

## MWD i MWK

# Beziskiernikowe ograniczniki przepięć z tlenków metali

MWD i MWK są jednymi z pierwszych konstrukcji ograniczników w osłonie silikonowej do zastosowań wewnętrznych (MWD) i napowietrznych (MWK). Dotychczasowe doświadczenia w pełni potwierdziły wszystkie zalety takiej konstrukcji w warunkach eksploatacyjnych.



### Informacje ogólne

Oznaczenie typu tych ograniczników odnosi się do napięcia trwałej pracy nazywanego też MCOV (maksymalne napięcie trwałej pracy) i oznaczanego  $U_c$ .  
Przykład: MWD 08 (MWK 08) oznacza, że są to ograniczniki o napięciu trwałej pracy  $U_c = 8$  kV

### Zalety

- Niski poziom ochrony
- Duża zdolność pochłaniania energii
- Szeroki zakres ochrony
- Stabilna charakterystyka
- Odporność na starzenie
- Bezodpryskowa osłona
- Może pełnić funkcję izolatora wsporczego
- Bezobstugowe

### Główne dane techniczne

- Maksymalne napięcie systemu ..... 36 kV
- Znamionowy prąd wyładowczy 8/20  $\mu$ s ..... 10 kA
- Prąd graniczny 4/10  $\mu$ s ..... 100 kA
- Wytrzymałość na udary prądowe  
długotrwałe..... 550 A/2000  $\mu$ s
- Częstotliwość prądu zmiennego systemu..... do 62 Hz
- Klasa rozładowania linii według IEC 60099-4 ..... 2
- Zdolność pochłaniania energii:  
z dwoma wyładowaniami  
określona w próbie działania ..... 5,5 kJ/kV  $U_c$   
energia przy jednym udarze  
granicznym 100 kA 4/10  $\mu$ s ..... 3,4 kJ/kV  $U_c$
- Wytrzymałość zwarciova ..... 20 kA/0,2 s
- Warunki pracy:  
temperatura otoczenia ..... od -60°C do +45°C  
wysokość n.p.m. .... do 1800 m

### Dane mechaniczne:

- wytrzymywany moment gnący:
- wzdłuż krótszej osi przekroju ..... 160 Nm
  - wzdłuż dłuższej osi przekroju ..... 540 Nm
- wytrzymałość na skręcanie ..... 68 Nm  
wytrzymałość na ściskanie ..... 1200 N

# MWD i MWK

## Ogranicznik przepięć z tlenków metali

### Zastosowanie

Ochrona sieci średniego napięcia przed przepięciami atmosferycznymi i łączeniowymi w warunkach wewnętrznych i napowietrznych. Odpowiednie do ochrony transformatorów rozdzielczych, kabli, rozdzielni i silników. Dostępne także wykonanie z wydłużoną drogą upływu (MWK K4).

### Konstrukcja i zasada działania

Jedynym „aktywnym” elementem w konstrukcji ograniczników przepięć jest stos szeregowo połączonych warystorów z tlenków metali, zakończony z obydwu stron elektrodami umożliwiającymi podłączenie oraz zabezpieczony przed wpływem warunków zewnętrznych odpowiednią osłoną. Warystory ZnO charakteryzują się wysoką nieliniowością. Przy napięciu roboczym płynie przez nie prąd pojemnościowy o wartości poniżej jednego miliampera. Każdy wzrost napięcia prowadzi do natychmiastowego i silnego wzrostu prądu płynącego przez warystory, przez co zostaje natychmiast ograniczony dalszy wzrost napięcia na ograniczniku. Gdy przepięcie zanika ogranicznik wraca bezzwłocznie do jego zasadniczo nieprzewodzącego stanu.

### Osłona

Zewnętrzna powłoka ograniczników typu MWD i MWK, wykonana z polimerów silikonowych, jest połączona bezpośrednio z aktywnymi elementami. To rozwiązanie stanowi zabezpieczenie przed niekorzystnym wpływem wszelkich warunków zewnętrznych. Giętkie klosze nie mogą pęknąć w przypadku przeciążenia. Stopa łuku utrzymuje się na izolacyjnej obudowie i doświadczalnie stwierdzono, że eksplozja dla tych konstrukcji jest niemożliwa. Nie stanowią one zagrożenia dla otoczenia. Użyty materiał izolacyjny (polimer silikonu) jest produktem w pełni ekologicznym, nietoksycznym, wykazującym właściwości samogaszeniowe w obecności ognia.

### Definicje

#### – Napięcie trwałej pracy ogranicznika $U_c$

Jest to najwyższe, wyrażone jako wartość skuteczna, napięcie o częstotliwości sieciowej, które może występować trwale między zaciskami ogranicznika.

#### – Napięcie znamionowe $U_n$

Najwyższa dopuszczalna wartość skuteczna napięcia o częstotliwości sieciowej między zaciskami ogranicznika, przy której jest zapewnione jego poprawne działanie w warunkach chwilowego przepięcia, tak jak to określono w próbach działania (IEC 60099-4, p. 7.5).

#### – Dopuszczalny poziom przepięć dynamicznych T

Wytrzymałość na przepięcia przemijające T jest określona jako chwilowy wzrost napięcia o częstotliwości sieciowej, które ogranicznik może wytrzymać przez „t” sekund.

#### – Zdolność pochłaniania energii E

Jest to maksymalnie dopuszczalna energia elektryczna wyrażona w kJ/kV, którą ogranicznik może zaabsorbować jednorazowo, bez potrzeby przerwy na schłodzenie i bez pogorszenia swojej

stabilności termicznej określonej w próbie działania. Pojemność energii wejściowej jest zależna od temperatury. Jest ona określona przy temperaturze zewnętrznej przy obudowie ogranicznika wynoszącej 45°C.

### Uwagi dotyczące właściwości ochronnych

Ograniczniki beziskiernikowe nie mają napięcia zapłonu.

Zamiast tego są one scharakteryzowane przez napięcie obniżone  $U_p$  ( $U_{res}$ ).

Jest to wartość szczytowa napięcia występująca na zaciskach ogranicznika podczas przepływu prądu wyładowczego.

Udar o kształcie 1/3  $\mu$ s przy 10 kA przedstawia bardzo strome przepięcie. Odpowiadające mu napięcie obniżone jest porównywalne z napięciem zapłonu tradycyjnego ogranicznika z iskiernikiem, przy stromych udarach. Napięcie obniżone generowane przez udar o kształcie 8/20  $\mu$ s przy 10 kA odpowiada poziomowi ochrony ogranicznika podczas przepięcia atmosferycznego.

Udar o kształcie 30/60  $\mu$ s przedstawia napięcie obniżone typowe dla przypadku, gdy ogranicznik poddany jest stromemu przepięciu łączeniowemu.

Współczynnik odporności na przepięcia dynamiczne „T” jako funkcja czasu trwania „t” przepięcia o częstotliwości sieciowej. Dane dla temperatury otoczenia przy obudowie ogranicznika 45°C. Krzywa „b” odnosi się do ogranicznika z obciążeniem wstępnym energią  $E = 3,5 \text{ kJ/kV} \times U_c$ . Krzywa „a” dla przypadku bez obciążenia wstępnego energią (patrz wykres na str. 7).

### Dobór napięcia trwałej pracy $U_c$

W sieciach z izolowanym punktem zerowym (tj. nieuziemionych przez niską impedancję) i z kompensacją ziemnozwarciową, często jednofazowe zwarcia z ziemią nie są przerywane natychmiast i jest możliwy wzrost napięcia pomiędzy przewodem a ziemią w zdrowej fazie, do napięcia międzyprzewodowego sieci. W tym przypadku napięcie trwałej pracy powinno być nie mniejsze niż maksymalne napięcie międzyfazowe sieci  $U_m$ . Dopuszczalny jest czasowy wzrost napięcia o częstotliwości sieciowej, zgodnie z charakterystyką wytrzymałości na przepięcia dynamiczne, nawet w przypadku jednofazowych zwarć doziemnych. Gdy sieci z izolowanym punktem zerowym mają zabezpieczenia ziemnozwarciowe, to jest dopuszczalna niższa wartość  $U_c$ , a mianowicie  $U_c \geq U_m / T$ , gdzie „T” brane jest z krzywej „a” charakterystyki, a „t” wyraża czas trwania zwarcia. Dla sieci skutecznie uziemionych z współczynnikiem uziemienia  $C_\phi \leq 1,4$ , napięcie w zdrowych fazach nie przekracza  $(U_m / \sqrt{3}) \times 1,4$  nawet podczas zwarć doziemnych. Dlatego też w tego rodzaju sieci napięcie  $U_c$  (zakładając, że czas zadziałania automatyki ziemnozwarciowej nie przekracza w większości przypadków 3 s, czyli  $T = 1,28$ ) może być równe  $1,1 \times U_m / \sqrt{3}$ . Dla tak określonego napięcia trwałej pracy  $U_c$ , określamy typ ogranicznika z tabeli gwarantowanych danych elektrycznych.

## Dane gwarantowane

Typ MWD MWK	Napięcie znamionowe Wartość skuteczna $U_R$ kV	Maksymalne napięcie trwałej pracy $U_C$ kV	Napięcie obniżone $U_p$ w kV (wartości szczytowe) dla uderzeń i prądów wyładowczych										
			Udar 1/... $\mu$ s			Udar 8/20 $\mu$ s				Udar 30/60 $\mu$ s			
			1 kA	5 kA	10 kA	1 kA	5 kA	10 kA	20 kA	100 A	250 A	500 A	1000 A
04	5.0	4	10.5	12.8	14.5	10.4	11.6	12.3	13.6	9.0	9.5	9.8	10.2
05	6.3	5	13.1	16.0	18.1	13.0	14.5	15.4	17.0	11.3	11.9	12.3	12.8
06	7.5	6	15.7	19.2	21.7	15.6	17.4	18.4	20.4	13.6	14.3	14.8	15.4
07	8.8	7	18.3	22.4	25.3	18.2	20.3	21.5	23.8	15.8	16.7	17.2	17.9
08	10.0	8	21.0	25.6	29.0	20.8	23.2	24.6	27.2	18.1	19.0	19.7	20.5
09	11.3	9	23.6	28.9	32.6	23.4	26.1	27.6	30.6	20.3	21.4	22.1	23.0
10	12.5	10	26.2	32.1	36.2	26.0	29.0	30.7	34.0	22.6	23.8	24.6	25.6
11	13.8	11	28.8	35.3	39.8	28.6	31.9	33.8	37.4	24.9	26.2	27.1	28.2
12	15.0	12	31.4	38.5	43.4	31.2	34.8	36.8	40.8	27.1	28.6	29.5	30.7
13	16.3	13	34.1	41.7	47.1	33.8	37.7	39.9	44.2	29.4	30.9	32.0	33.3
14	17.5	14	36.7	44.9	50.7	36.4	40.6	43.0	47.6	31.7	33.3	34.5	35.8
15	18.8	15	39.3	48.1	54.3	39.0	43.5	46.1	51.0	33.9	35.7	36.9	38.4
16	20.0	16	41.9	51.3	57.9	41.6	46.4	49.1	54.4	36.2	38.1	39.4	41.0
17	21.3	17	44.5	54.5	61.5	44.2	49.3	52.2	57.8	38.4	40.5	41.8	43.5
18	22.5	18	47.2	57.7	65.2	46.8	52.2	55.3	61.2	40.7	42.9	44.3	46.1
19	23.8	19	49.8	60.9	68.8	49.4	55.1	58.3	64.6	43.0	45.2	46.8	48.6
20	25.0	20	52.4	64.1	72.4	52.0	58.0	61.4	68.0	45.2	47.6	49.2	51.2
21	26.3	21	55.0	67.3	76.0	54.6	60.9	64.5	71.4	47.5	50.0	51.7	53.8
22	27.5	22	57.6	70.5	79.6	57.2	63.8	67.5	74.8	49.7	52.4	54.1	56.3
23	28.8	23	60.3	73.7	83.3	59.8	66.7	70.6	78.2	52.0	54.8	56.6	58.9
24	30.0	24	62.9	76.9	86.9	62.4	69.6	73.7	81.6	54.3	57.1	59.1	61.4
25	31.3	25	65.5	80.1	90.5	65.0	72.5	76.8	85.0	56.5	59.5	61.5	64.0
26	32.5	26	68.1	83.4	94.1	67.6	75.4	79.8	88.4	58.8	61.9	64.0	66.5
27	33.8	27	70.7	86.6	97.7	70.2	78.3	82.9	91.8	61.0	64.3	66.4	69.1
28	35.0	28	73.4	89.8	101.4	72.8	81.2	86.0	95.2	63.3	66.7	68.9	71.7
29	36.3	29	76.0	93.0	105.0	75.4	84.1	89.0	98.6	65.6	69.0	71.4	74.2
30	37.5	30	78.6	96.2	108.6	78.0	87.0	92.1	102.0	67.8	71.4	73.8	76.8
31	38.8	31	81.2	99.4	112.2	80.6	89.9	95.2	105.4	70.1	73.8	76.3	79.3
32	40.0	32	83.9	102.6	115.8	83.2	92.8	98.2	108.8	72.3	76.2	78.7	81.9
33	41.3	33	86.5	105.8	119.5	85.8	95.7	101.3	112.2	74.6	78.6	81.2	84.5
34	42.5	34	89.1	109.0	123.1	88.4	98.6	104.4	115.5	76.9	80.9	83.7	87.0
35	43.8	35	91.7	112.2	126.7	91.0	101.5	107.5	118.9	79.1	83.3	86.1	89.6
36	45.0	36	94.3	115.4	130.3	93.6	104.4	110.5	122.3	81.4	85.7	88.6	92.1
37	46.3	37	97.0	118.6	134.0	96.2	107.3	113.6	125.7	83.7	88.1	91.1	94.7
38	47.5	38	99.6	121.8	137.6	98.8	110.2	116.7	129.1	85.9	90.5	93.5	97.3
39	48.8	39	102.2	125.0	141.2	101.4	113.1	119.7	132.5	88.2	92.8	96.0	99.8
40	50.0	40	104.8	128.2	144.8	104.0	116.0	122.8	135.9	90.4	95.2	98.4	102.4
41	51.3	41	107.4	131.4	148.4	106.6	118.9	125.9	139.3	92.7	97.6	100.9	104.9
42	52.5	42	110.1	134.6	152.1	109.2	121.8	128.9	142.7	95.0	100.0	103.4	107.5
43	53.8	43	112.7	137.9	155.7	111.8	124.7	132.0	146.1	97.2	102.4	105.8	110.1

Gdy  $U_c$  leży pomiędzy dwoma typami ogranicznika, to ten o nominalnie wyższej wartości napięcia trwałej pracy powinien być wybrany.

### Badania

Ograniczniki produkcji ABB są badane zgodnie z IEC 60099-4 oraz ANSI C62.11. Przeprowadza się również wiele dodatkowych prób przeciążeniowych i zabrudzeniowych.

### Akcesoria

Ograniczniki przepięć typu MWD i MWK mogą być dostarczone z akcesoriami przedstawionymi na 6 stronie.

### Pakowanie i transport

Ograniczniki produkcji ABB są pakowane zarówno w mocnych pudełkach kartonowych, jak i w skrzyniach drewnianych. Akcesoria są pakowane oddzielnie w plastikowych torebkach. Są one również wkładane do skrzyń lub, w przypadku dużej ilości, przesyłane oddzielnie. Na życzenie klienta ograniczniki mogą być dostarczane z zamontowanymi akcesoriami.

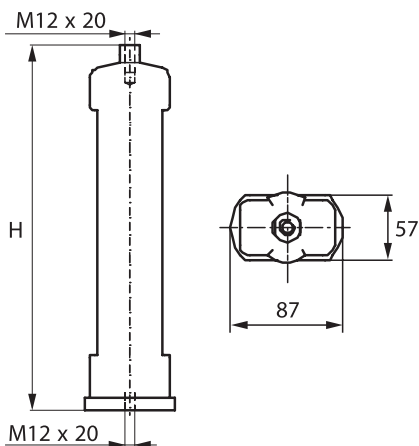
### Przykład zamówienia

- MWD 08 (MWK 08)
- 60 sztuk
- akcesoria:
  - górne – 1000
  - dolne – 2150

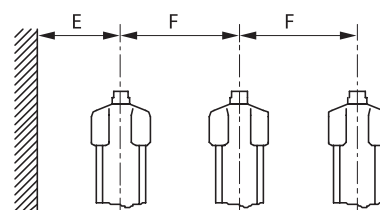
Dane izolacji, wymiary, masa [MWD]

Typ MWD	Całkowita droga upływu	Odległość przeskoku	Minimalne odległości		Wysokość H	Masa	Wytrzymałość izolacji osłony ogranicznika			
							BIL 1,2/50 μs (udar piorunowy)		50 Hz 60 s. na mokro	
							Wartość min. wg IEC kV	Wartości gwarant. wg badań	Wartość min. wg IEC	Wartości gwarant. wg badań
							kV	kV	kV wartość skuteczna	kV wartość skuteczna
04	190	176	60	60	187	1.3	16.0	90	7.4	38
05	190	176	60	60	187	1.3	20.0	90	9.3	38
06	190	176	60	60	187	1.4	24.0	90	11.1	38
07	190	176	60	60	187	1.4	28.0	90	13.0	38
08	190	176	60	60	187	1.5	32.0	90	14.8	38
09	230	216	90	90	227	1.8	36.0	112	16.7	49
10	230	216	90	90	227	1.8	40.0	112	18.5	49
11	270	256	120	120	267	2.1	44.0	132	20.3	59
12	270	256	120	120	267	2.1	47.9	132	22.2	59
13	270	256	120	120	267	2.2	51.9	132	24.0	59
14	270	256	120	120	267	2.2	55.9	132	25.9	59
15	270	256	120	120	267	2.3	59.9	132	27.7	59
16	310	296	160	160	307	2.5	63.9	152	29.6	68
17	310	296	160	160	307	2.5	67.9	152	31.4	68
18	310	296	160	160	307	2.6	71.9	152	33.3	68
19	310	296	160	160	307	2.6	75.9	152	35.1	68
20	310	296	160	160	307	2.7	79.9	152	36.9	68
21	350	336	220	220	347	3.0	83.9	172	38.8	77
22	350	336	220	220	347	3.0	87.9	172	40.6	77
23	350	336	220	220	347	3.1	91.8	172	42.5	77
24	350	336	220	220	347	3.1	95.8	172	44.3	77
25	390	376	320	320	387	3.4	99.8	192	46.2	86
26	390	376	320	320	387	3.4	103.8	192	48.0	86
27	390	376	320	320	387	3.5	107.8	192	49.9	86
28	390	376	320	320	387	3.5	111.8	192	51.7	86
29	390	376	320	320	387	3.6	115.8	192	53.5	86
30	390	376	320	320	387	3.6	119.8	192	55.4	86
31	510	496	360	360	507	4.4	123.8	252	57.2	114
32	510	496	360	360	507	4.4	127.8	252	59.1	114
33	510	496	360	360	507	4.5	131.8	252	60.9	114
34	510	496	360	360	507	4.5	135.7	252	62.8	114
35	510	496	360	360	507	4.6	139.7	252	64.6	114
36	510	496	360	360	507	4.6	143.7	252	66.5	114
37	510	496	360	360	507	4.7	148.0	252	69.0	114
38	510	496	360	360	507	4.7	152.0	252	71.0	114
39	510	496	360	360	507	4.8	156.0	252	73.0	114
40	510	496	360	360	507	4.8	160.0	252	74.0	114
41	510	496	360	360	507	4.9	164.0	252	76.0	114
42	510	496	360	360	507	4.9	168.0	252	78.0	114
43	510	496	360	360	507	5.0	172.0	252	80.0	114

Wymiary ogranicznika (w mm)



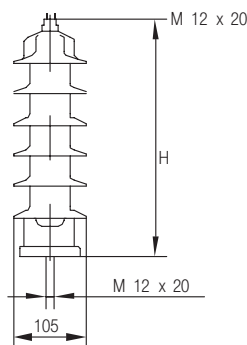
Minimalne odległości



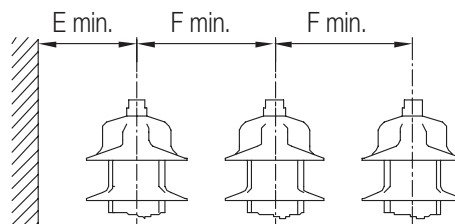
Dane izolacji, wymiary, masa [MWK]

Typ MWK	Całkowita droga upływu	Odległość przeskoku	Minimalne odległości		Wysokość H	Masa	Napięcie wytrzymywane przez izolację na pustej osłonie w kV			
							BIL 1,2/50 μs (udar piorunowy)		50 Hz 60 s. na mokro	
							Wartość min. wg IEC kV	Wartości gwarant. wg badań	Wartość min. wg IEC	Wartości gwarant. wg badań
							kV	kV	kV wartość skuteczną	kV wartość skuteczną
04	269	183	51	60	187	1.3	16.0	90	7.4	28.0
05	269	183	61	71	187	1.4	20.0	90	9.3	28.0
06	269	183	71	81	187	1.4	24.0	90	11.1	28.0
07	269	183	81	91	187	1.5	28.0	90	13.0	28.0
08	269	183	91	101	187	1.5	32.0	90	14.8	28.0
09	344	223	101	111	227	1.9	36.0	112	16.7	36.0
10	344	223	112	121	227	1.9	40.0	112	18.5	36.0
11	418	263	122	131	267	2.2	44.0	132	20.3	43.0
12	418	263	132	141	267	2.2	47.9	132	22.2	43.0
13	418	263	142	152	267	2.3	51.9	132	24.0	43.0
14	418	263	152	162	267	2.3	55.9	132	25.9	43.0
15	418	263	162	172	267	2.4	59.9	132	27.7	43.0
16	492	303	172	182	307	2.7	63.9	152	29.6	50.0
17	492	303	183	192	307	2.7	67.9	152	31.4	50.0
18	492	303	193	202	307	2.8	71.9	152	33.3	50.0
19	492	303	203	212	307	2.8	75.9	152	35.1	50.0
20	492	303	213	222	307	2.9	79.9	152	36.9	50.0
21	567	343	223	233	347	3.2	83.9	172	38.8	56.0
22	567	343	233	243	347	3.2	87.9	172	40.6	56.0
23	567	343	244	253	347	3.3	91.8	172	42.5	56.0
24	567	343	254	263	347	3.3	95.8	172	44.3	56.0
25	641	383	264	273	387	3.6	99.8	192	46.2	62.0
26	641	383	274	283	387	3.6	103.8	192	48.0	62.0
27	641	383	284	293	387	3.7	107.8	192	49.9	62.0
28	641	383	294	303	387	3.7	111.8	192	51.7	62.0
29	641	383	304	313	387	3.8	115.8	192	53.5	62.0
30	641	383	315	324	387	3.8	119.8	192	55.4	62.0
31	865	503	325	334	507	4.7	123.8	252	57.2	82.0
32	865	503	335	344	507	4.7	127.8	252	59.1	82.0
33	865	503	345	354	507	4.8	131.8	252	60.9	82.0
34	865	503	355	364	507	4.8	135.7	252	62.8	82.0
35	865	503	365	374	507	4.9	139.7	252	64.6	82.0
36	865	503	376	384	507	4.9	143.7	252	66.5	82.0
37	865	503	385	394	507	5.0	148.0	252	69.0	82.0
38	865	503	396	404	507	5.0	152.0	252	71.0	82.0
39	865	503	406	414	507	5.1	156.0	252	73.0	82.0
40	865	503	416	424	507	5.1	160.0	252	74.0	82.0
41	865	503	426	435	507	5.2	164.0	252	76.0	82.0
42	865	503	437	444	507	5.2	168.0	252	78.0	82.0
43	865	503	446	454	507	5.3	172.0	252	80.0	82.0

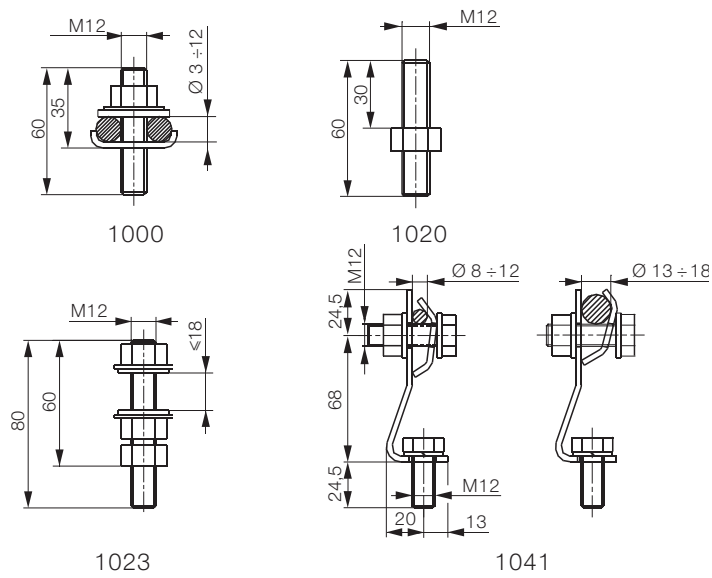
Wymiary ogranicznika (w mm)



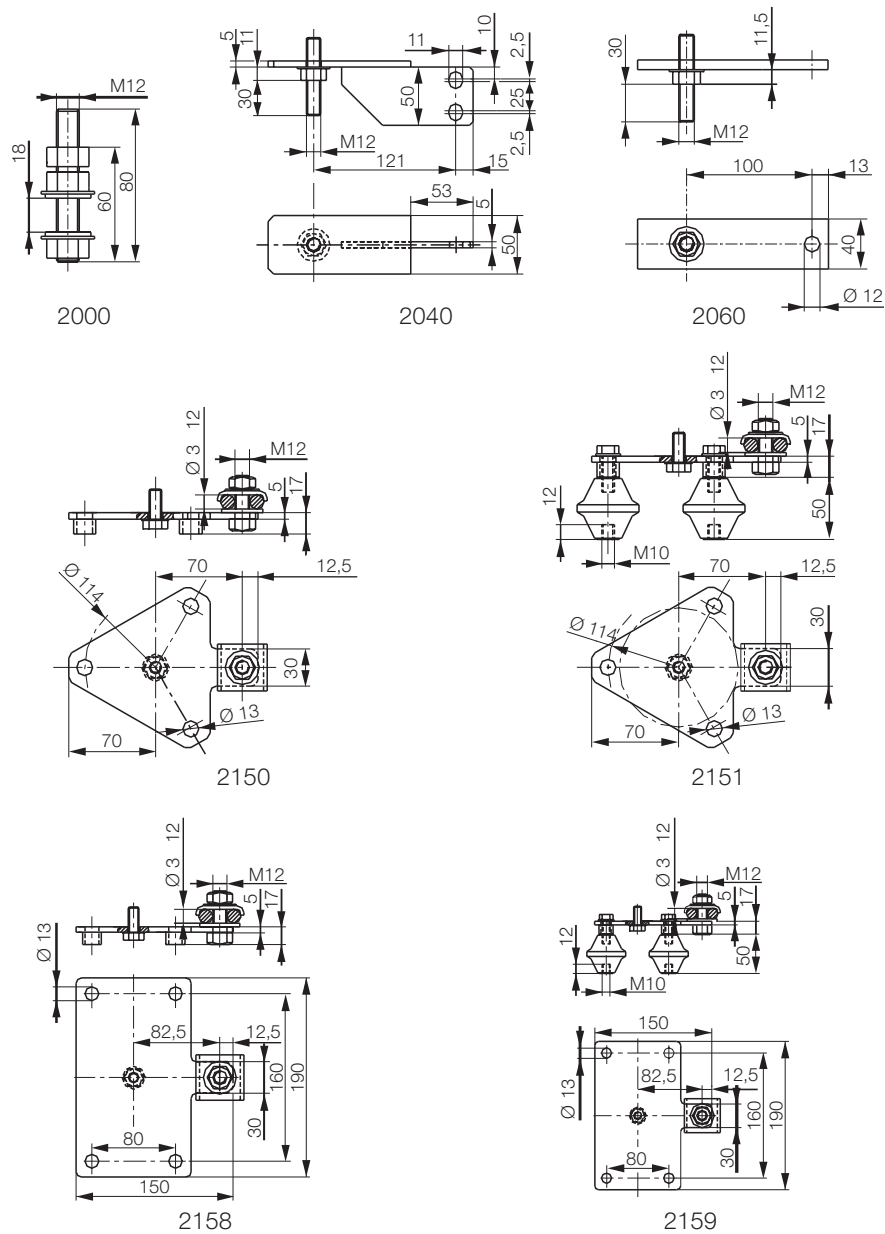
Minimalne odległości



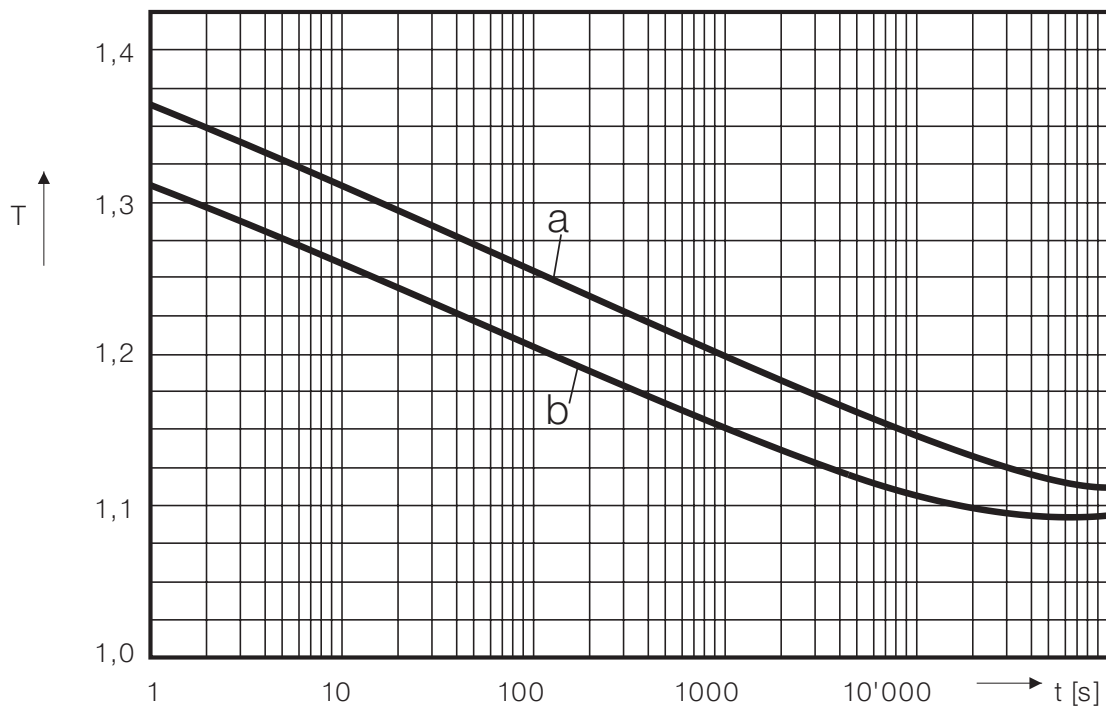
## Akcesoria górne



## Akcesoria dolne



## Wytrzymałość na przepięcia dynamiczne [MWD, MWK]



### UWAGA!

1. MWD opracowano na podstawie dokumentu źródłowego:  
CHHOS/AR3209
2. MWK opracowano na podstawie dokumentu źródłowego:  
CHHOS/AR3205

## Więcej informacji:

**ABB Sp. z o.o.**

**Oddział w Przasnyszu**

ul. Leszno 59

06-300 Przasnysz

tel.: 029 75 33 218, 75 33 223, 75 33 227

fax: 029 75 33 329

**[www.abb.pl](http://www.abb.pl)**

ABB zastrzega sobie prawo do dokonywania zmian technicznych bądź modyfikacji zawartości niniejszego dokumentu bez uprzedniego powiadomienia. W przypadku zamówień obowiązywać będą uzgodnione warunki. ABB Sp. z o.o. nie ponosi żadnej odpowiedzialności za potencjalne błędy lub możliwe braki informacji w tym dokumencie.

Zastrzegamy wszelkie prawa do niniejszego dokumentu i jego tematyki oraz zawartych w nim zdjęć i ilustracji. Jakiegokolwiek kopiowanie, ujawnianie stronom trzecim lub wykorzystanie jego zawartości w części lub w całości bez uzyskania uprzednio pisemnej zgody ABB Sp. z o.o. jest zabronione.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

© Copyright 2009 ABB.