

**Indice**

Prestazioni	2
Potenza dissipata	4
Declassamento	6
Limitazione di corrente	8
Impiego su reti in corrente continua	12
Impiego per frequenze diverse da 50/60 Hz	13
Considerazioni ambientali	14
Protezione contro il cortocircuito	16
Selettività/Discriminazione	18
Protezione di back-up	26
Selettività	28
Coordinamento con interruttori di manovra - sezionatori sotto carico	31
Protezione dei circuiti per avviamento motori	32
Schemi di collegamento	42

Prestazioni

EN 60947-2													
		MM169 (1 Polo)			MM169						MC169		
		L	S	R	L	N	S	H	X	S	H	X	
N° Poli		1			3/4			2 <sup>(1)</sup> - 3 - 4			3/4		
Tensione di isolamento Ui	(V)	750			500			500			690		
Tensione di tenuta ad impulso Uimp	(kV)	3			6			6			8		
Tensione nominale d'impiego Ue	AC (V)	240			500			500			690		
	DC (V)	250			-			-			440		
<b>Apparecchi per protezione linea</b>													
Categoria d'impiego		A			A			A			A		
Adatto per impiego come sezionatore		sì			sì			sì			sì		
Corrente nominale Ith = Ie	a 40°C (A)	160			160			160			160		
Capacità di rottura estrema Icu	230/240V AC (kA)	25	50	25	40	50	85	100	200	85	100	200	
	400/415V AC (kA)	-	-	18	25	36	50	80	150	50	80	150	
	440V AC (kA)	-	-	12	14	25	30	65	130 <sup>(4)</sup>	42	65	130	
	500V AC (kA)	-	-	10	12	18	22	36	50 <sup>(4)</sup>	30	50	100	
	690V AC (kA)	-	-	-	-	2	4,5	6	10	10	22	75	
	250V DC 1 polo (kA)	-	50	-	-	25	40	65	100	50	85	100	
	440V DC 2 poli (kA)	-	-	-	-	25	40	65	100 <sup>(2)</sup>	50	85	100 <sup>(2)</sup>	
	500V DC 2 poli (kA)	-	-	-	-	-	40	65 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	50	85 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	
Capacità di rottura di servizio Ics (%Icu)	≤ 500V (%)	100%	100%	75%	75% <sup>(5)</sup>	100% <sup>(5)</sup>	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
	690V AC (%)	-	-	-	-	-	100%	75%	50%	100%	75%	25%	
Capacità di rottura per singola fase I <sub>rr</sub>	230V AC (kA)	25	50	16	25	30	50	80	150	50	80	150	
	400/415V AC (kA)	-	-	-	-	-	4,5	6	10	15	22	36	
Durata (in operazioni di chiusura/apertura)	Meccanica	10000			10000			25000			40000		
	Elettrica a In	5000			5000			10000			20000		
	Elettrica a In/2	10000			10000			20000			30000		
Durata (in operazioni di aggancio/sgancio)	Meccanica	4000			4000			10000			16000		
Sganciatori	Intercambiabilità	no			no			no			sì		
	Protezione linea	LTM			LTM			LTMD			LTM		
	Protezione generatore							GTM			GTM		
	Solo magnetico							Mag Break™			Mag Break™		
	Elettronico										SMR1		
	Elettronico avanzato												

EN 60947-3													
		MMT169 (1 Polo)			MMT169			MMT169			MCT169		
<b>Interruttore non automatico (sezionatore)</b>													
Corrente nominale In (classe AC23)	220V AC a 690V AC (A)	160			63			160			160		
Capacità nominale di chiusura Icm in corto circuito	Icm (picco kA) (kA)	2,8			1,7			2,8			4,9		
Corrente nominale di breve durata Icw	Icw eff. 1 sec. (kA)	2			1,2			2			3		
	Icw eff. 3 sec. (kA)	2			1,2			2			3		

EN 60947-4												
					MM169			MC169				
					S	H	X	S	H	X		
<b>Per uso come protezione motore</b>												
Corrente nominale Ith	a 65°C (A)				100			150				
Durata (in operazioni di chiusura/apertura)	Meccanica				25000			40000				
	Elettrica a In classe AC23				10000			20000				
	Operazioni per ora				120			120				
Protezione	Solo cortocircuito (unità per sovraccarico separata)				Mag Break™			Mag Break™				
	Sovraccarico classe 10 e cortocircuito							SMR1				
	Max In (A) classe 10				100			150				
	Max In (A) classe 30				80			150				
	Unità per protezione terra (differenziale)				Tipo D../MM9 (opzionale)			Tipo DB../M91 (opzionale)				

Installazione													
		MM169 (1 Polo)			MM169			MM169			MC169		
Montaggio	Su guida DIN simmetrica	sì			sì			sì			no		
	Fissa	sì			sì			sì			sì		
	Removibile	no			sì			sì			sì		
	Estraibile	no			no			no			sì		
Conessioni	Anteriori	sì			sì			sì			sì		
	Posteriori	no			sì			sì			sì		
Dimensioni (L x h x p)	3P, conn. fissa ant. (mm)	27 x 130 x 85			81 x 130 x 85			81 x 130 x 85			105 x 170 x 95		
	4P, conn. fissa ant. (mm)	per unipolare			108 x 130 x 85			108 x 130 x 85			140 x 170 x 95		
Peso	3P, conn. fissa ant. (kg)	0,4			0,9			0,9			1,5		
	4P, conn. fissa ant. (kg)	per unipolare			1,3			1,3			2		

- (1) Solo tipo S
- (2) Utilizzo di 3 poli in serie
- (3) Utilizzo di 2 poli in serie
- (4) Solo taratura 160A; 65kA a 440V  
36kA a 500V
- (5) Solo taratura 160A; tipo L Ics 40%  
tipo N Ics 25%
- (6) Solo per tarature 350 e 500A
- (7) Prego contattarci

**Prestazioni**

<b>EN 60947-2</b>																	
MC259				MC409			MC639			MC809			MC1259			MC1609	
N	S	H	X	S	H	X	S	H	X	S	H	X	S	H	X	S	H
3/4		3/4			3/4			3/4			3/4			3/4			3/4
690		750			750			750			1000			1000			1000
8		8			8			8			8			8			8
500		690			690			690			690			690			690
440		500			-			-			500			500			500
<b>Apparecchi per protezione linea</b>																	
	A			B <sup>(6)</sup>			B <sup>(6)</sup>			B			B			B	
	sì			sì			sì			sì			sì			sì	
	250			400			630			800			1250			1600	
65	85	100	200	85	100	200	85	100	200	85	100	170	85	100	170	85	100
36	50	80	150	50	80	150	50	80	150	50	80	100	50	80	100	50	80
25	42	65	130	42	65	130	42	65	130	42	65	80	42	65	80	42	65
18	30	50	100	30	50	100	30	50	100	36	42	50	36	42	50	36	42
-	10	15	22	10	22	75	10	22	40	20	25	30	20	25	30	20	25
25	50	85	100	-	-	-	-	-	-	50 <sup>(3)</sup>	60 <sup>(3)</sup>	80 <sup>(3)</sup>	50 <sup>(3)</sup>	60 <sup>(3)</sup>	80 <sup>(3)</sup>	-	-
25	50	85	100 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	36 <sup>(2)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	60 <sup>(2)</sup>	36 <sup>(2)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	60 <sup>(2)</sup>	-	-
-	50	85 <sup>(2)</sup>	100 <sup>(2)</sup>	-	-	-	-	-	-	36 <sup>(2)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	60 <sup>(2)</sup>	36 <sup>(2)</sup>	50 <sup>(2)</sup>	60 <sup>(2)</sup>	-	-
100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%
-	100%	75%	50%	100%	45%	25%	100%	45%	25%	100%	75%	50%	100%	75%	50%	100%	75%
36	50	80	150	50	80	150	50	80	150	50	80	100	50	80	100	50	80
-	10	15	22	10	(7)	(7)	(7)	(7)	36	20	25	30	20	25	30	20	25
10000	25000			20000			20000			10000			10000			10000	
5000	10000			7500			5000			4000			3000			2000	
10000	20000			15000			10000			8000			6000			4000	
4000	10000			8000			8000			4000			3000			2000	
sì	sì			sì			sì			no			no			no	
LTM	GTM			Mag Break™			Mag Break™			LTM			LTM			LTM	
	Mag Break™			Mag Break™			Mag Break™			SMR1e			SMR1e			SMR1e	
	SMR1			SMR1			SMR1			SMR1s SMR1q			SMR1s SMR1q			SMR1s SMR1q	
	SMR2			SMR2			SMR2			SMR1s SMR1q			SMR1s SMR1q			SMR1s SMR1q	
<b>EN 60947-3</b>																	
MCT259				MCT409			MCT639			MCT809			MCT1259			MCT1609	
<b>Interruttore non automatico (sezionatore)</b>																	
	250			400			630			800			1250			1600	
	6,4			8,5			11,3			14,1			21,2			28,3	
	4			5			6,5			10			15			20	
	4			5			6,5			10			15			20	
<b>EN 60947-4</b>																	
MC259				MC409			MC639			MC809			MC1259			MC1609	
S	H	X		S	H	X	S	H	X	S	H	X	S	H	X	S	H
<b>Per uso come protezione motore</b>																	
	225			350			500			720			1000				
	25000			20000			20000			10000			10000				
	10000			7500			5000			4000			3000				
	120			120			60			60			60				
	Mag Break™			Mag Break™			Mag Break™			Mag Break™			Mag Break™				
	SMR1			SMR1 o SMR2			SMR1 o SMR2			SMR1e			SMR1e				
	225			350			500			720			1000				
	225			350			500			720			1000				
	Tipo DB./M92 (opzionale)			Tipo DB./M96 (opzionale)			Tipo DB./M96 (opzionale)										
<b>Installazione</b>																	
MC259				MC409			MC639			MC809			MC1259			MC1609	
	no			no			no			no			no			no	
	sì			sì			sì			sì			sì			sì	
	sì			sì			sì			no			no			no	
	sì			sì			sì			sì			sì			sì	
	sì			sì			sì			sì			sì			sì	
	sì			sì			sì			sì			sì			sì	
	105 x 170 x 95			140 x 265 x 115			140 x 265 x 115			210 x 320 x 160			210 x 320 x 160			210 x 320 x 160	
	140 x 170 x 95			185 x 265 x 115			185 x 265 x 115			280 x 320 x 160			280 x 320 x 160			280 x 320 x 160	
	1,6			4,5			4,5			12,2			18,0			18,0	
	2,1			6,0			6,0			15,1			23,4			23,4	

**Potenza dissipata**

Le tabelle di dissipazione di potenza indicano il valore di resistenza degli interruttori della serie MC9 in condizioni di non esercizio. La potenza dissipata per polo può essere calcolata con questo valore moltiplicato per il valore della corrente di impiego che interessa il circuito in esame (formula  $I^2R$ ). Le tabelle propongono la potenza dissipata in Watt, per polo, riferita alla corrente nominale dell'interruttore. Per calcolare la perdita totale di un dispositivo tripolare o quadripolare occorre moltiplicare la potenza dissipata dal polo per 3.<sup>(1)</sup>

<b>Potenza dissipata - MM169</b>		Protezione termomagnetica								Mag break		Sezionatore	
	In (A)	80	100	125	160					80	100		160
Esecuzione fissa	Resistenza per polo (mΩ)	0,95	0,70	0,40	0,40					0,45	0,45		0,40
	Dissipazione singolo polo (W)	6,08	7,00	6,25	10,24					2,88	4,50		10,24
	Dissipazione tre poli (W)	18,24	21,00	18,75	30,72					8,64	13,50		30,72
Esecuzione removibile	Resistenza per polo (mΩ)	1,02	0,77	0,47	0,47					0,52	0,52		0,47
	Dissipazione singolo polo (W)	6,53	7,70	7,34	12,03					3,33	5,20		12,03
	Dissipazione tre poli (W)	19,58	23,10	22,03	36,10					9,98	15,60		24,06
Esecuzione fissa con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	1,03	0,78	0,48	0,48					0,53	0,53		0,48
	Dissipazione singolo polo (W)	6,59	7,80	7,50	12,29					3,39	5,30		12,29
	Dissipazione tre poli (W)	19,78	23,40	22,50	36,86					10,18	15,90		36,86
Esecuzione removibile con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	1,10	0,85	0,55	0,55					0,60	0,60		0,55
	Dissipazione singolo polo (W)	7,04	8,50	8,59	14,08					3,84	6,00		14,08
	Dissipazione tre poli (W)	21,12	25,50	25,78	42,24					11,52	18,00		42,24

<b>Potenza dissipata - MC169</b>		Protezione termomagnetica								Sezionatore							
	In (A)	25	32	40	50	63	80	100	125	160					160		
Esecuzione fissa	Resistenza per polo (mΩ)	6,30	2,80	2,80	2,05	1,80	1,20	0,70	0,63	0,48					0,30		
	Dissipazione singolo polo (W)	3,94	2,87	4,48	5,13	7,14	7,68	7,00	9,84	12,29					7,68		
	Dissipazione tre poli (W)	11,81	8,60	13,44	15,38	21,43	23,04	21,00	29,53	36,86					23,04		
Esecuzione removibile	Resistenza per polo (mΩ)	6,36	2,86	2,86	2,11	1,86	1,26	0,76	0,69	0,54					0,36		
	Dissipazione singolo polo (W)	3,98	2,93	4,58	5,28	7,38	8,06	7,60	10,78	13,82					5,63		
	Dissipazione tre poli (W)	11,93	8,79	13,73	15,83	22,15	24,19	22,80	32,34	41,47					11,25		
Esecuzione fissa con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	6,37	2,87	2,87	2,12	1,87	1,27	0,77	0,70	0,55					0,38		
	Dissipazione singolo polo (W)	3,98	2,94	4,59	5,30	7,42	8,13	7,70	10,94	14,08					5,94		
	Dissipazione tre poli (W)	11,94	8,82	13,78	15,90	22,27	24,38	23,10	32,81	42,24					17,81		
Esecuzione removibile con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	6,43	2,93	2,93	2,18	1,93	1,33	0,83	0,76	0,61					0,44		
	Dissipazione singolo polo (W)	4,02	3,00	4,69	5,45	7,66	8,51	8,30	11,88	15,62					11,56		
	Dissipazione tre poli (W)	12,06	9,00	14,06	16,35	22,98	25,54	24,90	35,63	46,85					33,79		
	In (A)	Mag break								Protezione elettronica tipo SMR1							
		8	12,5	20	30	50	80	100	125	160	25	63	125	160			
Esecuzione fissa	Resistenza per polo (mΩ)	66,35	17,85	10,65	4,75	3,00	0,60	0,60	0,32	0,32	0,35	0,35	0,35	0,35			
	Dissipazione singolo polo (W)	4,25	2,79	4,26	4,28	7,50	3,84	6,00	4,92	8,06	0,22	1,39	5,47	8,96			
	Dissipazione tre poli (W)	12,74	8,37	12,78	12,83	22,50	11,52	18,00	14,77	24,19	0,66	4,17	16,41	26,88			
Esecuzione removibile	Resistenza per polo (mΩ)	66,41	17,91	10,71	4,81	3,06	0,66	0,66	0,38	0,38	0,41	0,41	0,41	0,41			
	Dissipazione singolo polo (W)	4,25	2,80	4,28	4,33	7,65	4,22	6,60	5,86	9,60	0,26	1,63	6,41	10,50			
	Dissipazione tre poli (W)	12,75	8,40	12,85	12,99	22,95	12,67	19,80	17,58	28,80	0,77	4,88	19,22	31,49			
Esecuzione fissa con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	66,42	17,92	10,72	4,82	3,07	0,67	0,67	0,39	0,39	0,42	0,42	0,42	0,42			
	Dissipazione singolo polo (W)	4,25	2,80	4,29	4,34	7,68	4,29	6,70	6,02	9,86	0,26	1,67	6,56	10,75			
	Dissipazione tre poli (W)	12,75	8,40	12,86	13,01	23,03	12,86	20,10	18,05	29,57	0,79	5,00	19,69	32,26			
Esecuzione removibile con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	66,48	17,98	10,78	4,88	3,13	0,73	0,73	0,45	0,45	0,48	0,48	0,48	0,48			
	Dissipazione singolo polo (W)	4,25	2,81	4,31	4,39	7,83	4,67	7,30	6,95	11,39	0,30	1,91	7,50	12,29			
	Dissipazione tre poli (W)	12,76	8,43	12,94	13,18	23,48	14,02	21,90	20,86	34,18	0,90	5,72	22,50	36,86			

(1) per circuiti con contenuti di terza armonica elevati, contattare.

**Potenza dissipata**

<b>Potenza dissipata - MC259</b>															
	In (A)	Protezione termomagnetica						Mag break			Elettronica tipo SMR1			Sezionatore	
		80	100	125	160	200	250	160	200	250	125	160	250		250
Esecuzione fissa	Resistenza per polo (mΩ)	1,10	0,60	0,55	0,40	0,33	0,24	0,33	0,24	0,20	0,20	0,20	0,20		0,20
	Dissipazione singolo polo (W)	7,04	6,00	8,59	10,24	13,20	15,00	8,45	2,40	15,00	3,13	5,12	12,50		12,50
	Dissipazione tre poli (W)	21,12	18,00	25,78	30,72	39,60	45,00	25,34	7,20	45,00	9,38	15,36	37,50		37,50
Esecuzione removibile	Resistenza per polo (mΩ)	1,16	0,66	0,61	0,46	0,39	0,30	0,39	0,30	0,30	0,26	0,26	0,26		0,26
	Dissipazione singolo polo (W)	7,42	6,60	9,53	11,78	15,60	18,75	9,98	3,00	18,75	4,06	6,66	16,25		16,25
	Dissipazione tre poli (W)	22,27	19,80	28,59	35,33	46,80	56,25	29,95	9,00	56,25	12,19	19,97	48,75		48,75
Esecuzione fissa con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	1,17	0,67	0,62	0,47	0,40	0,31	0,40	0,31	0,31	0,27	0,27	0,27		0,27
	Dissipazione singolo polo (W)	7,49	6,70	9,69	12,03	16,00	19,38	10,24	3,10	19,38	4,22	6,91	16,88		16,88
	Dissipazione tre poli (W)	22,46	20,10	29,06	36,10	48,00	58,13	30,72	9,30	58,13	12,66	20,74	50,63		50,63
Esecuzione removibile con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)	1,23	0,73	0,68	0,53	0,46	0,37	0,46	0,37	0,37	0,33	0,33	0,33		0,33
	Dissipazione singolo polo (W)	7,87	7,30	10,63	13,57	18,40	23,13	11,78	3,70	23,13	5,16	8,45	20,63		20,63
	Dissipazione tre poli (W)	23,62	21,90	31,88	40,70	55,20	69,38	35,33	11,10	69,38	15,47	25,34	61,88		61,88

<b>Potenza dissipata - MC409, MC639</b>															
	In (A)					Mag break		Protezione elettronica tipo SMR1, 2				Sezionatore			
						350	500	250	350	400	500	630	400	630	
Esecuzione fissa	Resistenza per polo (mΩ)					0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10		0,11	0,10
	Dissipazione singolo polo (W)					13,48	23,75	6,88	13,48	17,60	25,00	39,69		17,60	39,69
	Dissipazione tre poli (W)					40,43	71,25	20,63	40,43	52,80	75,00	119,07		52,80	119,07
Esecuzione removibile	Resistenza per polo (mΩ)					0,13	0,12	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12		0,13	0,12
	Dissipazione singolo polo (W)					15,93	30,00	8,13	15,93	20,80	30,00	47,63		20,80	47,63
	Dissipazione tre poli (W)					47,78	90,00	24,38	47,78	62,40	90,00	142,88		62,40	142,88
Esecuzione fissa con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)					0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15		0,16	0,15
	Dissipazione singolo polo (W)					19,60	37,50	10,00	19,60	25,60	37,50	59,54		25,60	59,54
	Dissipazione tre poli (W)					58,80	112,50	30,00	58,80	76,80	112,50	178,61		76,80	178,61
Esecuzione removibile con differenziale	Resistenza per polo (mΩ)					0,17	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17		0,17	0,17
	Dissipazione singolo polo (W)					20,21	41,25	10,00	20,21	26,40	41,25	65,49		26,40	65,49
	Dissipazione tre poli (W)					60,64	123,75	30,00	60,64	79,20	123,75	196,47		79,20	196,47

<b>Potenza dissipata - MC809, MC1259 e MC1609</b>															
	In (A)	Protezione termomagnetica				Mag break		Protezione elettronica tipo SMR1e, s, g				Sezionatore			
		630	800	1000	1250	800	1250	800	1000	1250	1600		800	1250	1600
Esecuzione fissa	Resistenza (mΩ)	0,04	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03		0,02	0,02	0,01
	Dissipazione singolo polo (W)	15,88	25,60	35,00	54,69	12,80	23,44	25,60	35,00	54,69	76,80		12,80	31,25	25,60
	Dissipazione tre poli (W)	47,63	76,80	105,00	164,06	38,40	70,31	76,80	105,00	164,06	230,40		38,40	93,75	76,80
Esecuzione removibile	Resistenza (mΩ)	0,07	0,07	0,07	0,07	0,05	0,05	0,07	0,07	0,07	0,06		0,05	0,05	0,04
	Dissipazione singolo polo (W)	27,78	44,80	65,00	101,56	32,00	70,31	25,60	35,00	54,69	76,80		32,00	78,13	102,40
	Dissipazione tre poli (W)	83,35	134,40	195,00	304,69	96,00	210,94	76,80	105,00	164,06	230,40		96,00	234,38	307,20

**Declassamento**

**Unità di protezione termomagnetica**

La temperatura ambiente nelle immediate vicinanze del dispositivo di protezione lo influenza per quanto riguarda le sue prestazioni in corrente. Gli interruttori serie MC9 con sganciatori termomagnetici e solo magnetici possono essere impiegati ai valori di temperatura e di corrente indicati nella tabella.

<b>Massimo valore di corrente ammissibile riferito alla temperatura ambiente di</b>															
Interruttore	In (A)	Interruttore fisso							Interruttore removibile o estraibile						
		40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
<b>MM169</b>	16	16,0	15,5	15,0	14,6	14,1	13,6	13,1	15,0	14,6	14,1	13,7	13,2	12,8	12,3
<b>MC169</b>	25	25,0	24,3	23,5	22,8	22,0	21,3	20,5	23,5	22,8	22,1	21,4	20,7	20,0	19,3
<b>MC259</b>	32	32,0	31,0	30,1	29,1	28,2	27,2	26,2	30,1	29,2	28,3	27,4	26,5	25,6	24,7
	40	40,0	38,8	37,6	36,4	35,2	34,0	32,8	37,6	36,5	35,3	34,2	33,1	32,0	30,8
	50	50,0	48,5	47,0	45,5	44,0	42,5	41,0	47,0	45,6	44,2	42,8	41,4	40,0	38,5
	63	63,0	61,1	59,2	57,3	55,4	53,6	51,7	59,2	57,4	55,7	53,9	52,1	50,3	48,6
	80	80,0	77,6	75,2	72,8	70,4	68,0	65,6	75,2	72,9	70,7	68,4	66,2	63,9	61,7
	100	100	97,0	94,0	91,0	88,0	85,0	82,0	94,0	91,2	88,4	85,5	82,7	79,9	77,1
<b>MM169</b>	125	125	121	118	114	110	106	103	118	114	110	107	103	100	96
	160	160	155	150	146	141	136	131	-	-	-	-	-	-	-
<b>MC169</b>	125	125	121	118	114	110	106	103	118	114	110	107	103	100	96
<b>MC259</b>	160	160	155	150	146	141	136	131	150	146	141	137	132	128	123
	200	200	194	188	182	176	170	164	188	182	177	171	165	160	154
	250	250	243	235	228	220	213	205	235	228	221	214	207	200	193
<b>MC409</b>	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	340
<b>MC639</b>	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	481
<b>MC809</b>	630	630	611	592	573	554	536	517	630	611	563	545	527	509	491
<b>MC1259</b>	800	800	776	752	728	704	680	656	800	760	714	692	669	646	623
	1000	1000	970	940	910	880	850	820	1000	950	893	865	836	808	779
	1250	1250	1213	1175	1138	1100	1063	1025	1250	1188	1116	1081	1045	1009	974
<b>MM169 con differenziale</b>	16	16,0	15,5	15,0	14,6	14,1	13,6	13,1	15,0	14,6	14,1	13,7	13,2	12,8	12,3
	25	25,0	24,3	23,5	22,8	22,0	21,3	20,5	23,5	22,8	22,1	21,4	20,7	20,0	19,3
	32	32,0	31,0	30,1	29,1	28,2	27,2	26,2	30,1	29,2	28,3	27,4	26,5	25,6	24,7
<b>MC169, MC259 con differenziale</b>	40	40,0	38,8	37,6	36,4	35,2	34,0	32,8	37,6	36,5	35,3	34,2	33,1	32,0	30,8
	50	50,0	48,5	47,0	45,5	44,0	42,5	41,0	47,0	45,6	44,2	42,8	41,4	40,0	38,5
	63	63,0	61,1	59,2	57,3	55,4	53,6	51,7	59,2	57,4	55,7	53,9	52,1	50,3	48,6
	80	80,0	77,6	75,2	72,8	70,4	68,0	65,6	75,2	72,9	70,7	68,4	66,2	63,9	61,7
	100	100	97,0	94,0	91,0	88,0	85,0	82,0	94,0	91,2	88,4	85,5	82,7	79,9	77,1
<b>MM169 con differenziale</b>	125	119	115	110	108	97	101	97	110	107	104	101	97	94	91
	160	152	147	141	138	125	129	125	141	137	133	129	124	120	116
<b>MC169, MC259 con differenziale</b>	125	125	121	118	114	110	106	103	118	114	110	107	103	100	96
	160	152	147	141	138	125	129	125	141	137	133	129	124	120	116
	200	190	184	177	173	156	162	156	177	171	166	161	156	150	145
	250	238	230	221	216	195	202	195	221	214	208	201	194	188	181
<b>MC409, MC639 con differenziale</b>	350	350	350	350	350	350	350	340	350	350	350	350	342	333	323
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	494	481	468	455	442

**Declassamento**

**Unità di protezione elettronica**

Gli sganciatori elettronici sono meno sensibili alle variazioni della temperatura ambiente rispetto a quelli termomagnetici. Comunque, per prevenire che il dispositivo ecceda i valori tipici di progetto, occorre prendere in considerazione alcuni aspetti. La tabella indica il massimo valore al quale lo sganciatore del tipo a tempo lungo degli sganciatori che equipaggiano gli interruttori possono essere regolati. Questi valori sono riferiti a temperature ambiente comprese tra 40 e 70 °C.

<b>Massimo valore di corrente ammissibile riferito alla temperatura ambiente di</b>															
Interruttore	Is* (A)	Interruttore fisso							Interruttore removibile o estraibile						
		40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C	40°C	45°C	50°C	55°C	60°C	65°C	70°C
<b>MC169</b>	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
	160	160	160	160	156	152	148	144	160	156	152	148	144	140	136
<b>MC259</b>	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
	160	160	160	160	160	160	160	160	160	156	152	148	144	140	136
	250	250	250	250	244	238	231	225	250	244	238	231	225	219	213
<b>MC169</b>	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	106
	160	160	156	152	148	144	141	137	152	148	144	141	137	133	129
<b>MC409</b>	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	340
	400	400	400	400	390	380	370	360	400	390	380	370	360	350	340
<b>MC639</b>	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	481
	630	630	614	599	583	567	551	536	583	568	554	539	524	510	481
<b>MC809</b>	800	800	800	760	760	760	680	-	760	741	722	703	722	646	-
<b>MC1259</b>	1000	1000	1000	950	950	900	850	-	950	950	903	879	855	808	-
	1250	1250	1250	1188	1188	1125	1000	-	1188	1158	1128	1098	1069	950	-
<b>MC1609</b>	1600	1600	1600	1520	1408	1440	1280	-	1600	1536	1444	1408	1368	1216	-
<b>MC259 con differenziale</b>	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
	250	250	244	238	244	238	231	225	238	232	226	220	214	208	202
<b>MC409 con differenziale</b>	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
	350	350	350	350	341	333	324	315	350	351	342	333	324	315	306
	400	400	370	360	350	340	330	320	360	351	342	333	324	315	306
<b>MC639 con differenziale</b>	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	500	500	500	500	500	500	500	488	500	500	494	481	468	455	442
	630	630	567	551	536	520	504	488	520	507	494	481	468	455	442
* Is = regolazione calibro															



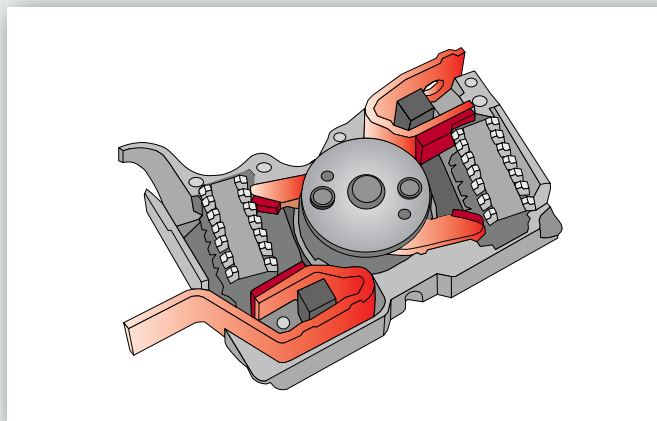


**Limitazione di corrente**

Gli interruttori sono costruiti su un progetto innovativo che prevede un doppio contatto in esecuzione circolare che rende possibile valori più elevati del potere di interruzione, in uno spazio inferiore.

Quando l'interruttore viene sensibilizzato agisce con una velocità ed una forza doppia rispetto a quella degli interruttori convenzionali concretizzando allo stesso tempo la limitazione della corrente di guasto. Il risultato è una limitazione dei valori della corrente di picco e dell'energia passante che possono interessare il circuito a valle con la propagazione di minori sollecitazioni termiche e dinamiche.

I valori delle correnti di picco degli interruttori sono disponibili sui grafici riportati nelle pagine seguenti.



È sempre bene verificare, in tutti i casi, che i cavi siano correttamente protetti. Questo può essere fatto confrontando i valori di sollecitazione tollerabile dai cavi, indicati nelle precedenti pagine, coi valori di energia specifica passante individuati dai grafici.

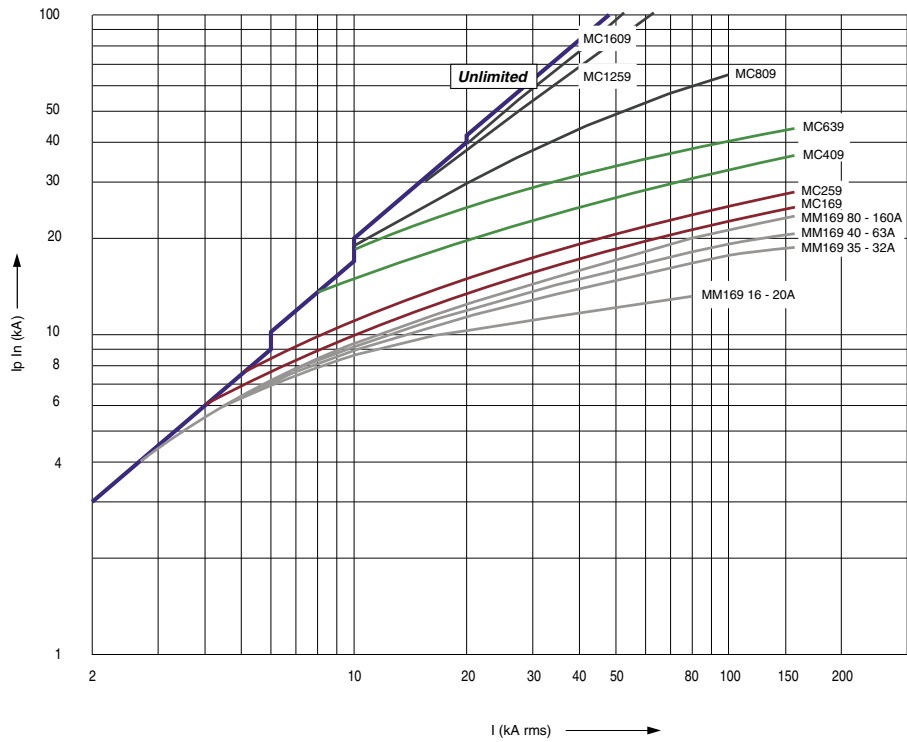
**Limitazione di sforzi elettrodinamici e di sollecitazione termica con la protezione di tipo back-up**

Dispositivi di protezione posti a valle rispetto ad un interruttore di protezione MC9 devono essere capaci di sopportare gli effetti termici ed elettrodinamici che si possono verificare nella sezione di impianto in cui sono installati.

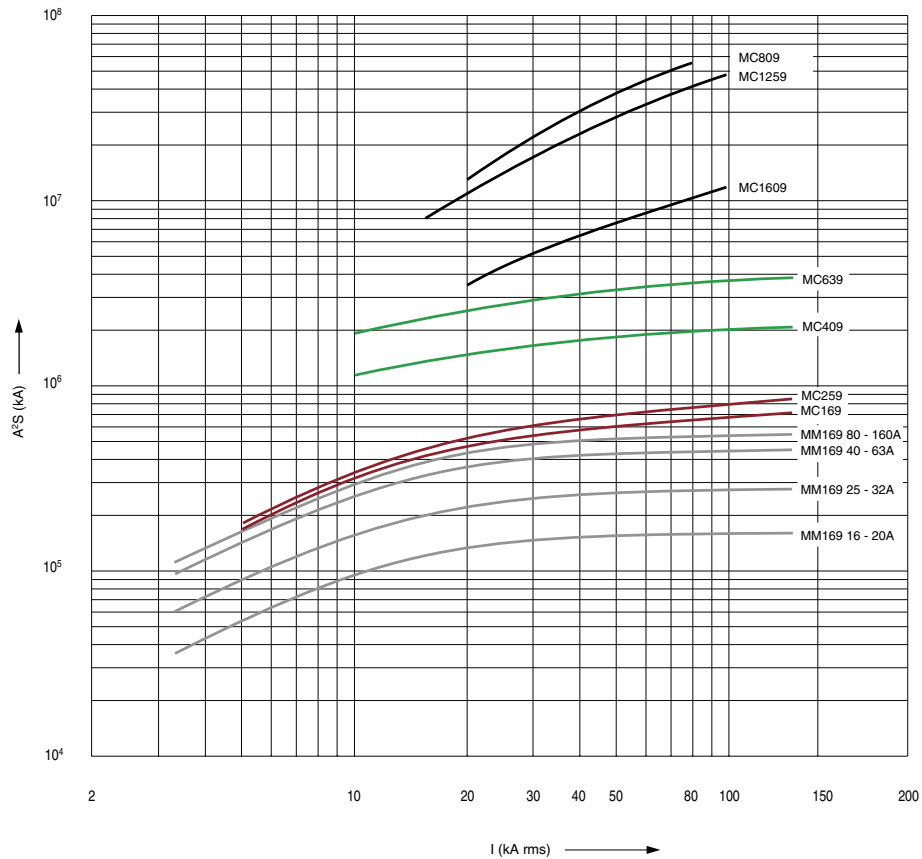
Impiegando dispositivi a limitazione di corrente a monte si limitano questi valori e questo permette di impiegare dispositivi con prestazioni tecniche più basse con un costo inferiore.

Limitazione di corrente

Valori di limitazione di corrente a 400/415V

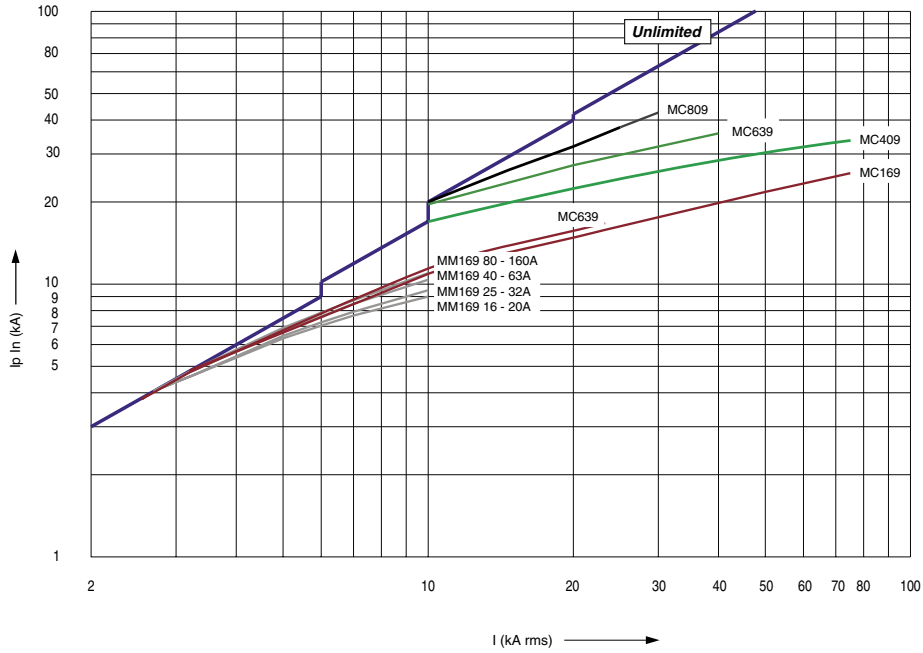


Sollecitazioni termiche (energia) - Valori di limitazione a 400/415V

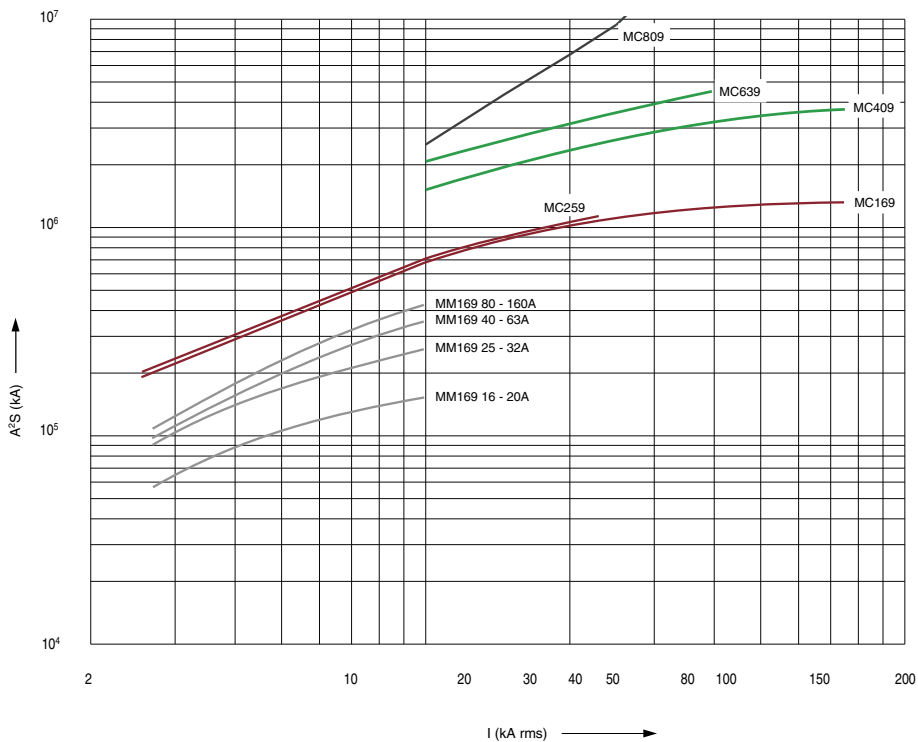


Limitazione di corrente

Valori di limitazione di corrente a 690V



Sollecitazioni termiche (energia) - Valori di limitazione a 690V



**Impiego su reti in corrente continua**

Sia nelle reti c.a. che c.c. i dispositivi di protezione sono richiesti per interrompere le correnti di cortocircuito presunte ai livelli in cui i dispositivi stessi vengono installati. Per gli interruttori della serie MC9 questo valore è definito valore di interruzione o potere di interruzione (Icu o Ics), valore che dipende non solo dal livello di corrente presunta ma anche dal livello di tensione di alimentazione. Per reti alimentate in c.c. la situazione è esattamente la stessa di quella delle reti alimentate in AC.

Comunque, il livello di tensione di alimentazione gioca un rilevante ruolo (è più difficile da interrompere) mentre le caratteristiche della rete impongono quanti poli devono partecipare all'interruzione.

I sottostanti disegni indicano le tre possibili situazioni che si presentano in c.c. con la peggiore situazione di guasto, il numero di poli interessati all'apertura del circuito ed il livello di tensione.

<b>Impiego su reti in corrente continua</b>			
	Tipo di rete		
	Punto di messa a terra (A)	Un polo collegato a terra (B)	Isolato da terra (C)*
Corrente di cortocircuito massima (Icc max)	Cortocircuito A-B	Cortocircuito A-B o A-C	Cortocircuito A-B
Numero minimo di poli	2 (uno su ciascuna polarità)	1 (polarità non messa a terra)	2 (uno su ciascun polo)
Potere di interruzione su ciascun polo	Icc max a V/2	Icc max a V	Icc max at V

\* Quando un polo è messo a terra in caso di un primo guasto non succede niente, mentre su un secondo guasto la rete si trova con due punti messi contemporaneamente a terra

Gli interruttori di linea MC9 possono essere impiegati in reti alimentate in corrente continua consnganciatori di intervento standard di tipo termomagnetico. Per gli interruttori serie MC409 e MC639 breakers.

La corrente nominale del dispositivo non deve variare per applicazioni in corrente continua o in alternata. La regolazione del dispositivo magnetico deve essere moltiplicata per 1,2 in modo da determinare la soglia di intervento delle reti alimentate in corrente continua. La tabella indica la corrente nominale, il potere di interruzione (Icu=Ics) e il numero di poli che devono partecipare all'interruzione.

**Esempio**

Tensione nominale 500 V DC; Corrente nominale 200A Icc max 50kA

rete A : punto centrale del circuito collegato a terra

MC259S 3x 250 - un polo per ciascuna polarità

rete B : un polo collegato a terra

MC 259S 3x 250 - due poli sulla polarità non collegata a terra

rete C : rete isolata

MC259S 3 x 250 - un polo su ciascuna polarità

<b>Impiego su reti in corrente continua con unità di protezione termomagnetica</b>							
Interruttore	Corrente nominale	110V DC	250V DC	440V DC	550V DC	Soglia termica	Soglia magnetica
MML169N	16... 160	25 (1P)	25 (1P)	25 (2P)	-	= AC	1,2
MML169S	16... 160	40 (1P)	40 (1P)	40 (2P)	40 (2P)	= AC	1,2
MML169H	16... 160	65 (1P)	65 (1P)	65 (2P)	65 (3P)	= AC	1,2
MML169X	16... 160	100 (1P)	100 (1P)	100 (3P)	100 (3P)	= AC	1,2
MCL169S	25... 160	50 (1P)	50 (1P)	50 (2P)	50 (2P)	= AC	1,2
MCL169H	25... 160	85 (1P)	85 (1P)	85 (2P)	85 (3P)	= AC	1,2
MCL169X	25... 160	100 (1P)	100 (1P)	100 (3P)	100 (3P)	= AC	1,2
MCL259S	125... 250	50 (1P)	50 (1P)	50 (2P)	50 (2P)	= AC	1,2
MCL259H	125... 250	85 (1P)	85 (1P)	85 (2P)	85 (3P)	= AC	1,2
MCL259X	125... 250	100 (1P)	100 (1P)	100 (3P)	100 (3P)	= AC	1,2
MCL809S	500... 800	50 (1P)	50 (2P)	50 (3P)	50 (3P)	= AC	1,2
MCL809H	500... 800	60 (1P)	60 (2P)	60 (3P)	60 (3P)	= AC	1,2
MCL809X	500... 800	80 (1P)	80 (2P)	80 (3P)	80 (3P)	= AC	1,2
MCL1259S	640... 1250	50 (1P)	50 (2P)	36 (3P)	36 (3P)	= AC	1,2
MCL1259H	640... 1250	60 (1P)	60 (2P)	60 (3P)	60 (3P)	= AC	1,2
MCL1259X	640... 1250	80 (1P)	80 (2P)	80 (3P)	80 (3P)	= AC	1,2

**Impiego per frequenze diverse da 50/60Hz**

Le prestazioni dei dispositivi impiegati nella protezione dei circuiti elettrici di distribuzione variano in funzione della frequenza nominale. La famiglia di interruttori serie MC9 è progettata per assicurare le migliori prestazioni alla frequenza di rete di 50/60 Hz. Gli interruttori possono essere usati a frequenze di 16 2/3 (applicazione nei trasporti ferroviari) e 400 Hz (applicazione aeronautica) se si tiene conto dei seguenti aspetti:

- a) il potere di interruzione viene limitato <sup>(1)</sup>
- b) le regolazioni dell'unità di sgancio vengono modificate

In questo caso la corretta regolazione dell'unità di protezione è fondamentale per assicurare il corretto esercizio della distribuzione elettrica.

**Unità di protezione termomagnetica**

Gli interruttori ed iloro sganciatori possono essere usati a frequenze di 16 2/3 (applicazione nei trasporti ferroviari) e 400 Hz (applicazione aeronautiche) se gli sganciatori vengono regolati di conseguenza. La tabella indica i coefficienti da applicare per le applicazioni a 16 2/3 Hz ed a 400 Hz.

- Kt (per termico)**
- Km (per magnetico)**

I valori di corrente per ciascun ambiente possono essere calcolati moltiplicando i valori regolati sull'interruttore per i coefficienti indicati in tabella.

**Unità di protezione elettronica (SMR1)**

Gli interruttori ed i rispettivi sganciatori possono essere usati a 400 Hz (aviazione) controllando che le regolazioni degli sganciatori risultino quelle appropriate. La tabella indica i coefficienti da applicare per le applicazioni a 16 2/3 Hz ed a 400 Hz.

- Kt (per LT)**
- Km (per ST)**

I valori di corrente per ciascun ambiente possono essere calcolati moltiplicando i valori regolati sull'interruttore per i coefficienti indicati in tabella.

<b>Impiego su reti con frequenza di 16 2/3 e 400 Hz</b>						
Interruttore	Corrente nominaleIn (A)	Tipo unità di protezione	Regolazione termica o LT		Regolazione magnetica o ST	
			Kt <sub>16</sub> (16 2/3Hz)	Kt <sub>400</sub> (400Hz)	Km <sub>16</sub> (16 2/3Hz)	Km <sub>400</sub> (400Hz)
MML169N, S, H, X	16... 160	LTM	1	0,95	0,8	1,6
MMG169S, H, X	25... 160	GTM	1	0,95	0,8	1,6
MMM169S, H, X	8... 100	Mag Break	1	0,95	0,8	1,6
MCL169S, H, X	25... 160	LTM	1	0,9	0,8	1,6
MCG169S, H, X	100... 160	GTM	1	0,9	0,8	1,6
MCM169S, H, X	8... 150	Mag Break	1	0,9	0,8	1,6
MCE169S, H, X	25... 125	SMR1	1	1	1	1
MCE169S, H, X	160	SMR1	1	0,9	1	1
MCL259S, H, X	100... 250	LTM	1	0,9	0,8	1,6
MCG259S, H, X	160... 250	GTM	1	0,9	0,8	1,6
MCM259S, H, X	160... 225	Mag Break	1	0,9	0,8	1,6
MCE259S, H, X	125	SMR1	1	1	1	1
MCE259S, H, X	160... 250	SMR1	1	0,9	1	1
MCE409S, H, X	250... 400	SMR1	1	0,8	1	1
MCE639S, H, X	400... 630	SMR1	1	0,8	1	1
MCL809S, H, X	630... 800	LTM	1	0,6	1	1
MCL1259S, H, X	1000... 1250	LTM	1	0,6	1	1

**Esempio**

Un interruttore serie MCL169S con unità di protezione LTMD 160A in una rete elettrica a frequenza di 400 Hz: (dalla tabella K<sub>t400</sub> = 0,9 / K<sub>m400</sub> = 1,6).

Se I<sub>r</sub> è regolata a 160A e I<sub>m</sub> è regolata a 1200A il reale valore della soglia termica è pari a 160A x 0,9 = 144A a 40°C

In questo modo la corrente nel circuito non può eccedere questo valore.

I<sub>m</sub> = 1200A ≥ la vera soglia di intervento magnetico è 1120 x 1,6 = 1920A.

**Considerazioni ambientali**

**Temperatura ambiente**

Gli interruttori serie MC9 sono progettati per operare in un campo di temperatura compreso tra -20°C e +70°C. Oltre i 40°C è bene prevedere un declassamento essenzialmente per:

- prevenire che il materiale con cui è stato costruito il componente raggiunga delle temperature che possono produrre effetti di degrado sulle parti meccaniche ed elettriche con una conseguente possibile riduzione delle caratteristiche.
- quando gli interruttori sono equipaggiati con protezione termomagnetica il bimetallo reagisce in funzione della temperatura imposta dal passaggio della corrente. Tipicamente il tempo di reazione si abbassa con l'aumentare della temperatura di servizio.

Per mantenere il corretto tempo di intervento previsto per l'intervento (taratura) occorre effettuare il declassamento. Le curve caratteristiche di intervento pubblicate in questo catalogo sono sempre valide per temperature comprese tra 10 e 40°C.

**Temperatura di stoccaggio**

Gli interruttori serie MC9 sono in grado di sopportare temperature di stoccaggio comprese tra -40 e +85°C.

**Influenza dell'altitudine**

Fino ad altezze di 2000 m sul livello del mare non sono richiesti particolari adattamenti dell'interruttore. Per altezze di installazione superiori a 2000 m occorre applicare le seguenti correzioni:

Altitudine	3000m	4000m	5000m
Ue max	550V	480V	420V
Corrente termica max a 40°C	0,98 x In	0,93 x In	0,9 x In

**Altre condizioni ambientali**

L'interruttore è progettato per operare a valori di temperatura ed umidità definiti dalla norma EN 60947 punto 6.1.3.1. L'interruttore è anche progettato nel rispetto delle seguenti norme:

Norme	Condizioni atmosferiche
IEC 68-2-1	Freddo
IEC 68-2-2	Caldo secco
IEC 68-2-11	Salino
IEC 68-2-14	Cambio di temperatura
IEC 68-2-27	Prove di urto
IEC 68-2-29	Vibrazione
IEC 68-2-30	Cicli di caldo umido
IEC 68-2-31	Gocciolamento
MIL810F	Umidità

**Shock and vibration**

Gli interruttori serie MC9 sono stati progettati per soddisfare I requisiti di urti e vibrazioni imposti dalle seguenti norme: IEC 68-2-6, Lloyd's Register of Shipping, Bureau Veritas, JIS 8370. More specifically: MC9 passed the following electro-mechanical tests:

- Funzionamento normale per 30 minuti durante l'effettuazione della prova relativa a vibrazioni casuali con una densità di potenza in funzione della frequenza pari a 0,29g<sup>2</sup>/Hz tra 5Hz e 500Hz (3dB corner points, ±20dB/decade rolloff), il tutto provato secondo i tre assi x, y e z.
- Funzionamento normale durante la prova relativa a vibrazioni sinusoidali con 5g di picco da 10Hz a 500Hz durata 30 minuti con 30 minuti addizionali ai tre maggiori valori di risonanza nell'intervallo di frequenza precedentemente citato, il tutto provato secondo i tre assi x, y e z

Il dispositivo è a prova di urto e può resistere ai seguenti impatti provenienti da una qualunque direzione: 20g, 6ms, 10g, 11ms.

**Considerazioni ambientali****Electromagnetic compatibility**

Rispettano i più rigorosi requisiti delle norme EN 60947-2 e IEC 61000 - 4. L'interruttore e gli sganciatori hanno superato i seguenti test:

Armoniche, abbassamenti di corrente, interruzioni e variazioni di frequenza; EN 60947-2 allegato F, parte F4.1 punto 3.

Tutte le prescrizioni di correnti non sinusoidali, come quelle causate dalle distorsioni armoniche, soddisfano:

- forma d'onda costituita dalla fondamentale + componente terza armonica a 50 e 60Hz
- forma d'onda costituita dalla fondamentale + componente quinta armonica a 50 e 60Hz
- forma d'onda costituita dalla fondamentale + componente terza, quinta e settima armonica a 50 e 60Hz
- tutti gli abbassamenti di tensione e le interruzioni di corrente sono rispettati
- variazioni di frequenza da 45Hz a 65Hz in gradini di 1Hz (richiesta da 50Hz a 60Hz in gradini di 1Hz)

**Scariche elettrostatiche**

EN 70947 allegato F, parte F6 e IEC 61000-4-2

- livello 4, scarica in aria 15kV

**Prove di irraggiamento, radio frequenza, immunità elettromagnetica**

EN 60947-2 allegato F, parte F7 e IEC 61000-4-3

- livello superiore al 4, intensità di campo 30V/m

**Transitori elettrici**

EN 60947-2 allegato F, parte F5 e IEC 61000-4-4

- livello 4, picco di tensione 4kV

**Prova tenuta all'impulso**

EN 60947-2 allegato F, parte F5 e IEC 61000-4-5

- livello 4, tensione di tenuta 6kV - 1.2µs/50µs;

corrente 3kA - 8µs/20µs

**Test caldo secco**

EN 60947-2 allegato F, parte F8

- tutti i test richiesti

**Test sollecitazioni termiche**

EN 60947-2 allegato F, parte F9

- nessun intervento durante il ciclo di temperatura di durata 28 giorni

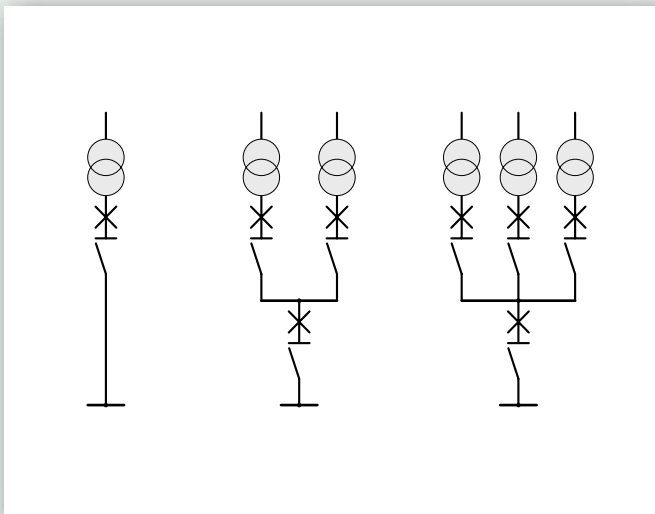
**Protezione contro il cortocircuito**

**Massimo valore della corrente di cortocircuito**

Gli interruttori serie MC9 devono essere previsti per interrompere il massimo valore della corrente di cortocircuito nel punto in cui sono installati. La capacità di interruzione di questi interruttori (potere di interruzione) può essere individuata in diversi punti di questo catalogo. Per il calcolo delle correnti di cortocircuito nel punto in cui l'interruttore deve essere installato si può fare riferimento a un documento europeo armonizzato codificato come R064-003. I valori di seguito pubblicati fanno riferimento a questo documento.

**Alimentazione elettrica**

I valori riportati nella tabella indicano i più alti valori della corrente di cortocircuito trifase sui morsetti terminali del trasformatore di alimentazione.



<b>Valori di cortocircuito massimo calcolati</b>							
<i>(rete trifase 400V)</i>							
MV/LV Trasformatore (i)		Potenza media tensione SK <sub>Q</sub> in MVA					
S <sub>rT</sub>	U <sub>kr</sub> %	100	150	200	300	400	500
Valori di cortocircuito massimi in kA (Ik <sub>3max</sub> )							
100	4	3,5	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
160	4	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8
250	4	8,5	8,7	8,8	8,9	8,9	9,0
315	4	10,6	10,9	11,0	11,1	11,2	11,2
400	4	13,2	13,6	13,8	14,0	14,2	14,2
500	4	16,2	16,8	17,1	17,4	17,6	17,7
630	4	19,8	20,7	21,2	21,7	22,0	22,2
630	5	16,3	16,9	17,2	17,6	17,7	17,8
630	6	13,8	14,3	14,5	14,7	14,8	14,9
800	6	17,1	17,8	18,2	18,5	18,7	18,8
1000	6	20,8	21,8	22,3	22,9	23,2	23,4
1250	6	25,1	26,6	27,4	28,3	28,7	29,0
1600	6	30,6	32,9	34,2	35,6	36,3	36,8
2000	6	36,4	39,7	41,6	43,6	44,7	45,4
2500	6	42,9	47,5	50,2	53,2	54,8	55,9
2 x 400	4	24,2	25,7	26,4	27,2	27,7	27,9
2 x 500	4	29,1	31,2	32,3	33,5	34,2	34,6
2 x 630	4	34,9	37,9	39,6	41,4	42,4	43,0
2 x 630	5	29,3	31,4	32,5	33,8	34,4	34,8
2 x 630	6	25,3	26,8	27,6	28,5	29,0	29,3
2 x 800	6	30,6	32,9	34,2	35,6	36,3	36,8
2 x 1000	6	36,4	39,7	41,6	43,6	44,7	45,4
2 x 1250	6	42,9	47,5	50,2	53,2	54,8	55,9
2 x 1600	6	50,7	57,3	61,3	65,9	68,4	70,0
2 x 2000	6	58,3	67,3	72,8	79,4	83,1	85,5
2 x 2500	6	66,3	78,1	85,7	94,9	100,3	103,9
3 x 400	4	33,6	36,4	37,9	39,6	40,5	41,1
3 x 500	4	39,7	43,7	45,9	48,5	49,8	50,7
3 x 630	4	46,8	52,3	55,6	59,4	61,4	62,7
3 x 630	5	40,0	43,9	46,2	48,8	50,2	51,0
3 x 630	6	34,9	37,9	39,6	41,4	42,4	43,0
3 x 800	6	41,6	46,0	48,5	51,3	52,8	53,8
3 x 1000	6	48,6	54,6	58,2	62,3	64,6	66,0
3 x 1250	6	56,1	64,3	69,3	75,3	78,6	80,8
3 x 1600	6	64,8	76,1	83,3	91,9	97,0	100,3
3 x 2000	6	72,9	87,5	97,2	109,2	116,4	121,2
3 x 2500	6	81,0	99,4	112,1	128,6	138,7	145,6

**Formule**

Impedenza, lato media tensione

$$Z_Q = \frac{(m U_o \text{ sqrt } 3)^2}{S_{kQ}} \text{ m}\Omega$$

Impedenza trasformatore MT/BT

$$Z_r = \frac{(m U_o \text{ sqrt } 3)^2}{S_{rT}} \times \frac{U_{kr}}{100\%} \text{ m}\Omega$$

Calcolo della corrente di cortocircuito massima

$$I_{k3max} = \frac{(c_{max} * m * U_o \text{ sqrt } 3)^2}{\text{Sqrt } (R^2 + X^2)} \text{ kA}$$

**Terminologia**

- SK<sub>Q</sub> potenza di cortocircuito della rete media/alta tensione
- S<sub>rT</sub> potenza nominale del trasformatore MT/BT
- U<sub>kr</sub> tensione di cortocircuito percentuale, secondo HD 398
- m fattore non a carico; assunto pari a 1,05
- C<sub>max</sub> fattore di tensione; assunto pari a 1,05
- U<sub>o</sub> tensione di fase
- I<sub>k3max</sub> massimo valore di cortocircuito trifase
- X reattanza totale
- X<sub>Q</sub> 0,995 x Z<sub>Q</sub>
- X<sub>T</sub> 0,95 x Z<sub>T</sub>
- R resistenza totale
- R<sub>Q</sub> 0,1 x X<sub>Q</sub> \*
- R<sub>T</sub> 0,31 x Z<sub>T</sub>

\* vedere IEC 909



**Protezione contro il cortocircuito**

**Influenza della lunghezza dei cavi**

E' possibile calcolare i valori di cortocircuito dell'impianto aggiungendo all'impedenza dei cavi di collegamento l'impedenza del sistema di alimentazione. Questi valori sono utilizzati per calcolare il massimo valore della corrente di cortocircuito all'estremità della linea.

**Valori impiegati**

Resistività del rame o dell'alluminio a 20°C

$\rho_0 = 18,51\text{m}\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$  per conduttori di rame

$\rho_0 = 29,41\text{m}\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$  per conduttori di alluminio

Reattanza di cavi multiconduttori  $\lambda = 0,08 \text{ m}\Omega/\text{m}$

**Esempio**

$I_{k3\text{max}}$  all'inizio della condotta 50kA

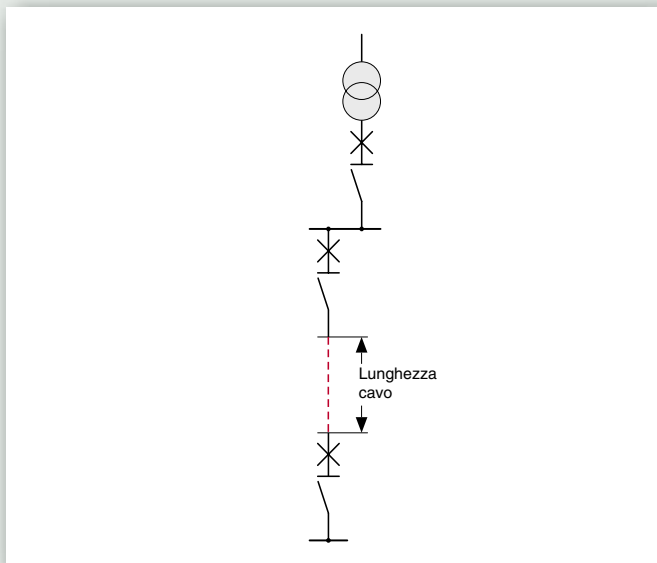
54m di cavo 185mm<sup>2</sup>

$I_{k3\text{max}}$  al termine della condotta 22kA

$I_{k3\text{max}}$  all'inizio della condotta 120kA

12m di cavo 185mm<sup>2</sup>

$I_{k3\text{max}}$  al termine della condotta 80kA



<b>Short-circuit within circuits</b>											
$I_{k3\text{max}}$ senza cavo	$I_{k3\text{max}}$ in kA nel punto dell'impianto in cui l'interruttore deve essere installato (questo valore deve essere $\leq I_{cu}$ or $I_{cs}$ )										
145	80	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
140	80	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
130	80	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
120	80	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
110	80	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
100	65	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
90	65	65	50	30	25	22	20	15	10	6	
80	65	50	50	30	22	20	20	15	10	6	
70	65	50	50	25	22	20	20	15	10	6	
60	-	50	50	25	22	20	20	15	10	6	
50	-	-	-	22	20	20	20	15	10	6	
45	-	-	30	22	20	20	20	15	10	10	
40	-	-	30	20	20	20	15	15	10	6	
35	30	30	25	20	20	15	15	15	10	6	
30	30	25	22	20	20	15	15	15	10	6	
25	22	22	20	15	15	15	15	10	10	6	
20	-	-	-	15	15	15	15	10	10	6	
15	-	-	-	-	-	10	10	10	10	6	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	
Sezione dei cavi Cu (mm <sup>2</sup> ) AL (mm <sup>2</sup> )	Minima lunghezza del cavo (m) in funzione della sezione indicata per ottenere il massimo valore di $I_{k3\text{max}}$ sopra menzionato										
1,5		0,5	0,5	0,5	1	1	1	1,5	2	3,5	
2,5	4	0,5	0,5	0,5	1	1,5	1,5	1,5	2	3,5	5,5
4	6	0,5	0,5	1	1,5	2	2,5	2,5	4	5	9
6	10	1	1	1,5	2,5	3	3,5	3,5	5	8	13
10	16	1	2	2	4	5	5,5	6	8	13	21
16	25	1,5	2,5	3,5	6	8	9	10	13	20	35
25	35	2,5	4	5	9	12	13	15	20	32	55
35	50	3	4	7	13	16	18	20	28	42	70
50	70	4	6	9	18	22	25	29	39	60	100
70	95	6	8	12	24	30	35	40	55	85	135
2 x 35	2 x 50	6	8	13	25	32	36	40	55	85	140
95	150	7	11	16	32	39	46	51	70	110	180
2 x 50	2 x 70	8	12	18	35	44	52	58	80	120	200
120	185	9	13	19	38	48	55	62	85	130	220
150	240	10	15	23	46	58	66	75	100	155	255
2 x 70	2 x 95	11	16	24	50	60	70	80	110	170	270
185		12	18	27	54	65	76	84	116	180	300
240		14	21	32	32	78	88	98	135	210	340
2 x 95	2 x 150	14	21	32	65	80	95	105	140	220	360
300		16	24	35	70	85	100	110	150	230	380
2 x 120	2 x 185	17	27	42	80	95	110	125	170	260	430
2 x 150		20	30	48	91	115	135	150	200	310	510
3 x 95	3 x 150	21	33	51	95	120	140	155	210	320	540
2 x 185		23	35	53	105	130	155	170	235	360	590
3 x 120		25	38	57	115	145	165	185	255	390	645
2 x 240		28	41	62	125	155	180	200	270	410	675
3 x 150	3 x 240	30	45	68	140	170	200	220	300	460	765
3 x 185		35	53	79	160	195	230	255	350	530	880
3 x 240		41	80	125	185	230	265	295	410	620	

**Selettività/Discriminazione**

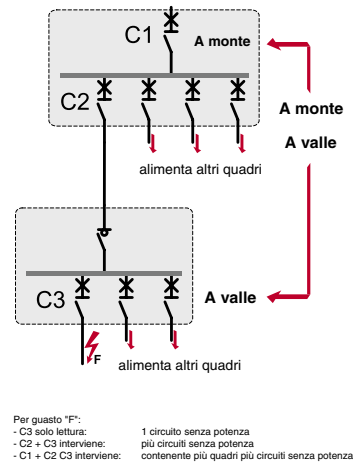
La figura 1 mostra una tipica rete di distribuzione. I circuiti di distribuzione sono dimensionati per le correnti dei carichi e per le caratteristiche delle apparecchiature installate. I circuiti che alimentano una certa zona dell'impianto possono essere raggruppati insieme in uno specifico quadro oppure posizionati in gruppi all'interno di più quadri. Tipicamente il gruppo di circuiti è protetto da un secondo dispositivo le cui caratteristiche sono determinate nello stesso modo. Il sistema può essere esteso su più livelli di distribuzione. In caso di guasto è necessario che il dispositivo più vicino al guasto intervenga, mentre tutti gli altri devono continuare il loro regolare servizio rimanendo chiusi. Questa caratteristica è chiamata discriminazione (UK) o selettività (USA ed Europa). Se questo requisito non viene soddisfatto, un guasto (F) in una parte terminale del circuito di distribuzione può causare l'intervento di più dispositivi posti a monte, tra loro in serie. Così un piccolo guasto in una presa terminale del circuito può causare la mancanza di alimentazione in un piano, in un palazzo o in un intero quartiere.

Gli interruttori serie MC9 sono specificatamente progettati per assicurare la discriminazione. Con interruttori serie MC9, l'AEG "impone" un nuovo standard qualitativo dei circuiti permettendo la definizione della selettività totale in tutti i sistemi di distribuzione. La norma EN 60947-2, parte 1, appendice A, definisce che discriminazione/selettività può essere parziale fino a un predefinito limite di corrente (Is). La discriminazione è considerata totale quando il limite di corrente corrisponde al potere di interruzione (Icu o Ics) del dispositivo a valle. La discriminazione/ selettività è determinata comparando il tempo che occorre al dispositivo a monte per intervenire ad un predefinito livello di corrente e, di nuovo, comparando questa tempo col tempo di intervento del dispositivo a valle per intervenire (vedere figura 2). La comparazione tra questi due tempi permette di verificare se la discriminazione è o non è conseguita. Abbiamo semplificato questo confronto applicando un coefficiente moltiplicativo tra i dispositivi a valle e a monte. Con i valori indicati in tabella si può garantire la discriminazione (vedere pagina 19).

**Discriminazione 3D**

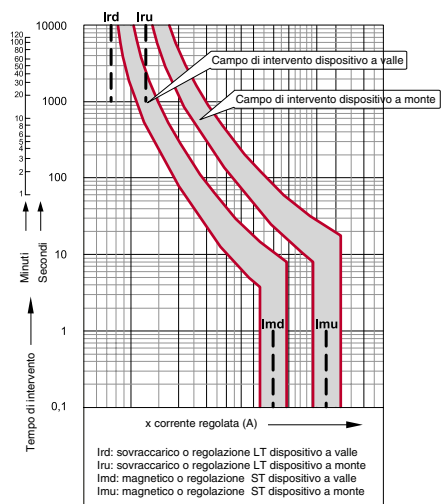
Gli interruttori di protezione a valle serie MC9 limitano l'energia e la corrente nel circuito protetto in un tempo limitato. La regolazione di un tempo di intervento leggermente ritardato dell'interruttore a monte permette quindi agli interruttori di protezione di linea di raggiungere una discriminazione totale. La figura 3 descrive questa tecnica. Nel grafico l'area in grigio indica i valori di tempo e di corrente che l'interruttore a valle lascia passare nel circuito. L'area colorata descrive il livello di corrente e di energia del dispositivo a monte riferiti a un certo arco di tempo

Fig. 1



Per guasto "F":  
 - C3 solo lettura: 1 circuito senza potenza  
 - C2 + C3 interviene: più circuiti senza potenza  
 - C1 + C2 C3 interviene: contenente più quadri più circuiti senza potenza

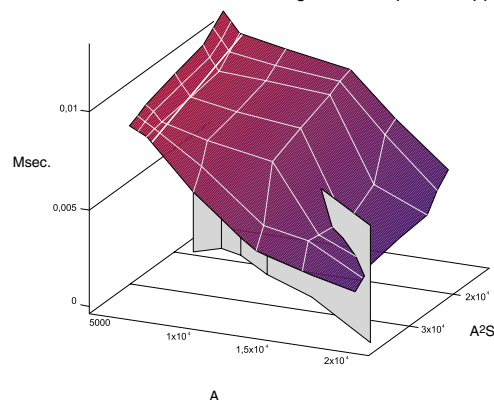
Fig. 2



Ird: sovraccarico o regolazione LT dispositivo a valle  
 Iru: sovraccarico o regolazione LT dispositivo a monte  
 Imd: magnetico o regolazione ST dispositivo a valle  
 Imu: magnetico o regolazione ST dispositivo a monte

Fig. 3

**Sgancio Tempo Sovrapposizione**



**Selettività/Discriminazione**

**Come determinare la discriminazione/selettività con interruttori serie MC9 (e dispositivi associati)**

Le tabelle da D1 a D5 (pagina 20, 21, 22, 23 e 24) indicano i livelli di discriminazione che possono essere effettuati con gli interruttori serie MC9 e relativi accessori. Dove la discriminazione è parziale i limiti di selettività (Is) sono menzionati in kA. Dove risulta indicato "T", si intende una discriminazione totale fino al più alto livello di potere di interruzione del dispositivo. Questi limiti di discriminazione/selettività sono solo validi se il rapporto tra il valore delle correnti regolate, tempi o tempi regolati degli interruttori a monte e a valle risultano uguali o superiori dal fattore indicato in tabella.

<b>Selettività/Discriminazione</b>		Dispositivo a valle				Dispositivo a monte			
						MC9 MCCB			
		LTM o LTMD		SMR1, 1e, 1s o 1g		SMR2			
<b>Elfa 90 e E880 MCB</b>	curve B, C e D	Fattore Ir	1,6	Fattore Ir	2	Fattore Ir*	1,6		
		Fattore Im	2	Fattore Ist	1,5	Fattore Ist	1,5		
<b>Salvamotori Mbs/Ms</b>	Termomagnetico o solo magnetico	Fattore Ir	3	Fattore Ir	2	Fattore Ir*	1,6		
		Fattore Im	3	Fattore Ist	1,5	Fattore Ist	1,5		
<b>MC9 MCCB</b>	LTM o LTMD	Fattore Ir	1,6	Fattore Ir	2	Fattore Ir*	1,6		
		Fattore Im	1,5	Fattore Ist	1,5	Fattore Ist	1,5		
	SMR1	Fattore Ir	1,6	Fattore Ir	1,6	Fattore Ir*	1,6		
		Fattore Im	1,5	Fattore Ist	1,5	Fattore Ist	1,5		
<b>MC9 MCCB</b>	SMR1s SMR2			Fattore Ir	1,6	Fattore Ir	1,6		
				LTD regolato in una classe superiore		LTD regolato in una classe superiore			
				Fattore Ist	1,5	Fattore Ist	1,5		
				STD regolato in una classe superiore		STD regolato in una classe superiore			
						Fattore Inst	1,5	Fattore Inst	1,5
						A <sup>2</sup> S regolato in una classe superiore			
						Mpact ACB			
						MPRO 17		MPRO 20, 30 e 40	
<b>MC9 MCCB</b>	SMR1			Fattore Ir	1,6	Fattore Ir	1,6		
				Fattore Ist	1,5	LTD class	20		
				Tempo STD	0,2	Fattore Ist	1,5	Tempo STD	0,2
						Campo A <sup>2</sup> S			
<b>MC9 MCCB</b>	SMR1s SMR2			Fattore Ir	1,6	Fattore Ir	1,6		
				Fattore Ist	1,5	LTD regolato in una classe superiore			
				STD regolato in una classe superiore		Fattore Ist	1,5	STD regolato in una classe superiore	
						A <sup>2</sup> S regolato in una classe superiore		A <sup>2</sup> S regolato in una classe superiore	

\* LTD regolato in classe 20

<b>Terminologia</b>		
<b>LTM</b>	Unità di protezione termomagnetica Ir = regolazione sovraccarico	Im = regolazione magnetica
<b>LTMD</b>	Unità di protezione termomagnetica selettiva Ir = regolazione sovraccarico	Im = regolazione magnetica
<b>Mag. Breaks</b>	Unità di protezione solo magnetica Im = regolazione magnetica	
<b>SMR1 e SMR1e</b>	Unità di protezione elettronica selettiva Ir = regolazione sul dispositivo LT	Ir = regolazione sul dispositivo ST
<b>SMR1s, 1g e SMR2 MPRO 17,20, 30 e 40</b>	Upgrade unità di protezione elettronica Mpact unità di protezione elettronica	Inst = regolazione sul dispositivo ST
	Ir = regolazione sul dispositivo LT	STD regolazione ritardo sul dispositivo ST
	LTD classe, regolazione tempo 7,2 x Ir	A <sup>2</sup> S regolazione ritardo a tempo breve
		Inst. = regolazione dispositivo (istantaneo)

Selettività/Discriminazione

Tabella D1 - Selettività/Discriminazione																					
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte																			
		MM169L							MM169N							MM169S, H e X					
		40	50	63	80	100	125	160	40	50	63	80	100	125	160	40	50	63	80	100	125
Limiti di selettività in kA																					
E90 curva B/C	≤16	0,6	2,5	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	0,6	2,5	3	T	T	T	T	3,5	T	T	T	T	T	T	3,5	T	T	T	T	T
	25	-	0,8	1,2	T	T	T	T	1,6	3,5	T	T	T	T	T	1,6	3,5	T	T	T	T
	32	-	-	1,2	3	T	T	T	-	-	T	T	T	T	T	-	-	T	T	T	T
	40	-	-	-	3	4	T	T	-	-	-	T	T	T	T	-	-	T	T	T	T
	50	-	-	-	1,2	1,5	T	T	-	-	-	3,5	T	T	T	-	-	-	3,5	T	T
	63	-	-	-	-	1,5	2	T	-	-	-	-	T	T	T	-	-	-	-	T	T
E90S curva B/C	≤16	0,6	2,5	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	0,6	2,5	2,5	6	8	T	T	3,5	T	T	T	T	T	T	3,5	T	T	T	T	T
	25	-	0,8	1,2	6	6	T	T	1,6	3,5	T	T	T	T	T	1,6	3,5	T	T	T	T
	32	-	-	1,2	3	6	8	T	-	-	6	6	T	T	T	-	2,5	T	T	T	T
	40	-	-	-	3	4	6	6	-	-	-	6	T	T	T	-	-	T	T	T	T
	50	-	-	-	1,2	1,5	6	6	-	-	-	3,5	8	T	T	-	-	-	3,5	T	T
	63	-	-	-	-	1,5	2	2	-	-	-	-	8	T	T	-	-	-	-	8	T
E90X curva B/C	≤16	0,6	2,5	6	6	10	T	T	10	10	T	T	T	T	T	10	10	T	T	T	T
	20	0,6	2,5	3	6	8	T	T	3,5	10	T	T	T	T	T	3,5	10	T	T	T	T
	25	-	0,8	1,2	6	6	10	T	1,6	3,5	15	15	T	T	T	1,6	3,5	15	15	T	T
	32	-	-	1,2	3	6	8	10	-	-	6	6	10	T	T	-	-	10	10	T	T
	40	-	-	-	3	4	6	6	-	-	-	6	10	T	T	-	-	10	10	15	T
	50	-	-	-	1,2	1,5	6	6	-	-	-	3,5	8	10	T	-	-	-	3,5	10	T
	63	-	-	-	-	1,5	2	2	-	-	-	-	8	10	T	-	-	-	-	8	T
E880 curva B/C	80	-	-	-	-	-	1,9	1,9	-	-	-	-	-	2,5	2,5	-	-	-	-	-	2,5
	100	-	-	-	-	-	-	1,9	-	-	-	-	-	-	2,5	-	-	-	-	-	2,5
Mbs32S, Ms32S Mbs63S, Ms63S	≤20	0,6	2,5	6	6	10	T	T	10	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	0,6	1	1,2	6	6	10	T	1,6	3,5	15	15	T	T	T	1,6	3,5	T	T	T	T
	32	-	1	1,2	3	6	8	10	-	-	6	6	10	T	T	-	2,5	T	T	T	T
	40	-	-	1,2	3	4	6	6	-	-	-	6	10	T	T	-	-	T	T	T	T
	50	-	-	-	1,2	1,6	6	6	-	-	-	3,5	8	10	T	-	-	-	3,5	T	T
	63	-	-	-	-	1,6	2	2	-	-	-	-	8	10	T	-	-	-	-	8	T
Mbs32H, Ms32H Mbs63H, Ms63H	≤20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	-	2,5	15	15	T	T	T	-	3,5	15	15	T	T	T	-	3,5	15	15	T	T
	32	-	-	6	6	8	10	T	-	-	6	15	10	T	T	-	-	6	15	10	T
	40	-	-	-	6	8	10	T	-	-	-	6	10	T	T	-	-	-	6	10	T
	50	-	-	-	-	6	8	T	-	-	-	-	8	10	T	-	-	-	-	8	10
	63	-	-	-	-	-	8	T	-	-	-	-	-	10	T	-	-	-	-	-	10
MM169L	≤25	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,3	0,6	0,8	0,9	1,2	1,5	3,5	3,5	0,6	0,8	0,9	1,2	1,5	3,5
	32	-	0,5	0,6	0,8	1	1,3	1,3	-	0,8	0,9	1,2	1,5	3,5	3,5	-	0,8	0,9	1,2	1,5	3,5
	40	-	-	0,6	0,8	1	1,3	1,3	-	-	0,9	1,2	1,5	3,5	3,5	-	-	0,9	1,2	1,5	3,5
	50	-	-	-	0,8	1	1,3	1,3	-	-	-	1,2	1,5	3,5	3,5	-	-	-	1,2	1,5	3,5
	63	-	-	-	-	1	1,3	1,3	-	-	-	-	1,5	3,5	3,5	-	-	-	-	1,5	3,5
	80	-	-	-	-	-	-	1,3	-	-	-	-	-	-	3,5	-	-	-	-	-	3,5

T = Totale: selettivo fino al valore più basso Icu dei due dispositivi installati in serie

Selettività/Discriminazione

Tabella D2 - Selettività/Discriminazione																		
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte																
		MC169S, H, X - TML					MC169S, H, X - TMLD			MC169S, H, X - SMR1			MC259S, H, X - TMLD			MC259S, H, X - SMR1		
		63	80	100	125	160	100	125	160	63	125	160	125	160	200 250	125	160	250
Limiti di selettività in kA																		
E90 curva B/C	≤20	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	1,2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	1,2	3	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	-	3	4	T	T	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	-	1,2	1,5	T	T	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	-	1,5	2	T	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
E90S curva B/C	≤16	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	2,5	6	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	1,2	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	1,2	3	6	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	-	3	4	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	-	1,2	1,5	6	6	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
E90X curva B/C	≤16	6	6	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	20	2,5	6	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	1,2	6	6	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	1,2	3	6	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	-	3	4	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	-	1,2	1,5	6	6	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
E880 curva B/C	80	-	-	-	1	2	-	T	T	-	T	T	-	T	T	-	T	T
	100	-	-	-	-	2	-	-	T	-	-	T	-	T	T	-	T	T
	125	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	-	T	-	-	T
	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32S, Ms32S Mbs63S, Ms63S	≤20	0,6	3	6	6	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	0,6	3	6	6	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	0,6	3	3	6	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	0,6	1	1	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	-	1	1	3	6	6	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	-	1	3	4	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
Mbs32H, Ms32H Mbs63H, Ms63H	≤20	0,6	2,5	6	6	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	25	0,6	2,5	6	6	10	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	32	0,6	2,5	3	6	8	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	40	0,6	1	1,2	6	6	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	-	1	1,2	2,5	6	6	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	-	1,2	2,5	6	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
MM169L	≤40	0,6	1	1	1	2	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	50	-	1	1	1	2	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	-	1	1	2	T	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	-	-	-	1	2	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	-	-	-	-	2	-	-	T	-	-	T	-	T	T	-	T	T
	125	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	T	-	-	T	-	-	T
	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	T	-	-	T
	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169N MM169S MM169H MM169X	≤40	0,63	0,8	1	1,25	1,6	30	30	30	36	36	36	42	42	42	50	50	50
	50	-	0,8	1	1,25	1,6	30	30	30	-	36	36	42	42	42	50	50	50
	63	-	-	1	1,25	1,6	30	30	30	-	36	36	42	42	42	50	50	50
	80	-	-	-	1,25	1,6	-	30	30	-	36	36	42	42	42	50	50	50
	100	-	-	-	-	1,6	-	-	30	-	-	36	-	42	42	-	50	50
	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	-	-	50
MM169S TML MM169H TML MM169X TML	≤40	0,6	0,8	1	1,25	1,6	30	30	30	36	36	36	42	42	42	50	50	50
	50	-	0,8	1	1,25	1,6	30	30	30	-	36	36	42	42	42	50	50	50
	63	-	-	1	1,25	1,6	30	30	30	-	36	36	42	42	42	50	50	50
	80	-	-	-	1,25	1,6	-	30	30	-	36	36	42	42	42	-	50	50
	100	-	-	-	-	1,6	-	-	30	-	-	36	-	42	42	-	50	50
	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36	-	-	42	-	-	50

T = Totale: selettivo fino al valore più basso Icu dei due dispositivi installati in serie

Selettività/Discriminazione

<b>Tabella D3 - Selettività/Discriminazione</b>																
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte														
		MC169S, H, X - SMR1			MC259S, H, X - TMLD			MC259S, H, X - SMR1			M409S,H,X - SMR1, SMR2 <sup>(1)</sup>			MC639S,H,X - SMR1, SMR2 <sup>(1)</sup>		
		63	125	160	125	160	200 250	125	160	250	250	350	400	400	500	630
Limite di selettività in kA																
E90 curve B/C	≤40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
E90S curve B/C	50	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
E90X curve B/C	63	-	T	T	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
E880 curve B/C	≤80	-	-	T	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	-	-	T	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	T	T	T	T	T
Mbs32S, Ms32S	≤40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Mbs63S, Ms63S	50	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Mbs32H, Ms32H	≤40	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Mbs63H, Ms63H	50	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MM169L	≤32	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MM169N	40	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
TML	50	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	63	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	80	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	100	-	-	T	-	T	T	-	T	T	T	T	T	T	T	T
	125	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	T	T	T	T	T
	160	-	-	-	-	-	T	-	-	T	T	T	T	T	T	T
MM169S	≤32	T	T	T	T	T	42	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MM169H	40	42	42	42	42	42	42	50	50	50	T	T	T	T	T	T
MM169X	50	-	42	42	42	42	42	50	50	50	T	T	T	T	T	T
TMLD e M0	63	-	42	42	42	42	42	50	50	50	T	T	T	T	T	T
	80	-	42	42	42	42	42	50	50	50	T	T	T	T	T	T
	100	-	-	42	-	42	42	-	50	50	T	T	T	T	T	T
	125	-	-	-	-	-	42	-	-	50	T	T	T	T	T	T
	160	-	-	-	-	-	42	-	-	50	T	T	T	T	T	T
MC169S	≤32	30	30	30	30	30	30	36	36	36	T	T	T	T	T	T
MC169H	40	30	30	30	30	30	30	36	36	36	T	T	T	T	T	T
MC169X	50	-	30	30	30	30	30	36	36	36	T	T	T	T	T	T
TML e M0	63	-	30	30	30	30	30	36	36	36	T	T	T	T	T	T
	80	-	30	30	-	30	30	-	36	36	T	T	T	T	T	T
	100	-	-	30	-	30	30	-	36	36	T	T	T	T	T	T
	125	-	-	-	-	-	30	-	-	36	T	T	T	T	T	T
	160	-	-	-	-	-	30	-	-	36	T	T	T	T	T	T
MC169S	≤32	0,8	1,8	2,2	1,3	1,6	2,5	1,8	2,2	3,5	T	T	T	T	T	T
MC169H	40	0,8	1,8	2,2	1,3	1,6	2,5	1,8	2,2	3,5	T	T	T	T	T	T
MC169X	50	-	1,8	2,2	-	1,6	2,5	-	2,2	3,5	T	T	T	T	T	T
TMLD	63	-	1,8	2,2	-	1,6	2,5	-	2,2	3,5	T	T	T	T	T	T
SMR1	80	-	-	2,2	-	1,6	2,5	-	2,2	3,5	T	T	T	T	T	T
	100	-	-	2,2	-	1,6	2,5	-	2,2	3,5	T	T	T	T	T	T
	125	-	-	-	-	-	2,5	-	-	3,5	T	T	T	T	T	T
	160	-	-	-	-	-	2,5	-	-	3,5	T	T	T	T	T	T
MC259S	125	-	-	-	-	-	2,5	-	-	3,5	15	15	15	T	T	T
MC259H	160	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	T	T	T
MC259X	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	T	T	T
TMLD	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	T	T	T
SMR1																
MC409S	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6
MC409H	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6
MC409X	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
SMR1																

T = Totale: selettivo fino al valore più basso di Icu dei due dispositivi di protezione installati in serie  
 .... / .... = portata contatti/portata sensore



Selettività/Discriminazione

<b>Tabella D5 - Selettività/Discriminazione</b>															
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte													
		Grandezza 1 S e H type							Grandezza 2 S e H type						
		Tipo M Pact ACB													
		400	800	1000	1250	1600	2000	2500	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000
Limite di selettività in kA															
E90 curva B/C E90S curva B/C E90X curva B/C	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
E880 curva B/C	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Mbs32S, Ms32S Mbs63S, Ms63S	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Mbs32H, Ms32H Mbs63H, Ms63H	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MM169L MM169N MM169S MM169H MM169X	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MC169S MC169H MC169X	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MC259S MC259H MC259X	Tutti	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MC409S MC409H MC409X	250 350 400	T - -	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T
MC639S MC639H MC639X	400 500 630	- - -	T - -	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T	T T T
MC809S MC809H MC809X	All	-	-	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
MC1259S MC1259H MC1259X	1000 1250	- -	- -	- -	- -	T -	T T	T T	T T	T T	T T	T T	T T	T T	T T
MC1609S MC1609H	1600	-	-	-	-	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
Mpact ACB Grandezza 1 Grandezza 2	400 800 1000 1250 1600 2000 2500	- - - - - - -	T - - - - - -	T - - - - - -	T T - - - - -	T T T - - - -	T T T T - - -	T T T T T - -	T - - - - - -	T T - - - - -	T T T T - - -	T T T T - - -	T T T T T - -	T T T T T T -	T T T T T T T

T = Totale: selettivo fino Icu del dispositivo a valle o alla corrente Icu del dispositivo a monte



**Note**

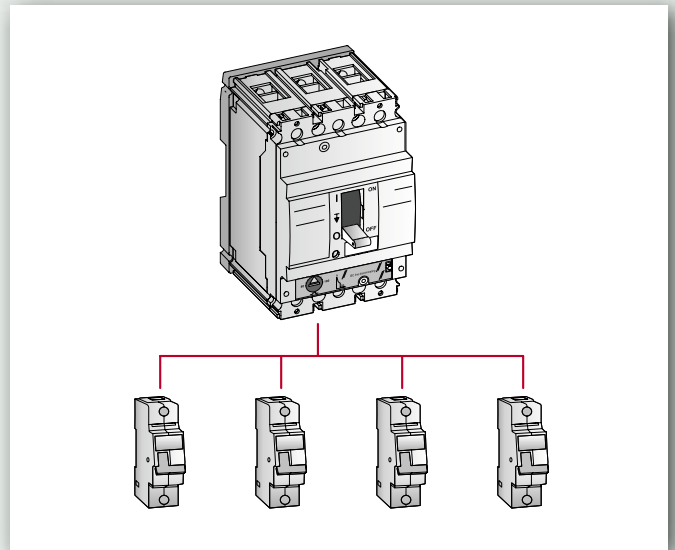
A large grid area for technical notes, consisting of a dark grey header bar at the top and a white grid below it. The grid is composed of small squares, typical of graph paper used for technical drawings or calculations.

**Protezione di back-up**

Uno dei requisiti operativi dei dispositivi di protezione è quello che il loro potere di interruzione nominale Icu o Ics sia uguale o maggiore rispetto al valore della corrente presunta di guasto nel punto in cui devono essere installati.

La norma CEI 64-8 ammette una eccezione e la descrive al punto 434:

Il dispositivo a monte deve possedere il corretto potere di interruzione riferito al suo punto di installazione. Il dispositivo a monte deve coordinarsi col dispositivo a valle in modo tale che possa limitare i valori di energia specifica passante che il dispositivo a valle può sopportare.



**Impiego della corrente di limitazione**

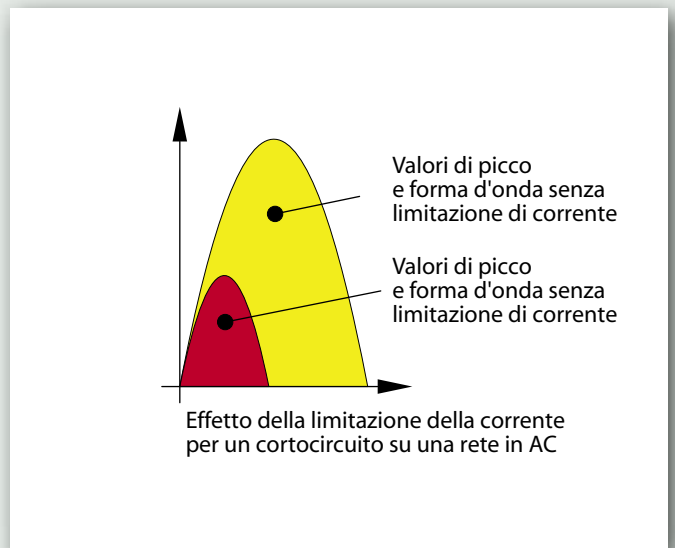
L'installazione a monte di un dispositivo che limita il valore della corrente di cortocircuito presunta permette all'utilizzatore di installare a valle un dispositivo con potere di interruzione inferiore rispetto al valore della corrente di guasto presunto che si può manifestare in quel punto.

Il coordinamento tra i due dispositivi permette di concretizzare una buona protezione a costi inferiori.

Gli interruttori serie MC9 con la loro specifica configurazione dei contatti rotativi limita i valori di corrente e di energia della corrente di guasto a valori veramente limitati. Le caratteristiche intrinseche di questi dispositivi consentono l'impiego di dispositivi a valle di più ridotte prestazioni pur garantendo sempre la protezione dell'impianto.

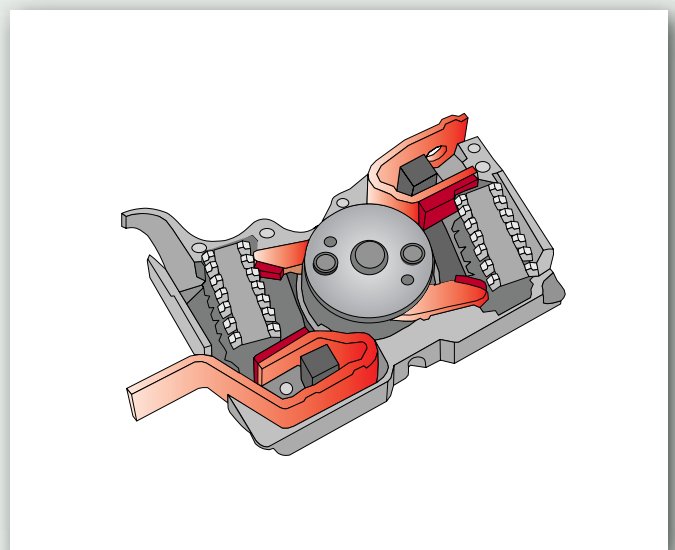
La protezione di back-up non risulta "selettiva" o "discriminante". Questo concretamente si traduce in un intervento immediato del dispositivo a monte per poter proteggere il dispositivo (ed il circuito a valle). Comunque, i dispositivi MC9 permettono una elevata limitazione di corrente tale che i valori di corrente e di energia presenti nel circuito non riescono a fare aprire completamente i contatti di potenza dell'interruttore installato a monte.

Per la descrizione di questa tecnica di protezione vi chiediamo di fare riferimento alle indicazioni riferite a "Selettività".



Le tabelle B1 e B2 sono previste sulle indicazioni della norma EN 60947-2 e sono state verificate con l'effettuazione di prove sperimentali.

Forniscono indicazioni sugli interruttori serie MC9 e gli altri prodotti AEG. I valori indicati sono ovviamente applicabili solo alla combinazione dei rispettivi prodotti.



Protezione di back-up

Tabella B1 - Protezione di back-up a 230/240V																										
Dispositivo a valle	Icu In(A)	Dispositivo a monte																								
		MM169L	MM169N	MM169S	MM169H	MM169X	MC169S	MC169H	MC169X	MC259S	MC259H	MC259X	MC409S	MC409H	MC409X	MC639S	MC639H	MC639X	MC809S	MC809H	MC809X	MC1259S	MC1259H	MC1259X	MC1609S	MC1609H
		36	50	85	100	200	85	100	200	85	100	200	85	100	200	85	100	200	80	100	170	80	100	170	80	100
Icu della combinazione in kA																										
E90	6	22	25	36	85	85	36	85	85	36	50	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90S	10	30	36	50	100	100	50	100	100	50	65	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90X ≤25A	25	36	50	85	100	100	85	100	100	85	85	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90X 32A, 40A	20	30	36	65	100	100	65	100	100	65	85	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90X 50A, 63	15	25	30	50	100	100	50	100	100	50	65	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E880	15	25	30	50	100	100	50	100	100	50	65	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32S, Ms32S ≤16A	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32S, Ms32S >16A	50	-	-	85	100	150	-	-	100	150	-	100	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32H, Ms32H tutti	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63S, Ms63S ≤16A	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63S, Ms63S >16A	50	-	-	85	100	150	-	-	100	150	-	100	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63H, Ms63H tutti	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169L	36	-	50	65	85	100	65	85	100	65	85	100	65	85	100	65	85	100	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169N	50	-	-	-	85	100	-	85	100	-	85	100	-	85	100	-	85	100	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169S	85	-	-	-	100	200	-	100	200	-	100	200	-	100	200	-	100	200	80	100	150	80	100	150	80	100
MM169H	100	-	-	-	-	200	-	-	200	-	-	200	-	-	200	-	-	200	-	100	150	-	100	150	-	100
MC169S	85	-	-	-	-	-	-	100	200	-	100	200	-	100	200	-	100	200	80	100	150	80	100	150	80	100
MC169H	100	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	200	-	-	200	-	-	200	-	100	150	-	100	150	-	100
MC259S	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200	-	100	200	-	100	200	80	100	150	80	100	150	80	100
MC259H	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	200	-	-	200	-	100	150	-	100	150	-	100
MC409S	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200	-	100	200	80	100	150	80	100	150	80	100
MC409H	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	-	200	-	100	150	-	100	150	-	100
MC639S	85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200	80	100	150	80	100	150	80	100
MC639H	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	200	-	100	150	-	100	150	-	100
MC809S	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	150	80	100	150	80	100
MC809H	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	170	-	100	170	-	100
MC1259S	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	170	80	100	170	80	100
MC1259H	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	170	-	100	170	-	100

Tabella B2 - Protezione di back-up a 400/415V																										
Dispositivo a valle	Icu In(A)	Dispositivo a monte																								
		MM169L	MM169N	MM169S	MM169H	MM169X	MC169S	MC169H	MC169X	MC259S	MC259H	MC259X	MC409S	MC409H	MC409X	MC639S	MC639H	MC639X	MC809S	MC809H	MC809X	MC1259S	MC1259H	MC1259X	MC1609S	MC1609H
		25	30	50	80	150	50	80	150	50	80	150	50	80	150	50	80	150	50	80	100	50	80	100	50	80
Icu della combinazione in kA																										
E90	6	15	22	30	36	40	30	36	40	22	30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90S	10	15	25	36	40	50	36	40	50	25	36	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90X ≤25A	25	-	30	40	50	50	40	50	50	30	40	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90X 32A, 40A	20	-	30	36	40	50	36	40	50	30	36	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E90X 50A, 63	15	-	25	36	40	50	36	40	50	25	36	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E880	10	15	25	36	40	50	36	40	50	25	36	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32S, Ms32S ≤10A	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32S, Ms32S 12,5A	50	-	-	-	80	150	-	-	80	150	-	80	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32S, Ms32S ≥16A	25	-	-	40	50	65	40	50	65	40	50	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32H, Ms32H ≤12,5A	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs32H, Ms32H >12,5A	50	-	-	-	80	150	-	-	80	150	-	80	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63S, Ms63S ≤10A	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63S, Ms63S >10A	25	-	-	40	50	65	40	50	65	40	50	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63H, Ms63H 10A	100	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mbs63H, Ms63H >10A	50	-	-	-	80	150	-	-	80	150	-	80	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169L	25	-	30	36	42	50	36	42	50	36	42	50	36	42	50	36	42	50	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169N	36	-	-	42	50	65	42	50	65	42	50	65	42	50	65	42	50	65	-	-	-	-	-	-	-	-
MM169S	50	-	-	-	80	150	-	80	150	-	80	150	-	80	150	-	80	150	80	100	100	-	80	100	-	80
MM169H	80	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC169S	50	-	-	-	-	-	-	80	150	-	80	150	-	80	150	-	80	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC169H	80	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC259S	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	150	-	80	150	-	80	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC259H	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	150	-	-	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC409S	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	150	-	80	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC409H	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	-	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC639S	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC639H	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	-	80	100	-	80	100	-	80
MC809S	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	-	80	100	-	80	100
MC809H	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	80	100	-	80	100
MC1259S	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	100	-	80	100	-	80
MC1259H	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	80	100	-	80	100

**Selettività**

La protezione di back-up richiede l'installazione di un dispositivo a monte in grado di aprire il circuito per proteggere il dispositivo o i dispositivi a valle prima che questi ultimi possano venire danneggiati. Per la continuità del servizio sarebbe preferibile che il dispositivo a monte rimanesse chiuso e che solo i dispositivi a valle, direttamente interessati dal guasto, intervenissero.

La famiglia di interruttori serie MC9 risolve questo paradosso: l'elevata capacità di limitazione degli interruttori risulta tale che la corrente e l'energia passante non sono sufficienti a fare intervenire il dispositivo a monte.

Il risultato è una discriminazione in livelli di corrente che sono più alti del potere di interruzione dell'interruttore a valle.

Le tabelle da DB1 a DB5 forniscono i valori per gli interruttori di protezione di linea MC9 usati in coordinamento con gli interruttori delle serie Elfa 90, Mbs/Ms e MPact.

I valori riportati in tabella sono in kA ed indicano il risultato ottenuto con la tecnica della selettività. Prima della sbarra sono riportati i valori limite della discriminazione in kA, dopo la sbarra il valore della protezione back-up a 400 V in kA (ad esempio 50/80).

<b>Tabella DB1 - Selettività</b>																
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte														
		MM169S - TMLD					MM169H - TMLD					MM169X - TMLD				
		63	80	100	125	160	63	80	100	125	160	63	80	100	125	160
Limiti di selettività in kA / Massimo valore I <sub>cu</sub> della combinazione																
<b>E90 curva C</b>	≤20	25/25	25/25	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	30/30	30/30	30/30	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36
	25	22/25	25/25	25/25	25/25	25/25	22/30	30/30	30/30	30/30	30/30	22/36	30/36	30/36	30/36	30/36
	32	16/25	25/25	25/25	25/25	25/25	16/22	30/30	30/30	30/30	30/30	16/36	25/36	25/36	25/36	25/36
	40	-	22/25	25/25	25/25	25/25	-	22/30	30/30	30/30	30/30	-	22/36	25/36	25/36	25/36
	50	-	-	22/25	22/25	22/25	-	-	22/30	22/30	22/30	-	-	22/36	22/36	22/36
	63	-	-	-	22/25	22/25	-	-	-	22/30	22/30	-	-	-	-	22/36
<b>E90S curva C</b>	≤20	25/30	30/30	30/30	30/30	30/30	30/36	36/36	36/36	36/36	36/36	36/42	36/42	36/42	36/42	36/42
	25	22/30	30/30	30/30	30/30	30/30	22/36	30/36	30/36	30/36	30/36	22/42	30/42	30/42	30/42	30/42
	32	16/30	25/30	30/30	30/30	30/30	16/36	25/36	25/36	25/36	25/36	16/42	25/42	25/42	25/42	25/42
	40	-	22/30	25/30	25/30	25/30	-	22/36	25/36	25/36	25/36	-	22/42	25/42	25/42	25/42
	50	-	-	22/30	22/30	22/30	-	-	22/36	22/36	22/36	-	-	22/42	22/42	22/42
	63	-	-	-	22/30	22/30	-	-	-	22/36	22/36	-	-	-	-	22/42
<b>E90X curva C</b>	≤20	30/36	36/36	36/36	36/36	36/36	30/42	36/42	36/42	36/42	36/42	36/50	36/50	36/50	36/50	36/50
	25	-	30/36	30/36	30/36	30/36	-	30/42	30/42	30/42	30/42	-	30/50	30/50	30/50	30/50
	32	-	25/36	30/36	30/36	30/36	-	25/42	30/42	30/42	30/42	-	25/50	30/50	30/50	30/50
	40	-	22/36	25/36	25/36	25/36	-	22/42	25/42	25/42	25/42	-	22/50	25/50	25/50	25/50
	50	-	-	22/36	22/36	22/36	-	-	22/42	22/42	22/42	-	-	22/50	22/50	22/50
	63	-	-	-	22/36	22/36	-	-	-	22/42	22/42	-	-	-	-	22/50
<b>Mbs32S, Ms32S Mbs63S, MS63S</b>	≤10	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150
	12,5	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	42/42	42/42	42/42	42/42	42/42	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
	16/20	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	42/42	42/42	42/42	42/42	42/42	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
	25/32	36/36	36/36	36/36	36/36	36/36	42/42	42/42	42/42	42/42	42/42	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50
	40	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	50/50
50/63	-	-	36/36	36/36	36/36	-	-	-	-	-	-	-	-	50/05	50/05	50/50
<b>Mbs32H, Ms32H Mbs63H, MS63H</b>	≤10	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150
	12,5	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150
	16/20	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150
	25/32	50/50	50/50	50/50	50/50	50/50	80/80	80/80	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150
	50/63	-	-	50/50	50/50	50/50	-	-	80/80	80/80	80/80	-	-	150/150	150/150	150/150

Selettività

Tabella DB2 - Selettività																
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte														
		MC169S - TMLD/SMR1				MC169H - TMLD/SMR1				MC169X - TMLD/SMR1						
		100	125	160	-	100	125	160	-	100	125	160	-	100	125	160
Selimita di selettività in kA / Massimo valore Icu della combinazione																
E90 curva C	≤20	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36
	25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36
	32	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36
	40	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36
	50	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36
	63	-	25/25	25/25	-	-	30/30	30/30	-	-	36/36	36/36	-	-	36/36	36/36
E90S curva C	≤20	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	42/42	42/42	42/42
	25	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	42/42	42/42	42/42
	32	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	42/42	42/42	42/42
	40	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	42/42	42/42	42/42
	50	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	42/42	42/42	42/42
	63	-	30/30	30/30	-	-	36/36	36/36	-	-	42/42	42/42	-	-	42/42	42/42
E90X curva C	≤20	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	25	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	32	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	40	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	50	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	63	-	36/36	36/36	-	-	42/42	42/42	-	-	50/50	50/50	-	-	50/50	50/50
Mbs32S, Ms32S Mbs63S, MS63S	≤10	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	-	150/150	150/150	150/150
	12,5	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	16/20	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	25/32	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	40	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	-	50/50	50/50	50/50
	50/63	-	36/36	36/36	-	-	42/42	42/42	-	-	50/50	50/50	-	-	50/50	50/50
Mbs32H, Ms32H Mbs63H, MS63H	≤10	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	-	150/150	150/150	150/150
	12,5	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	-	150/150	150/150	150/150
	16/20	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	-	150/150	150/150	150/150
	25/32	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	-	150/150	150/150	150/150
	40	-	50/50	50/50	-	-	80/80	80/80	-	-	150/150	150/150	-	-	150/150	150/150
	50/63	-	50/50	50/50	-	-	80/80	80/80	-	-	150/150	150/150	-	-	150/150	150/150
Dispositivo a valle	In (A)	MC259S - TMLD/SMR1				MC259H - TMLD/SMR1				MC259X - TMLD/SMR1						
		-	125	160	200	250	-	125	160	200	250	-	125	160	200	250
Limite di selettività in kA Massimo valore Icu della combinazione																
E90 curva C	≤20	-	22/22	22/22	22/22	22/22	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30
	25	-	22/22	22/22	22/22	22/22	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30
	32	-	22/22	22/22	22/22	22/22	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30
	40	-	22/22	22/22	22/22	22/22	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30
	50	-	22/22	22/22	22/22	22/22	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30
	63	-	22/22	22/22	22/22	22/22	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30
E90S curva C	≤20	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	25	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	32	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	40	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	50	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	63	-	25/25	25/25	25/25	25/25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36
E90X curva C	≤20	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	25	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	32	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	40	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	50	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36	36/36
	63	-	30/30	30/30	30/30	30/30	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	36/36	36/36	36/36	36/36
Mbs32S, Ms32S Mbs63S, MS63S	≤10	-	50/50	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	150/150
	12,5	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	50/50
	16/20	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	50/50
	25/32	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	50/50
	40	-	36/36	36/36	36/36	36/36	-	42/42	42/42	42/42	42/42	-	50/50	50/50	50/50	50/50
	50/63	-	-	36/36	36/36	36/36	-	-	42/42	42/42	42/42	-	-	50/50	50/50	50/50
Mbs32H, Ms32H Mbs63H, MS63H	≤10	-	50/50	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	150/150
	12,5	-	50/50	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	150/150
	16/20	-	50/50	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	150/150
	25/32	-	50/50	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	150/150
	40	-	50/50	50/50	50/50	50/50	-	80/80	80/80	80/80	80/80	-	150/150	150/150	150/150	150/150
	50/63	-	-	50/50	50/50	50/50	-	-	80/80	80/80	80/80	-	-	150/150	150/150	150/150

**Selettività**

<b>Tabella DB3 - Selettività</b>																
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte														
		MC169H - TMLD				MC169X - TMLD				MC169H - SMR1				MC169X - SMR1		
		125	160	-	-	125	160	-	-	125	160	-	-	125	160	-
Limite di selettività in kA / Massimo valore Icu della combinazione																
MM169N TMLD	≤63A	30/42	30/42	-	-	30/50	30/50	-	-	36/42	36/42	-	-	36/50	36/50	-
MM169S TMLD	≤63A	30/80	30/80	-	-	30/150	30/150	-	-	36/80	36/80	-	-	36/150	36/150	-
MM169H TMLD	≤63A	-	-	-	-	30/150	30/150	-	-	-	-	-	-	36/150	36/150	-
MM169N TMLD	≥80A	30/42	30/42	-	-	30/50	30/50	-	-	36/42	36/42	-	-	36/50	36/50	-
MM169S TMLD	≥80A	30/80	30/80	-	-	30/150	30/150	-	-	36/80	36/80	-	-	36/150	36/150	-
MM169H TMLD	≥80A	-	-	-	-	30/150	30/150	-	-	-	-	-	-	36/150	36/150	-
MC169S TML	≤80A	30/80	30/80	-	-	30/150	30/150	-	-	36/80	36/80	-	-	36/150	36/150	-
MC169H TML	≤80A	-	-	-	-	30/150	30/150	-	-	-	-	-	-	36/150	36/150	-

Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte														
		MC259H - TMLD				MC259X - TMLD				MC259H - SMR1			MC259X - SMR1			
		-	160	200	250	-	160	200	250	-	160	250	-	-	160	250
Limite di selettività in kA / Massimo valore Icu della combinazione																
MM169N TMLD	≤63A	-	42/42	42/42	42/42	-	42/50	42/50	42/50	-	42/42	42/42	-	-	50/50	50/50
MM169S TMLD	≤63A	-	42/80	42/80	42/80	-	42/150	42/150	42/150	-	50/80	50/80	-	-	50/150	50/150
MM169H TMLD	≤63A	-	-	-	-	-	42/150	42/150	42/150	-	-	-	-	-	50/150	50/150
MM169N TMLD	≥80A	-	42/42	42/42	42/42	-	42/50	42/50	42/50	-	42/42	42/42	-	-	50/50	50/50
MM169S TMLD	≥80A	-	42/80	42/80	42/80	-	42/150	42/150	42/150	-	50/80	50/80	-	-	50/150	50/150
MM169H TMLD	≥80A	-	-	-	-	-	42/150	42/150	42/150	-	-	-	-	-	50/150	50/150
MC169S TML	≤80A	-	42/80	42/80	42/80	-	42/150	42/150	42/150	-	50/80	50/80	-	-	50/150	50/150
MC169H TML	≤80A	-	-	-	-	-	42/150	42/150	42/150	-	-	-	-	-	50/150	50/150

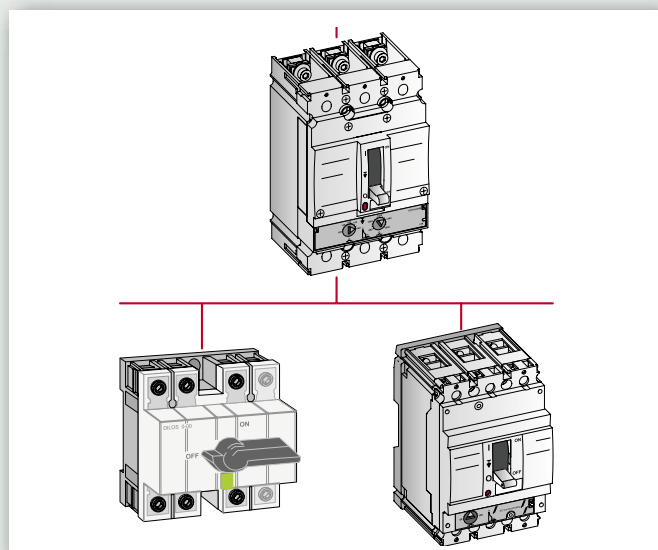
<b>Tabella DB4 - Selettività</b>														
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte												
		MC409H - SMR			MC409X - SMR			MC639H - SMR			MC639X - SMR			
		250	350	400	250	350	400	250	350	400	250	350	400	
Limite di selettività in kA / Massimo valore Icu della combinazione														
MM169N TMLD	≤63A	50/50	50/50	50/50	65/65	65/65	65/65	50/50	50/50	50/50	65/65	65/65	65/65	
MM169S TMLD	≤63A	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	
MM169H TMLD	≤63A	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	150/150	
MM169N TMLD	≥80A	50/50	50/50	50/50	65/65	65/65	65/65	50/50	50/50	50/50	65/65	65/65	65/65	
MM169S TMLD	≥80A	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	
MM169H TMLD	≥80A	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	
MC169S TML, TMLD		80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	
MC169H TML, TMLD		-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	
MC169S SMR1		80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	80/80	80/80	80/80	150/150	150/150	150/150	
MC169H SMR1		-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	-	150/150	150/150	

<b>Tabella DB5 - Selettività</b>										
Dispositivo a valle	In (A)	Dispositivo a monte								
		MC809H - SMR		MC809X - SMR		MC1259H - SMR		MC1259X - SMR		MC160H - SMR
		800		800		1000	1250	1000	1250	1600
Limite di selettività in kA / Massimo valore Icu della combinazione										
MM169S TMLD	≤63A	80/80		80/80		80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
MM169H TMLD	≤63A	80/80		100/100		80/80	80/80	100/100	100/100	80/80
MC169S TMLD - SMR1		80/80		80/80		80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
MC169H TMLD - SMR1		80/80		100/100		80/80	80/80	100/100	100/100	80/80
MC259S TMLD - SMR1		80/80		80/80		80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
MC259H TMLD - SMR1		80/80		100/100		80/80	80/80	100/100	100/100	80/80
MC409S SMR		80/80		80/80		80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
MC409H SMR		80/80		100/100		80/80	80/80	100/100	100/100	80/80
MC639S SMR		80/80		80/80		80/80	80/80	80/80	80/80	80/80
MC639H SMR		80/80		100/100		80/80	80/80	100/100	100/100	80/80

**Coordinamento con interruttori di manovra-sezionatori sotto carico**

Gli interruttori serie MC9 offrono elevate prestazioni come la notevole limitazione della corrente e dell'energia specifica passante. Questo permette di poter installare, a valle, componenti di prestazioni più limitate e di costi più contenuti come ad esempio può essere il sistema di distribuzione elettrica e il dispositivo di manovra o protezione. Una combinazione frequentemente usata è quella con l'interruttore serie MC9 impiegato come dispositivo di protezione e di sezionamento, installato nel quadro principale e un interruttore di manovra-sezionatore HLN impiegato come dispositivo di ingresso, nel quadro secondario. In questa applicazione HLN deve essere capace di sopportare i valori di corrente e di energia di un presumibile cortocircuito tenendo anche conto degli effetti di limitazione dell'interruttore a monte.

La tabella indica il massimo valore della corrente presunta di cortocircuito che la combinazione costituita da un interruttore serie MC9 a monte e un interruttore di manovra-sezionatore HLN o un equivalente interruttore non automatico serie MC9 (tipo Y) può sopportare.



<b>Protezione di un interruttore-sezionatore con interruttori automatici MC9 a 400/415V AC</b>					
Dispositivo a monte interruttore automatico serie MC9	Potere di interruzione Icu = Ics (kA eff.)	Dispositivo a valle interruttore-sezionatore HLN	Massimo valore di cortocircuito sopportabile (kA eff.) della combinazione	Dispositivo a valle interruttore non automatico serie MC9	Massimo valore di cortocircuito sopportabile (kA eff.) della combinazione
MM169N	30	HLN1, HLN1H	18	MMT169_063	30
	30	HLN2	18	MMT169_160	30
MM169S	50	HLN1, HLN1H	25	MMT169_063	50
	50	HLN2	25	MMT169_160	50
MM169H	80	HLN1, HLN1H	30	MMT169_063	80
	80	HLN2	30	MMT169_160	80
MM169X	150	HLN1, HLN1H	36	MMT169_063	150
	150	HLN2	36	MMT169_160	150
MC169S	50	HLN1, HLN1H	25	MMT169_063	50
	50	HLN2	25	MMT169_160	50
MC169H	80	HLN1, HLN1H	30	MMT169_063	80
	80	HLN2	30	MMT169_160	80
MC169X	150	HLN1, HLN1H	36	MMT169_063	150
	150	HLN2	36	MMT169_160	150
MC259S	50	HLN3	50	MCT259	50
MC259H	80	HLN3	80	MCT259	80
MC259X	150	HLN3	150	MCT259	150
MC409S	50	HLN4	50	MCT409	50
MC409H	80	HLN4	80	MCT409	80
MC409X	150	HLN4	150	MCT409	150
MC639S	50	HLN4	50	MCT639	50
MC639H	80	HLN4	80	MCT639	80
MC639X	150	HLN4	150	MCT639	150
MC809S	50	HLN6	50	MCT809	50
MC809H	80	HLN6	80	MCT809	80
MC1259S	50	HLN6	50	MCT1259	50
MC1259H	80	HLN6	80	MCT1259	80
MC1609S	50	HLN7	50	MCT1609	50
MC1609H	80	HLN7	80	MCT1609	80

**Protezione dei circuiti per avviamento motori**

In un circuito di alimentazione carichi motore sono normalmente previsti diversi dispositivi di manovra e di protezione. La combinazione di questi dispositivi deve essere coordinata per assicurare la protezione e l'efficienza del servizio del motore. La protezione di tali circuiti dipende in modo particolare dalle caratteristiche operative, come ad esempio dal tipo di servizio a cui il motore sarà soggetto, dalla frequenza degli avviamenti e dagli standard di sicurezza richiesti.

**Protezione del circuito elettrico**

Il circuito motore deve prevedere la seguente funzionalità:

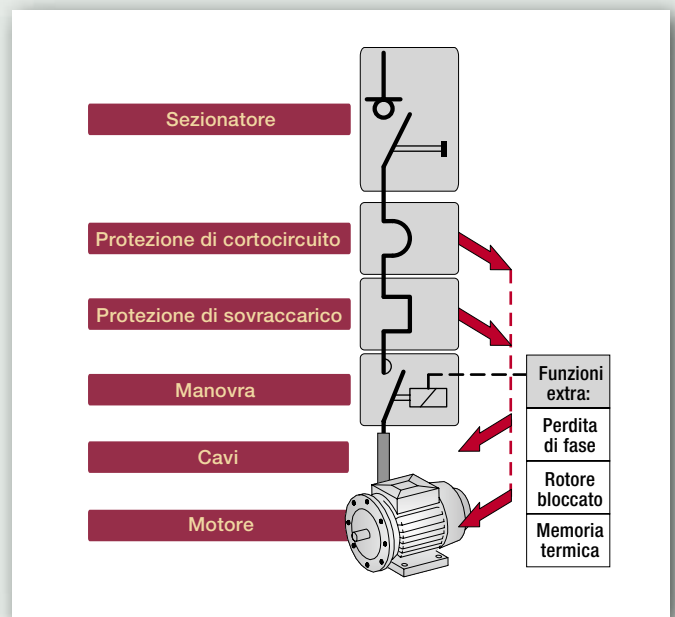
- sezionamento del circuito dalla rete per l'effettuazione della manutenzione
- protezione contro guasto di cortocircuito del motore, del sistema di avviamento e dei cavi di alimentazione
- protezione contro il sovraccarico del motore, del sistema di avviamento e dei cavi di alimentazione
- protezione contro guasti specifici del motore durante il suo funzionamento

Controllo del motore in questione con la verifica dell'avviamento, della fermata, della velocità, ecc.

**Norme**

I requisiti richiesti per l'alimentazione del motore, genericamente chiamati "avviatori motore" possono essere individuati nella norma internazionale IEC 60947-4-1. Per definire i componenti relativi all'isolamento, alla protezione di cortocircuito e di sovraccarico, occorre identificare i seguenti elementi:

- in funzione del tipo di motore elettrico e dal tipo di servizio sono definite quattro categorie di impiego. Queste rappresentano un vincolo per la definizione delle caratteristiche dei dispositivi del circuito. Le classi in c.a. sono proposte nella tabella di destra
- le curve di intervento della protezione di sovraccarico sono normalmente definite in quattro classi e sono dipendenti dall'applicazione del motore; si tratta delle classi 10A, 10, 20 e 30 la cui individuazione è indicata in tabella
- sezionamento e sicurezza durante la manutenzione. L'impiego degli interruttori serie MC9 garantisce un più ampio rispetto delle attuali richieste normative per quanto riguarda la manovra POSITIVA OFF (apertura certa dei contatti di potenza) con l'aggiunta dell'indicazione della manovra POSITIVA ON (chiusura certa dei contatti di potenza)



Categoria	Tipo di carico	Impiego contattore
AC1	Motori non induttivi	Magnetizzazione
AC2	Motori ad anelli	Avviamento Fermata durante il servizio Frenatura con rigenerazione Servizio a intermittenza
AC3	Motori a gabbia di scoiattolo	Magnetizzazione Fermata durante il servizio
AC4	Motori a gabbia di scoiattolo ( $\cos\varphi = 0,45 \leq 100A$ ) ( $\cos\varphi = 0,35 \leq 100A$ )	Avviamento Fermata durante il servizio Frenatura con rigenerazione Plugging Servizio a intermittenza

Classe di intervento	Tempo di intervento richiesto a:		
	1,2 x In	1,5 x In	7,2 x In
10A	t < 2 ore	t < 2 minuti	2 ≤ t ≤ 10 secondi
10	t < 2 ore	t < 4 minuti	4 ≤ t ≤ 10 secondi
20	t < 2 ore	t < 8 minuti	6 ≤ t ≤ 20 secondi
30	t < 2 ore	t < 12 minuti	9 ≤ t ≤ 30 secondi



**Protezione dei circuiti per avviamento motori**

**Coordinamento**

La normativa richiede specifici test per definire il coordinamento tra i dispositivi necessari ad effettuare l'avviamento motore. In funzione dello stato dei componenti dopo la prova vengono definite due classi di coordinamento: classe 1 e classe 2. Le proprietà degli interruttori serie MC9 permettono di offrire soluzioni che soddisfano i più alti standard normativi. Per questa ragione tutte le tabelle di seguito pubblicate si riferiscono al coordinamento di tipo 2.

I dispositivi AEG soddisfano le seguenti richieste normative:

- Nessuna o piccole saldature dei contatti del contattore dopo la prova; la separazione dei contatti è semplice e facile
- L'interruttore ed il contattore sono completamente operativi dopo le prove qui indicate

**Soluzioni possibili con gli interruttori serie MC9**

L'avviamento motore è ottenibile con un certo numero di componenti AEG. Questo permette di assicurare una maggiore funzionalità del motore e di disporre di più soluzioni pratiche.

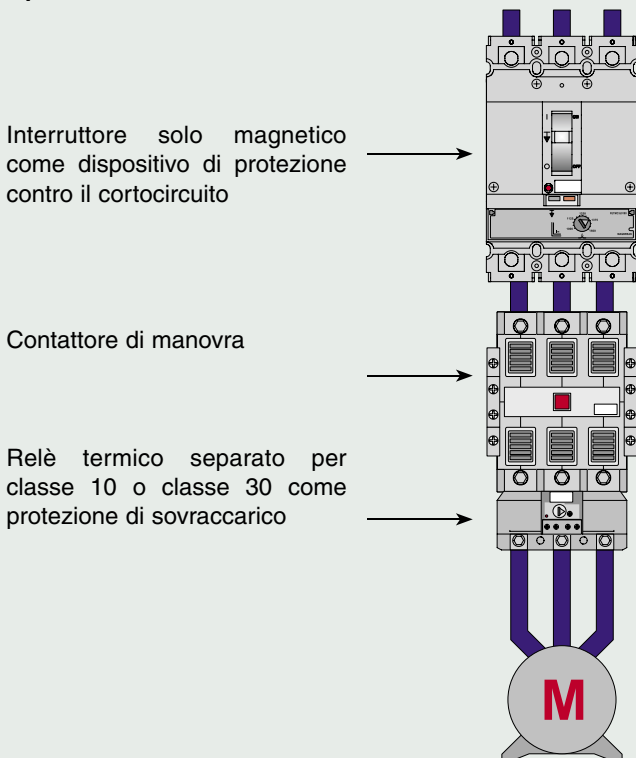
<b>Sequenza di prova (coordinamento tipo II)</b>	
Corrente motore $I_e$ (AC3)	Prova con corrente "r"
$I_e \leq 16A$	1 kA
$16 < I_e \leq 63A$	3 kA
$63 < I_e \leq 125A$	5 kA
$125 < I_e \leq 315A$	10 kA
$315 < I_e \leq 630A$	18 kA

Dopo questa prova le caratteristiche originali del relè termico e del contattore devono rimanere immutate

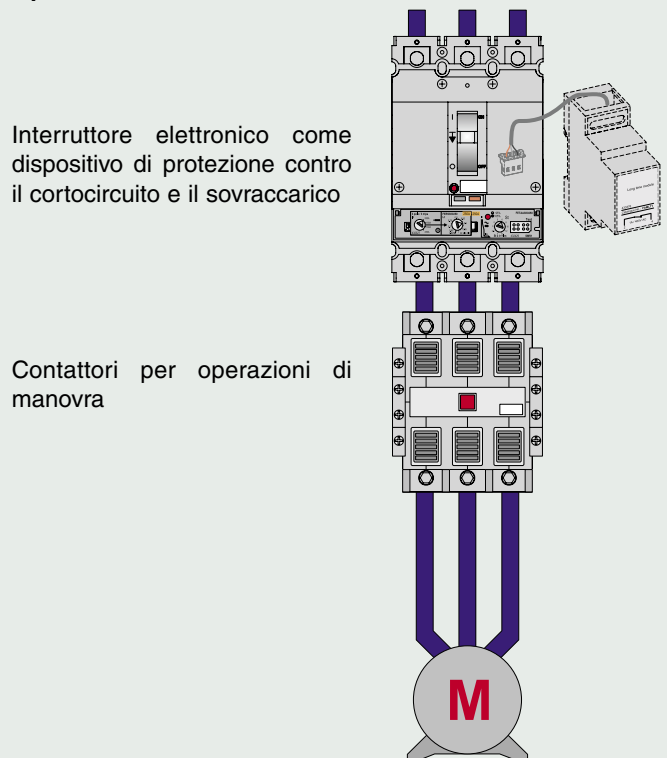
Dopo questa prova la protezione di cortocircuito deve interrompere entro 10ms al livello di corrente  $\geq 15 \times I_n$

<b>Prova di cortocircuito</b>	
Questo valore, che generalmente è $\leq 50kA$ viene usato per verificare il coordinamento dei dispositivi impiegati per l'avviamento motore.	
Per ciascun coordinamento con gli interruttori serie MC9 il valore corrispondente viene menzionato nelle tabelle a pagina 32, 33, 34, 35, 36 e 36.	
Dopo la prova effettuata con questa corrente si devono rispettare le seguenti condizioni:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• nessuna o limitate saldature si verificano sui contatti del contattore dopo la prova; la separazione dei contatti è semplice e veloce</li> <li>• L'interruttore ed il contattore rimangono operativi dopo la prova</li> </ul>	

**Opzione 1**



**Opzione 2**



Dopo l'apertura dell'alimentazione (intervento dell'interruttore a seguito di un guasto) l'interruttore non dispone della funzione della memoria termica. Questo implica che dopo un sovraccarico diventa possibile effettuare il reset dell'interruttore e rialimentare immediatamente il circuito. Per memorizzare i guasti è possibile impiegare un modulo a tempo; questo modulo permette di chiudere i contatti della protezione termica prima dell'apertura dei contatti dell'interruttore. Il contattore viene smagnetizzato e la memoria attivata prima che l'interruttore apra il circuito.

Lo schema evidenzia il modulo a tempo lungo come un dispositivo opzionale. L'interruttore serve come dispositivo di protezione contro il cortocircuito e contro il sovraccarico (di riserva). Se il contattore non interviene e non apre il circuito il modulo a tempo lungo invia un segnale all'interruttore per comandare l'apertura.



Protezione dei circuiti per avviamento motori

Coordinamento tipo II - EN 60947-4 - Protezione classe 10																								
Dispositivo a monte - Selezione interruttori serie MC9																								
Tipo	S			H			X			Tipo	S			H			X							
Valori Icc in kA Ue=440V AC																								
MM169	30	50	80	MM169	-	36	50	MM169	-	6	Prove in corso													
MC169	42	65	130	MC169	-	50	80	MC169	-	22														
MC259	42	65	130	MC259	-	50	80	MC259	-	22														
MC409	42	65	130	MC409	-	50	80	MC409	-	22														
MC639	42	65	130	MC639	-	50	80	MC639	-	22														
MC809	42	65	80	MC809	-	36	50	MC809	-	22														
MC1259	42	65	80	MC1259	-	36	50	MC1259	-	22														
Valori Icc in kA Ue=500/525V AC																								
Valori Icc in kA Ue=690V AC																								
Selezione di componenti associati**																								
Motore		Dettagli interruttore				Contattore		Motore		Dettagli interruttore				Contattore		Motore		Dettagli interruttore				Contattore		
P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,8	1,9	MM169 MC169	3	30	LS4K+b18K-027	0,8	1,5	MM169 MC169	3	30	LS4K+b18K-027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,1	2,5	MM169 MC169	3	30	LS4K+b18k-040	1,1	2,0	MM169 MC169	3	30	LS4K+b18k-040	1,5	2,0	MM169 MC169	3	30	LS4K+b18K-027	-	-	-	-	-	-	-
1,5	3,4	MM169 MC169	7	70	LS11K+b18k-040	1,5	2,6	MM169 MC169	3	40	LS4K+b18k-040	2,2	2,9	MM169 MC169	3	38	LS4K+b18k-040	-	-	-	-	-	-	-
2,2	4,6	MM169 MC169	7	70	LS11K+b18k-063	2,2	3,8	MM169 MC169	7	70	LS11K+b18k-040	3	3,5	MM169 MC169	7	70	LS12K+b18k-040	-	-	-	-	-	-	-
3	6,0	MM169 MC169	7	78	LS11K+b18k-085	3	5,0	MM169 MC169	7	70	LS11K+b18k-085	3,7	4,6	MM169 MC169	7	70	LS11K+b18k-063	-	-	-	-	-	-	-
4	7,6	MM169 MC169	12,5	100	LS12K+b18k-085	4	6,5	MM169 MC169	7	85	LS11K+b18k-085	4	5,0	MM169 MC169	7	70	LS11K+b18k-063	-	-	-	-	-	-	-
5,5	10,5	MM169 MC169	12,5	136	LS12K+b18k-160	5,5	9,0	MM169 MC169	12,5	125	LS12K+b18k-120	5,5	7,0	MM169 MC169	7	91	LS11K+b18k-085	-	-	-	-	-	-	-
7,5	14,6	MM169 MC169	20	200	LS22K+b55K-019	7,5	12,0	MM169 MC169	12,5	156	LS22K+b55K-025	7,5	9,0	MM169 MC169	12,5	125	LS12K+b55k-015	-	-	-	-	-	-	-
10	18,8	MM169 MC169	20	245	LS22K+b55K-019	10	15,0	MM169 MC169	20	200	LS22K+b55K-025	11	12,5	MM169 MC169	12,5	163	LS22K+b55K-015	-	-	-	-	-	-	-
11	20	MM169 MC169	30	300	LS22K+b55K-025	11	18,4	MM169 MC169	30	300	LS22K+b55K-032	13	16,0	MM169 MC169	20	208	LS22K+b55K-015	-	-	-	-	-	-	-
15	27	MM169 MC169	30	355	LS22K+b55K-032	15	23	MM169 MC169	30	300	LS22K+b55K-043	15	18,0	MM169 MC169	20	234	LS22K+b55K-019	-	-	-	-	-	-	-
18,5	33	MM169 MC169	50	500	LS22K+b55K-043	18,5	29	MM169 MC169	30	371	LS22K+b55K-043	18,5	23	MM169 MC169	30	300	LS22K+b55K-025	-	-	-	-	-	-	-
22	39	MM169 MC169	50	510	LS22K+b55K-043	22	33	MM169 MC169	50	500	LS22K+b55K-055	22	25	MM169 MC169	30	325	LS22K+b55K-032	-	-	-	-	-	-	-
25	44	MM169 MC169	50	578	LS22K+b55K-055	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	52	MM169* MC169	80	680	LS45K+b55K-065	30	45	MM169 MC169	50	585	LS22K+b55K-055	30	35	MM169 MC169	50	500	LS22K+b55K-043	-	-	-	-	-	-	-
37	65	MM169* MC169	80	849	LS45K+b55K-082	37	55	MM169* MC169	80	800	LS45K+b55K-082	37	42	MM169 MC169	50	546	LS22K+b55K-043	-	-	-	-	-	-	-
45	78	MM169* MC169	80	1019	LS45K+b55K-082	45	65	MM169 MC169	100	1000	LS45K+b55K-082	45	49	MM169 MC169	50	637	LS22K+b55K-055	-	-	-	-	-	-	-
55	94	MM169* MC169	100	1223	LS75K+b55K-097	55	80	MM169* MC169	100	1100	LS75K+b55K-110	55	60	MM169* MC169	80	800	LS45K+b55K-082	-	-	-	-	-	-	-
75	131	MC169	160	1699	LS110K+b90K-140	75	110	MC169	125	1430	LS110K+b90K-140	75	80	MM169* MC169	80	1040	LS45K+b55K-097	-	-	-	-	-	-	-
90	163	MC259	250	2500	LS160K+b90K-190	90	130	MC169	160	1690	LS160K+b90K-190	90	100	MM169* MC169	100	1300	LS110K+b55K-110	-	-	-	-	-	-	-
110	188	MC259	250	2500	LS160K+b160K-280	110	156	MC169	160	2028	LS160K+b90K-190	110	120	MC169	125	1560	LS110K+b90K-140	-	-	-	-	-	-	-
132	225	MC259	250	2922	LS160K+b160K-310	132	190	MC259	250	2500	LS160K+b90K-190	132	140	MC169	160	1820	LS160K+b90K-190	-	-	-	-	-	-	-
160	300	MC409	350	3900	LS220K+b375K-400	160	228	MC259	250	2964	LS160K+b90K-190	160	175	MC259	250	2100	LS160K+b160K-190	-	-	-	-	-	-	-
200	360	MC639	500	4680	LS375K+b375K-400	200	281	MC409	350	3653	LS220K+b160K-280	200	220	MC259	250	2860	LS220K+b160K-310	-	-	-	-	-	-	-
220	400	MC639	500	5200	LS375K+b375K-500	220	310	MC409	350	4030	LS220K+b375K-400	220	240	MC259	250	3120	LS220K+b160K-310	-	-	-	-	-	-	-
250	462	MC639	500	6004	LS375K+b375K-500	-	-	-	-	-	-	250	270	MC409	350	3510	LS220K+b375K-400	-	-	-	-	-	-	-
300	509	MC809	800	6619	LS450K+b375K-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
315	529	MC809	800	6880	LS450K+b375K-700	315	445	MC639	500	5785	LS375K+b375K-400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
335	563	MC809	800	6754	LS450K+b375K-700	335	460	MC639	500	5980	LS375K+b375K-500	335	335	MC409	350	4355	LS220K+b375K-400	-	-	-	-	-	-	-
355	596	MC809	800	6560	LS450K+b375K-700	355	500	MC809	800	6500	LS450K+b375K-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
375	630	MC809	800	6930	LS450K+b450K-850	375	530	MC809	800	6890	LS450K+b375K-700	375	400	MC639	500	5200	LS375K+b375K-500	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	440	570	MC809	800	6840	LS450K+b375K-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	450	630	MC809	800	7560	LS450K+b450K-800	450	480	MC639	500	6240	LS375K+b375K-500	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	530	MC809	800	6360	LS450K+b375K-700	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	560	580	MC809	800	6380	LS450K+b375K-700	-	-	-	-	-	-	-

\* In ≥ 80A

\*\* Il contattore assicura un potere di interruzione in grado di operare sullo specifico circuito motore fino al valore della regolazione magnetica dell'interruttore

Protezione dei circuiti per avviamento motori

**Coordinamento tipo II - EN 60947-4 - Protezione classe 10 (con SMR2 sono possibili altre classi)**

	Dispositivo a monte - Selezione interruttori serie MC9												
	S			H			X						
	Valori Icc in kA Ue=230V AC			Valori Icc in kA Ue=400/415V AC									
Protezione di cortocircuito e sovraccarico con interruttore elettronico. Protezione di mancanza di fase. Protezione di back-up sul sovraccarico e allarme di sovraccarico con impiego del modulo LT. Contattori di manovra AEG.	MC169	85	100	130	MC169	50	80	130					
	MC259	85	100	130	MC259	50	80	130					
	MC409	85	100	130	MC409	50	80	130					
	MC639	85	100	130	MC639	50	80	130					
Selezione di componenti associati**													
	Motore		Dettagli interruttore		Contattore		Motore		Dettagli interruttore		Contattore		
	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo	
	3	11,5	MC169	25	150	189	-	-	-	-	-	-	-
	4	14,5	MC169	25	189	LS22K	-	-	-	-	-	-	-
	5,5	20	MC169	25	260	LS22K	5,5	11,5	MC169	25	150	LS22K	
	7,5	28	MC169	63	364	LS30K	7,5	16,1	MC169	25	200	LS22K	
	10	36	MC169	63	468	LS30K	10	21	MC169	25	300	LS22K	
	11	39	MC169	63	507	LS30K	11	22	MC169	25	300	LS22K	
	15	50	MC169	63	650	LS30K	15	30	MC169	63	390	LS30K	
	18,5	64	MC169	125	832	LS110K	18,5	37	MC169	63	478	LS30K	
	22	75	MC169	125	975	LS110K	22	43	MC169	63	561	LS30K	
	25	85	MC169	125	1105	LS110K	25	49	MC169	63	635	LS30K	
	30	100	MC169	125	1300	LS110K	30	58	MC169	63	800	LS30K	
	37	125	MC169	160	1625	LS160K	37	72	MC169	125	934	LS110K	
	45	150	MC169	160	1950	LS160K	45	86	MC169	125	1121	LS110K	
	55	180	MC259	250	2340	LS160K	55	104	MC169	125	1346	LS110K	
	75	250	MC259	250	3000	LS160K	75	144	MC169	160	1869	LS110K	
	90	312	MC409	350	4056	LS220K	90	179	MC259	250	2500	LS160K	
	110	360	MC639	500	4680	LS375K	110	207	MC259	250	2691	LS160K	
	132	430	MC639	500	5590	LS375K	132	247	MC259	250	2967	LS160K	
-	-	-	-	-	-	160	300	MC409	350	3900	LS220K		
-	-	-	-	-	-	200	360	MC639	500	4680	LS375K		
-	-	-	-	-	-	220	400	MC639	500	5200	LS375K		
-	-	-	-	-	-	250	462	MC639	500	6004	LS375K		

\*\* Il contattore assicura un potere di interruzione in grado di operare sullo specifico circuito motore fino al valore della regolazione magnetica dell'interruttore

**Protezione dei circuiti per avviamento motori**

<b>Coordinamento tipo II - EN 60947-4 - Protezione classe 10 (con SMR2 sono possibili altre classi)</b>																			
Dispositivo a monte - Selezione di interruttori serie MC9																			
Tipo	S			H			X			Tipo	S			H			X		
Valori Icc in kA Ue=440V AC				Valori Icc in kA Ue=500/525V AC				Valori Icc in kA Ue=690V AC											
MC169	42	65	130	MC169	-	50	80	MC169	-	22	50								
MC259	42	65	130	MC259	-	50	80	MC259	-	22	50								
MC409	50	65	130	MC409	-	50	80	MC409	-	22	50								
MC639	50	65	130	MC639	-	50	80	MC639	-	22	50								
Selezione di componenti associati**																			
Motore		Dettagli interruttore				Contattore		Motore		Dettagli interruttore				Contattore					
P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5,5	10,5	MC169	25	136	LS22K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
7,5	14,6	MC169	25	200	LS22K	7,5	12,0	MC169	25	156	LS22K	-	-	-	-	-	-	-	
10	18,8	MC169	25	245	LS22K	10	15,0	MC169	25	200	LS22K	10	11,5	MC169	25	150	LS110K		
11	20	MC169	25	265	LS22K	11	18,4	MC169	25	300	LS22K	-	-	-	-	-	-	-	
15	27	MC169	63	355	LS30K	15	23	MC169	25	300	LS22K	15	17,5	MC169	25	223	LS110K		
18,5	33	MC169	63	500	LS30K	18,5	29	MC169	63	371	LS30K	18,5	20	MC169	25	260	LS110K		
22	39	MC169	63	510	LS30K	22	33	MC169	63	423	LS30K	-	-	-	-	-	-	-	
25	44	MC169	63	578	LS30K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
30	52	MC169	63	680	LS30K	30	45	MC169	63	585	LS30K	30	35	MC169	63	500	LS110K		
37	65	MC169	125	849	LS110K	37	55	MC169	80	800	LS30K	37	42	MC169	63	546	LS110K		
45	78	MC169	125	1019	LS110K	-	-	-	-	-	-	45	49	MC169	63	637	LS110K		
55	94	MC169	125	1223	LS110K	55	80	MC169	125	1040	-	55	60	MC169	63	800	LS110K		
75	131	MC169	160	1699	LS110K	75	110	MC169	125	1430	LS110K	75	80	MC169	125	1040	LS110K		
90	163	MC259	250	2500	LS160K	90	130	MC169	160	1690	LS110K	90	100	MC169	125	1300	LS110K		
110	188	MC259	250	2500	LS160K	110	156	MC169	160	2028	LS110K	110	120	MC169	125	1560	LS110K		
132	225	MC259	250	2922	LS160K	132	190	MC259	250	2500	LS160K	132	140	MC169	160	1820	LS110K		
160	300	MC409	350	3900	LS220K	160	228	MC259	250	2964	LS160K	160	175	MC259	250	2275	LS220K		
200	360	MC639	500	4680	LS375K	200	281	MC409	350	3653	LS220K	200	220	MC259	250	2860	LS220K		
220	400	MC639	500	5200	LS375K	220	310	MC409	350	4030	LS220K	220	240	MC259	250	3120	LS220K		
250	462	MC639	500	6004	LS375K	-	-	-	-	-	-	250	270	MC409	350	3510	LS220K		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	315	445	MC639	500	5785	LS375K	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	335	460	MC639	500	5980	LS375K	335	335	MC409	350	4355	LS220K		
-	-	-	-	-	-	355	500	MC809	800	6500	LS450K	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	375	400	MC639	500	5200	LS375K		
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450	480	MC639	500	6240	LS375K		

\*\* Il contattore assicura un potere di interruzione in grado di operare sullo specifico circuito motore fino al valore della regolazione magnetica dell'interruttore



**Protezione dei circuiti per avviamento motori**

<b>Coordinamento tipo II - EN 60947-4 - Protezione classe 30</b>																			
Dispositivo a monte - Selezione di interruttori serie MC9																			
Tipo	S			H			X			Tipo	S			H			X		
Valori Icc in kA Ue=440V AC				Valori Icc in kA Ue=500/525V AC				Valori Icc in kA Ue=690V AC											
MM169	30	50	80	MM169	-	36	50	MM169	-	6	10								
MC169	42	65	130	MC169	-	50	80	MC169	-	22	50								
MC259	42	65	130	MC259	-	50	80	MC259	-	22	50								
MC409	42	65	130	MC409	-	50	80	MC409	-	22	50								
MC639	42	65	130	MC639	-	50	80	MC639	-	22	50								
MC809	42	65	80	MC809	-	36	50	MC809	-	22	30								
MC1259	42	65	80	MC1259	-	36	50	MC1259	-	22	30								

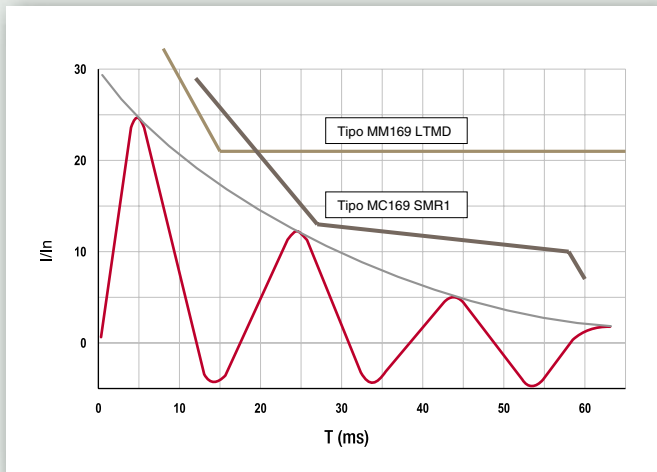
  

Selezione di componenti associati**																				
Motore		Dettagli interruttore				Contattore	Motore		Dettagli interruttore				Contattore	Motore		Dettagli interruttore				Contattore
P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.	P (KW)	In (A)	Tipo	Ie (A)	Im (A)	Tipo + O.R.			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1,1	2,6	MM169 MC169	3	30	LS11K+bw55K-004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
1,5	3,4	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-004	1,5	2,6	MM169 MC169	3	40	LS11K+bw55k-004	2,2	2,9	MM169 MC169	3	38	LS11K+bw55K-004			
2,2	4,6	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-006	2,2	3,8	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-004	3	3,5	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-004			
3	6,0	MM169 MC169	7	78	LS15K+bw55k-008	3	5,0	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-006	3,7	4,6	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-006			
4	7,6	MM169 MC169	12,5	100	LS22K+bw55k-011	4	6,5	MM169 MC169	7	85	LS15K+bw55k-008	4	5,0	MM169 MC169	7	70	LS15K+bw55k-006			
5,5	10,5	MM169 MC169	12,5	136	LS22K+bw55k-016	5,5	9,0	MM169 MC169	12,5	125	LS22K+bw55k-011	5,5	7,0	MM169 MC169	7	91	LS15K+bw55k-008			
7,5	14,6	MM169 MC169	20	200	LS22K+bw55k-020	7,5	12,0	MM169 MC169	12,5	156	LS22K+bw55k-016	7,5	9,0	MM169 MC169	12,5	125	LS22K+bw55k-011			
10	18,8	MM169 MC169	20	245	LS22K+bw55K-020	10	15,0	MM169 MC169	20	200	LS15K+bw55K-020	-	-	-	-	-	-			
11	20	MM169 MC169	20	265	LS22K+bw55K-027	11	18,4	MM169 MC169	30	300	LS22K+bw55K-020	11	13,0	MM169 MC169	12,5	169	LS22K+bw55K-016			
15	27	MM169 MC169	30	355	LS22K+bw55K-040	15	23	MM169 MC169	30	300	LS22K+bw55K-027	15	17,1	MM169 MC169	20	223	LS22K+bw55K-020			
18,5	33	MM169 MC169	50	500	LS22K+bw55K-040	18,5	29	MM169 MC169	30	371	LS22K+bw55K-040	18,5	20	MM169 MC169	20	260	LS22K+bw55K-027			
22	39	MM169 MC169	50	510	LS22K+bw55K-052	22	33	MM169 MC169	50	500	LS22K+bw55K-040	-	-	-	-	-	-			
25	44	MM169 MC169	50	578	LS22K+bw55K-052	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
30	52	MM169* MC169	80	680	LS45K+bw55K-070	30	45	MM169 MC169	50	585	LS22K+bw55K-052	30	35	MM169 MC169	50	500	LS22K+bw55K-040			
37	65	MM169* MC169	80	849	LS45K+bw55K-070	37	55	MM169* MC169	80	800	LS30K+bw55K-070	37	42	MM169 MC169	50	546	LS22K+bw55K-052			
45	78	MM169* MC169	80	1019	LS45K+bw55K-090	-	-	-	-	-	-	45	49	MM169 MC169	50	637	LS22K+bw55K-070			
55	94	MC169	100	1223	LS75K+bw55K-125	55	80	MM169* MC169	80	1040	LS75K+bw55K-090	55	60	MM169* MC169	80	800	LS45K+bw55K-070			
75	131	MC169	160	1699	LS110K+bw160K-190	75	110	MC169	125	1430	LS110K+bw55K-125	75	80	MM169* MC169	80	1040	LS75K+bw55K-090			
90	163	MC259	200	2120	LS160K+bw160K-190	90	130	MC169	160	1690	LS110K+bw160K-190	90	100	MC169	100	1300	LS110K+bw55K-125			
110	188	MC259	250	2500	LS160K+bw160K-280	110	156	MC259	200	2028	LS160K+bw160K-190	110	120	MC169	125	1560	LS110K+bw55K-190			
132	225	MC259	250	2922	LS160K+bw160K-280	132	190	MC259	200	2470	LS160K+bw160K-280	132	140	MC169	160	1820	LS160K+bw160K-190			
160	300	MC409	350	3900	LS220K+bw375K-400	160	228	MC259	250	2964	LS160K+bw160K-280	160	175	MC259	200	2275	LS160K+bw160K-190			
200	360	MC639	500	4680	LS375K+bw375K-400	200	281	MC409	350	3653	LS220K+bw375K-400	200	220	MC259	250	2860	LS220K+bw160K-280			
220	400	MC639	500	5200	LS375K+bw375K-500	220	310	MC409	350	4030	LS220K+bw375K-400	220	240	MC409	350	3120	LS220K+bw375K-280			
250	462	MC639	500	6004	LS375K+bw375K-500	-	-	-	-	-	-	250	270	MC409	350	3510	LS220K+bw375K-400			
300	509	MC809	800	6619	LS450K+bw375K-700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
315	529	MC809	800	6880	LS450K+bw375K-700	315	445	MC639	500	5785	LS375K+bw375K-500	-	-	-	-	-	-			
335	563	MC809	800	6754	LS450K+bw375K-700	335	460	MC639	500	5980	LS375K+bw375K-500	335	335	MC639	500	4355	LS375K+bw375K-400			
355	596	MC809	800	6560	LS450K+bw375K-700	355	500	MC809	800	6500	LS450K+bw375K-700	-	-	-	-	-	-			
375	630	MC809	800	6930	LS450K+bw450K-850	375	530	MC809	800	6890	LS450K+bw375K-700	375	400	MC639	500	5200	LS375K+bw375K-500			
-	-	-	-	-	-	440	570	MC809	800	6840	LS450K+bw375K-700	-	-	-	-	-	-			
-	-	-	-	-	-	450	630	MC809	800	7560	LS450K+bw450K-850	450	480	MC639	500	6240	LS375K+bw375K-700			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	500	530	MC809	800	6360	LS450K+bw375K-700			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	560	580	MC809	800	6380	LS450K+bw375K-700			

\* In ≥ 80A  
 \*\* Il contattore assicura un potere di interruzione in grado di operare sullo specifico circuito motore fino al valore della regolazione magnetica dell'interruttore

**Protezione di trasformatori BT/BT**

I trasformatori sono componenti induttivi che generalmente producono elevati valori di corrente di spunto. Il valore di picco (cresta) del primo semiperiodo può raggiungere valori fino a 15 - 25 volte il valore della corrente nominale. Questo aspetto deve essere considerato nella fase di scelta dei dispositivi di protezione. I dati forniti dai costruttori e dalla prove mettono in evidenza che il dispositivo di protezione deve essere previsto per sopportare i seguenti valori senza intervenire (vedere grafico).



Gli interruttori serie MC9 sono stati progettati e costruiti tenendo conto di questi fenomeni. La tabella a fianco indica i tipi da selezionare, sulla base delle caratteristiche dell'interruttore, la potenza del trasformatore e il valore stimato della corrente di spunto.

Potenza trasformatore	Massimi valori di picco allo spunto		
	Primo periodo 5ms	Secondo periodo 25ms	Dopo tre periodi 45ms
<50kVA	25 x In	12 x In	5 x In
≥50kVA	15 x In	8 x In	3,5 x In

Potenza trasformatore						Scelta interruttori serieMC9		
1 fase 230V		3 fasi 230V 1 fase 400V		3 fasi 400V		Tipo	Unità di protezione	Ist* A
kVA	In	kVA	In	kVA	In			
2,5	10	4	10	6,3	9	MM169S, H or X	LTMD-25	250
4	11	5	12	8	12	MM169S, H or X	LTMD-25	250
5	17	6,3	16	10	14	MM169S, H or X	LTMD-32	320
		8	20	12,5	18	MM169S, H or X	LTMD-32	320
6,3	27	10	24	16	23	MM169S, H or X	LTMD-40	400
8	34	12,5	30	20	28	MM169S, H or X	LTMD-50	500
10	42	16	39	25	35	MM169S, H or X	LTMD-63	630
12,5	53	20	49	31,5	44	MM169S, H or X	LTMD-80	800
		25	61	40	56	MM169S, H or X	LTMD-100	1000
16	68			50	70	MM169S, H or X	LTMD-125	1250
20	84	31,5	77			MM169S, H or X	LTMD-125	1250
		40	98	63	89	MC169S, H or X	SMR1-125	
25	105	50	122	80	113	MC169S, H or X	SMR1-125	
31,5	133	63	154	100	141	MC169S, H or X	SMR1-160	
40	169	80	195	125	176	MC259S, H or X	SMR1-250	
50	211	100	244	160	225	MC259S, H or X	SMR1-250	
63	266	125	305	200	287	MC409S, H or X	SMR1-350	
80	338	160	390	250	352	MC409S, H or X	SMR1-350	
100	422			315	444	MC639S, H or X	SMR1-500	
125	528			400	563	MC639S, H or X	SMR1-630	
160	675			500	704	MC809S or H	SMR-800	
				630	887	MC1259S or H	SMR-1000	
				800	1126	MC1259S or H	SMR-1250	
				1000	1408	MC1609S or H	SMR-1600	

\* Soglia magnetica dell'interruttore



**Protezione di batterie di condensatori (unità di rifasamento)**

Per gli interruttori in generale e per gli interruttori serie MC9 in particolare, progettati per assicurare elevati valori di potere di interruzione e di chiusura, in condizioni operative difficili, l'apertura di batterie di condensatori non ha praticamente effetto sugli interruttori, sulle loro caratteristiche e sulla loro durata elettrica.

Comunque, la corrente che transita nel circuito può fare intervenire l'interruttore con conseguenti anomale ripercussioni di servizio sulla batteria di rifasamento. In circuiti che alimentano batterie di condensatori il massimo valore di corrente non può essere assunto semplicemente tenendo in considerazione il carico (potenza batteria).

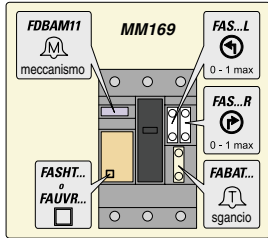
Il valore reale deve essere aumentato per tenere in considerazione le componenti armoniche (il fattore normalmente considerato è del 30%) e le tolleranze di costruzione tipiche dei condensatori (valore normalmente assunto pari al 10%).

Per proteggere questi dispositivi senza incorrere in interventi intempestivi causati da questi fenomeni, si prega di fare riferimento alla tabella allegata. La tabella riporta gli appropriati interruttori serie MC9 necessari a proteggere e comandare le specificate batterie di condensatori, riferiti a differenti livelli di tensione.

<b>Protezione di batterie di condensatori</b>					
Un = 230V (tensione di fase)			Un = 400V (tensione di fase)		
Potenza condensatore (kVar)	Interruttore serie MC9	Regolazione Ir (min)	Potenza condensatore (kVar)	Interruttore serie MC9	Regolazione Ir (min)
5	MM169S, H or X	18A	10	MM169S, H or X	21A
7,5	MM169S, H or X	27A	15	MM169S, H or X	31A
10	MM169S, H or X	36A	20	MM169S, H or X	41A
12,5	MM169S, H or X	45A	25	MM169S, H or X	52A
15	MM169S, H or X	54A	30	MM169S, H or X	62A
20	MM169S, H or X	72A	35	MM169S, H or X	72A
25	MM169S, H or X	90A	40	MM169S, H or X	83A
30	MM169S, H or X	108A	45	MM169S, H or X	93A
35	MM169S, H or X	126A	50	MM169S, H or X	103A
	MC169S, H or X	126A	60	MM169S, H or X	124A
40	MC169S, H or X	144A	70	MM169S, H or X	144A
45	MC259S, H or X	162A		MC169S, H or X	144A
50	MC259S, H or X	179A	80	MC259S, H or X	165A
60	MC259S, H or X	215A	90	MC259S, H or X	186A
75	MC409S, H or X	269A	100	MC259S, H or X	206A
90	MC409S, H or X	323A	120	MC259S, H or X	248A
100	MC409S, H or X	359A	140	MC409S, H or X	289A
120	MC639S, H or X	431A	160	MC409S, H or X	330A
150	MC639S, H or X	538A	180	MC409S, H or X	372A
180	MC809S or H	646A	200	MC639S, H or X	413A
			250	MC639S, H or X	516A
			300	MC639S, H or X	619A
			350	MC809S or H	722A

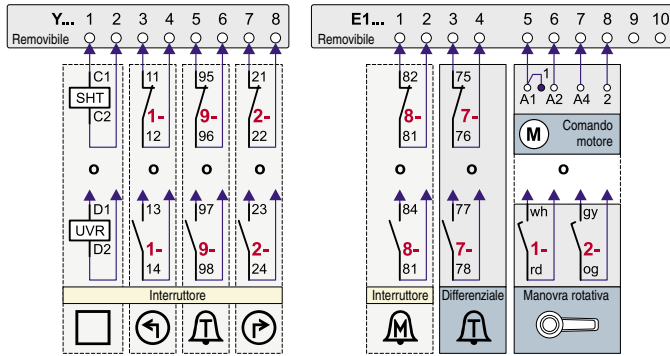
Schemi di collegamento

Serie MM169

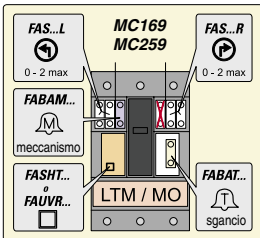
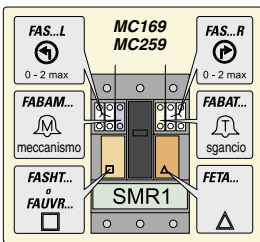


wh - bianco  
rd - rosso  
gy - grigio  
og - arancio

Schema di connessioni consigliato per versioni estraibili

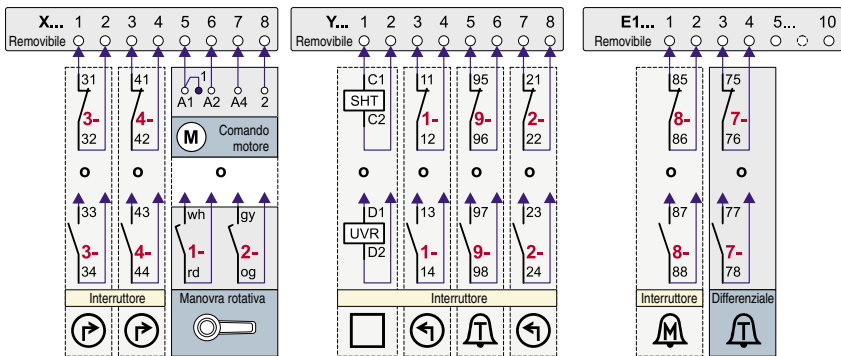


Serie MC169 e MC259

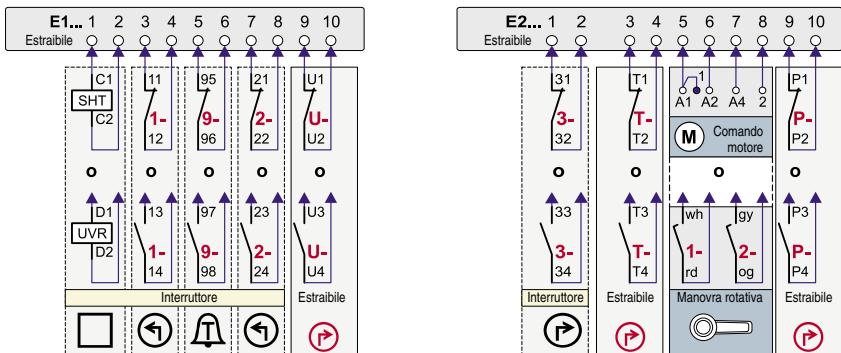


wh - bianco  
rd - rosso  
gy - grigio  
og - arancio

Schema di connessioni consigliato per versioni estraibili

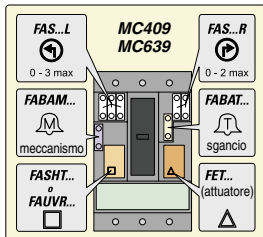


Schema di connessioni consigliato per versioni sezionabili



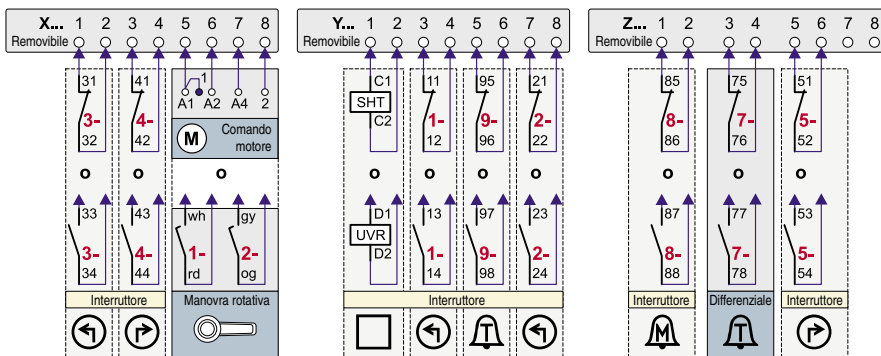
Schemi di collegamento

Serie MC409 e MC639

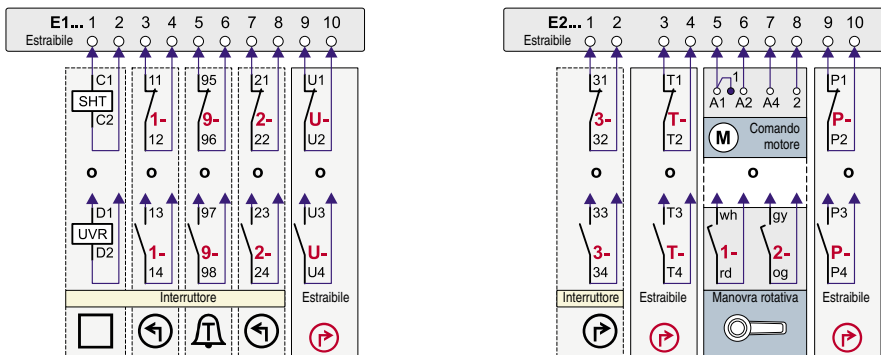


wh - bianco  
rd - rosso  
gy - grigio  
og - arancio

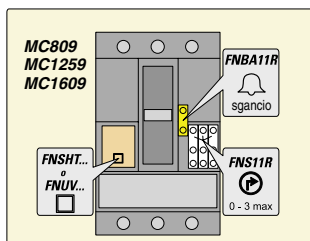
Schema di connessioni consigliato per versioni estraibili



Schema di connessioni consigliato per versioni sezionabili

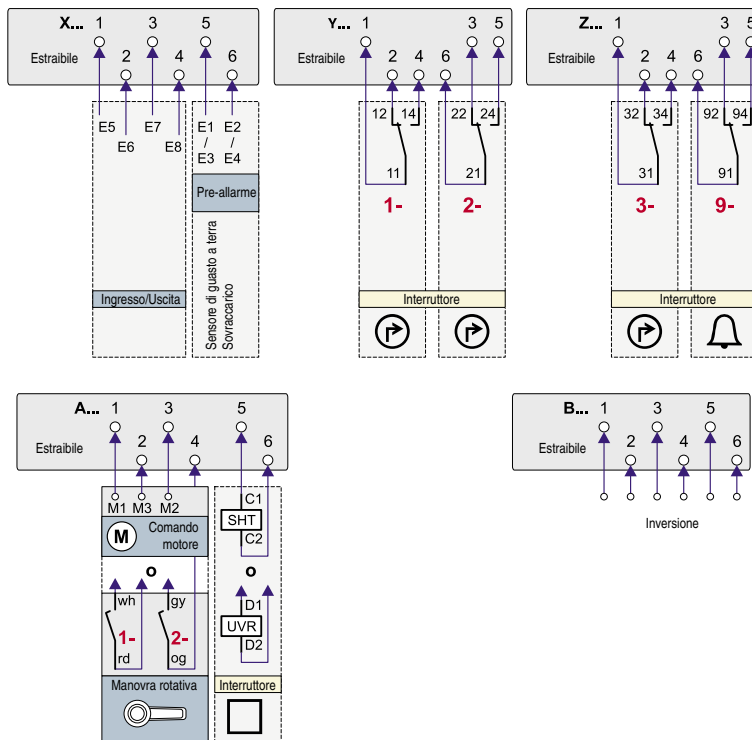


Serie MC809, MC1259 e MC1609



wh - bianco  
rd - rosso  
gy - grigio  
og - arancio

Schema di connessioni consigliato per versioni sezionabili



**Note**

The page contains a large grid area for technical notes. The grid is composed of a dark grey header bar at the top and a white grid below it. The grid is empty and intended for technical notes.