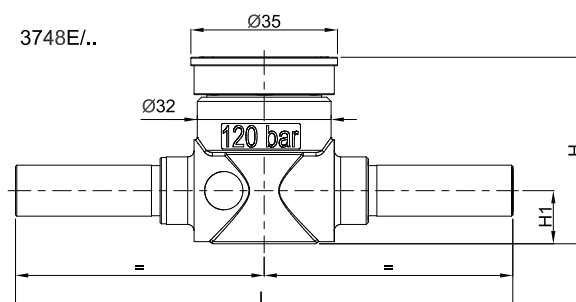
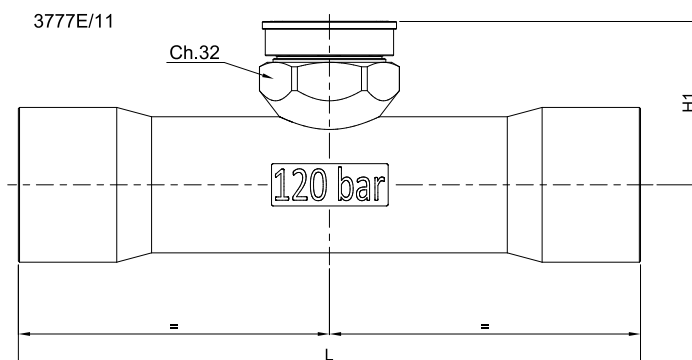
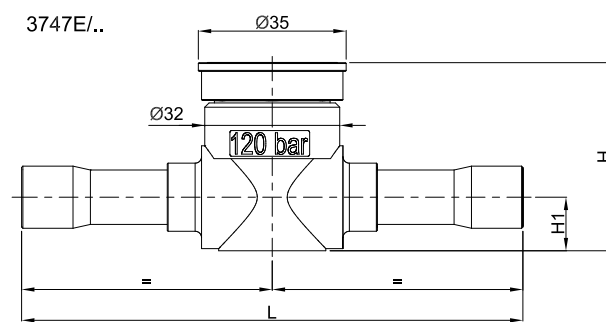
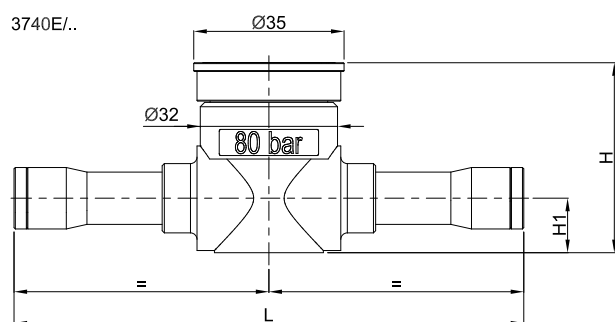
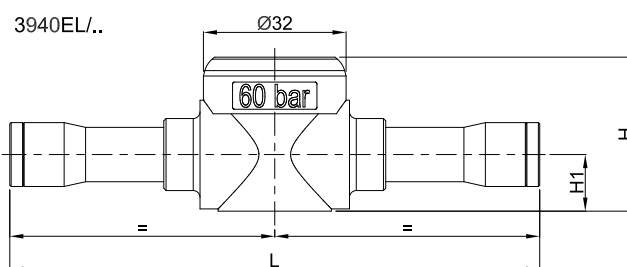


TABLE 5: Dimensions and weights

Catalogue Number	Dimensions [mm]			Weight [g]
	H	H1	L	
3940EL/M6	22	15,5	113	120
3940EL/2				
3940EL/3	34	21,5	117	185
3940EL/M10				
3940EL/M12				
3940EL/4				
3940EL/5	34	21,5	131	195
3940EL/M18				
3940EL/6				
3940EL/7	37,5	23,5	151	306
3940EL/9	43,5	26	186	500
3740E/M6	43,5	31	117	140
3740E/2				200
3740E/3				
3740E/M10				
3740E/M12				
3740E/4				
3740E/5	43,5	31	131	215
3740E/M18				
3740E/6				
3740E/7	42,5	28,5	151	325
3740E/9	48,5	31	186	518
3747E/2	43,5	31	117	200
3747E/3				
3747E/4				
3747E/5	43,5	31	131	215
3747E/6				
3747E/7	42,5	28,5	151	325
3747E/9	48,5	31	186	575
3777E/11	-	41,5	160	378
3748E/M6	43,5	31	113	200
3748E/M10			117	
3748E/M12				
3748E/M16	43,5	31	131	234
3748E/M18				
3748E/M22	42,5	28,5	151	304
3748E/M28	48,5	31	186	530

www.castel.it



ed. 001-DP-ITA

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 Srl - Via Provinciale 2-4 - 20060 Pessano con Bornago - MI