

SEZNAM

OBSAH	STRANA
Související předpisy a normy	2
Rozváděčové přístroje s výchylkou 90°	3
Technická data	3
Vlastnosti	8
Elektromagnetické přístroje Typ Fb...,Fb...-1	10
Magnetoelektrické přístroje (s polovodičovým usměrňovačem) Typ Mub...,Mub...-1	11
Magnetoelektrické přístroje pro měření stejnosměrného proudu typ Mb...,Mb...-1	12
Magnetoelektrické přístroje pro měření stejnosměrného napětí typ Mb...,Mb...-1	13
Fázoměry Typ Gka...	14
Kmitoměry Typ Kb...	15
Ampérmetry se zobrazením maximální hodnoty typ BiQ/BiEQ	16
Volitelné vlastnosti	17
Ampérmetry a voltmetry pro stejnosměrný proud s nulou uprostřed, typ: Mb72, Mb96	19
Otáčkoměry, typ: Mub72, Mub96	21
Rozváděčové přístroje s výchylkou 240°	23
Elektromagnetické přístroje, typ Fa96c, Fa120c	24
Magnetoelektrické přístroje, typ : Ma72c, Ma72c-1, Ma96c, Ma96c-1, Ma120c	26
Ampérmetry a voltmetry pro stejn. proud s nulou uprostřed typ: Ma72c, Ma96c, Ma120c	29
Otáčkoměry typ : Mua72c, Mua96c, Mua120c	31
Magnetoelektrické přístroje (s usměrňovačem) typ: Mua72c, Mua96c, Mua120c.	33
Wattmetry a Varmetry, typ : Ga96c, Gra96c, Ga120c, Gra120c.	36
Fázoměry, typ : Fka96c, Fka120c.	40

NORMY

POUZDRA A VÝŘEZY V PANELU

Stupeň krytí pouzder je pro všechny přístroje podle ČSN EN 60529. Lepší ochrana je možná použitím různých typů izolačních krytů svorek.

STUPNICE A UKAZATELE

Ukazatelé mají nožové zakončení, stupnice hrubé a jemné dělení

TECHNICKÉ PŘEVEDENÍ

Není-li stanoveno jinak, užívají se měřicí rozsahy 1.0 / 1.5 / 2.5 / 4.0 / 6.0 a jejich dekadické násobky.

Při použití měřicích proudových transformátorů jsou jako standard k dispozici následující stupnice: 5 / 10 A - 10 / 20 A - 15 / 30 A - 20 / 40 A - 25 / 50 A - 30 / 60 A - 40 / 80 A - 50 / 100 A - 60 / 120 A - 75 / 150 A - 80 / 160 A - 100 / 200 A - 120 / 240 A - 150 / 300 A - 200 / 400 A - 250 / 500 A - 300 / 600 A - 400 / 800 A - 500 / 1000 A - 600 / 1200 A - 750 / 1500 A - 800 / 1600 A - 1000 / 2000 A - 1.2 / 2.4 kA - 1.5 / 3 kA - 2/4 kA - 2.5 / 5 kA - 3.0 / 6.0 kA.

Při připojení napěťových transformátorů jsou standardně dostupné stupnice:

6 kV - 7.2 kV - 12 kV
- 24 kV - 30 kV - 36 kV - 72 kV - 120 kV - 180 kV - 300 kV - 480 kV.

Při použití externích bočníků jsou k dispozici standardně stupnice: 25 A - 40 A - 60 A - 100 A
- 150 A - 200 A - 250 A - 300 A - 400 A - 500 A - 600 A - 1000 A - 1.5 kA - 2.5 kA - 3 kA - 4 kA - 6 kA - 10 kA.

BEZPEČNOSTNÍ PŘEDPISY

Měřicí přístroje vyhovují normám ČSN EN 61010-1.

1

TŘÍDA PŘESNOSTI

Měřicí přístroje vyhovují požadavkům normy ČSN EN 60051-1. Pokud není specifikováno jinak, je třída přesnosti 1.5 a je vyznačena na stupnici.

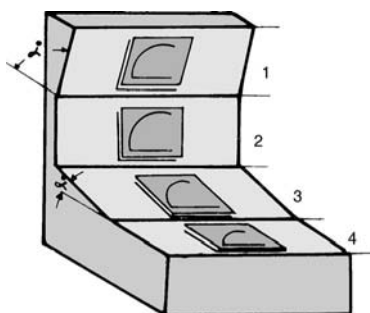
MONTÁŽNÍ PŘÍLOHA

Požadovaná montážní poloha je vyznačená na stupnici, přičemž přístupná odchylka od této polohy je $\pm 5^\circ$ a tím vzniklá chyba (spolu s chybou měření) nesmí překročit chybu odpovídající třídě přesnosti měřidla.

VÝZNAM ZNAČKY POLOH

	svislá
	vodorovná
	Šikmá (sklon stupnice vůči vodorovné poloze, např. 60°)

Požadovanou polohu při měření je Požadovanou polohu nutné uvést vždy, když je odlišná od svislé.



1 : $\angle \infty > 90^\circ$ 3 : $\angle \infty < 90^\circ$
2 : $\perp \infty = 90^\circ$ 4 : $\sqcap \infty = 0^\circ$

ROZSAH PRACOVNÍ TEPLoty

Tyto měřicí přístroje pracují vyhovujícím způsobem v prostředí odpovídajícím klimatické třídě II, jsou vystaveny okolní teplotě v rozsahu -10°C až $+55^\circ\text{C}$

VIBRACE A RÁZY

Při vibračním testu je přístroj vystaven 5 cyklům, při nichž je kmitočet rozmítán v pásmu 10 - 150 - 10 Hz při amplitudě kmitů 0.15 mm.

Rázová zkouška sestává z 3 rázů, každý v obou směrech ve třech vzájemně kolmých osách s amplitudou zrychlení 150 m/s^2 .

ZNAČKA SYSTÉMU PŘÍSTROJE

Použitý měřicí systém přístroje symbolizující následující značky:

Symbol



Magnetoelektrický přístroj



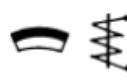
Magnetoel. Přístroj s pol. usměrňovačem



Elektromagnet. přístroj



Tepelný přístroj



Kombinace tepelného a elektromagnetického přístroje



Uzemění



Pozor! Viz návod k obsluze



Stojnosměrný proud



Střídavý proud



Stojnosměrný a střídavý proud



Pro měření v třífázové, třívodičové síti jedním měřicím systémem



Pro měření v třífázové, čtyřvodičové síti jedním měřicím systémem



Pro měření v třífázové, třívodičové, nesouměrně zatížené síti dvěma měřicími systémy



Pro měření v třífázové, čtyřvodičové, nesouměrně zatížené síti třemi měřicími systémy

ROZVÁDĚČOVÉ PŘÍSTROJE S VÝCHYLKOU 90°

TECHNICKÁ DATA

HLAVNÍ PARAMETRY

Typ přístroje	Elektro-magnetický (Fb...,Fb...-1)	Magneto-elektrický (Mb...,Mb...-1)	Magneto-elektrický s polovodičov. usměrňovačem (Mub...)	Ferodynamický pro měření $\cos \varphi$ (Gka...)	Magnetoelektrický s převodníkem pro měření kmitočtu (Kb...)
Rozměr průčelí	48 x 48 mm 72 x 72 mm 96 x 96 mm 144 x 144 mm	48 x 48 mm 72 x 72 mm 96 x 96 mm 144 x 144 mm	48 x 48 mm 72 x 72 mm 96 x 96 mm 144 x 144 mm	- - 96 x 96 mm 144 x 144 mm	- 72 x 72 mm 96 x 96 mm 144 x 144 mm
Měřená veličina	Střídavý proud Střídavé napětí	Stejnsměrný proud Stejnsměrné napětí	Střídavý proud Střídavé napětí	Účinník pro všechny typy třífázové sítě a (souměrná zátěž)	Kmitočtet pro všechny typy sítě
Hloubka za rámečkem *1	89 mm	58 mm	89 mm	120 mm	58 mm
Měřicí rozsahy	Viz tabulky s údaji pro objednání.				
Pouzdro	Pouzdro je vyrobeno z polykarbonátu plněného skleněnými vlákny, samozhášivého a neskapávajícího podle UL 94 V-0.				
Rámeček	Úzký čelní rámeček, standardně černý,				
Průčelí	Ploché sklo.				
Montáž	Montáž do rozvaděčů, rastrových systémů na panelech zařízení nebo přístrojů o tloušťce stěny až 40 mm v horizontálním a vertikálním uspořádání.				
Upevnění k panelu	Úhlopříčně umístěné speciální šroubové příchytky.				
Přívodní svorky	Svorkový třmen se šroubem M 4 ve všech přístrojích mimo Fb...-1 40 A, 60 A a Mb...-1 6 A až 60 A se svorkami M6 a M 8 u Fb...-1/Mb...-1 100 A				
Montážní poloha	Standardní se svislou stupnicí.				
Stupeň krytí	Pouzdro IP 52, mimo tepelných přístrojů, u kterých je IP 40. Pro přívodní svorky IP 00 podle IEC 529 (DIN 40050) . Lepší ochrana je možná při použití různých typů izolačních krytů.				
Prostředí	Klimatická třída II podle ČSN EN 60068				
Rozsah pracovních teplot	-20°C až + 45°C *2	-40°C až + 60°C *2	-40°C až + 60°C	-20°C až + 45°C	-20°C až + 45°C

*1: Možné odlišné hodnoty pro některé rozsahy jsou uvedené v individuálních katalogových listech.

*2: Měřicí přístroje s -1 -10°C až + 55°C

Měřicí přístroje rozsahů 48x48 a 144x144 lze dodat na základě individuálních termínů a ceny


TECHNICKÁ DATA

Typ přístroje	Tepelný ampérmetr	Tepelný ampérmetr s přidavným elektromagnet. Měřicím systémem [2 otočné osy]
	(BiQ)	(BiEQ)
Rozměr průčelí	96 x 96 mm	96 x 96 mm
Měřená veličina	Průměrná efektivní hodnota a maximální hodnota proudu	Průměrná efektivní hodnota, maximální a okamžitá hodnota proudu
Hloubka za rámečkem *1	53 mm	53 mm
Měřicí rozsahy	Viz tabulky s informacemi pro objednání.	
Pouzdro	Pouzdro je vyrobeno ze samozhášivého, nescapávajícího polykarbonátu plněného skleněnými vlákny podle UL 94 V-0.	
Rámeček	Úzký čelní rámeček černý	
Průčelí	Ploché sklo.	
Montáž	Montáž do rozvaděčů, rastrových systémů na panelech zařízení nebo přístrojů o tloušťce stěny až 40 mm v horizontálním a vertikálním uspořádání.	
Upevnění k panelu	Úhlopříčně umístěné speciální šroubové přichytky.	
Přívodní svorky	Svorkový třmen se šroubem M 4 ve všech přístrojích mimo Fb...-1 40 A, 60 A a Mb...-1 6 A až 60 A se svorkami M6 a M 8 u Fb...-1/Mb...-1 100 A	
Montážní poloha	Standardní se svislou stupnicí.	
Stupeň krytí	Pouzdro IP 52, mimo tepelných přístrojů, u kterých je IP 40. Pro přívodní svorky IP 00 .Lepší ochrana je možná při použití různých typů izolačních krytů.	
Rozsah pracovních teplot	-10°C to + 55°C	

Měřicí přístroje rozsahů 48x48 a 144x144 lze dodat na základě individuálních termínů a ceny

TEHNICKÁ DATA

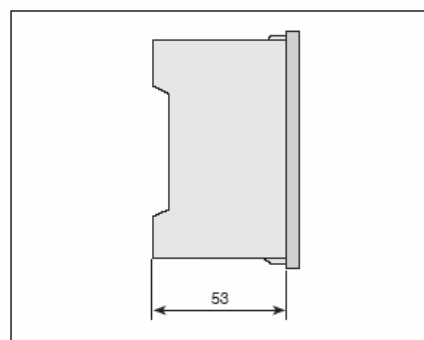
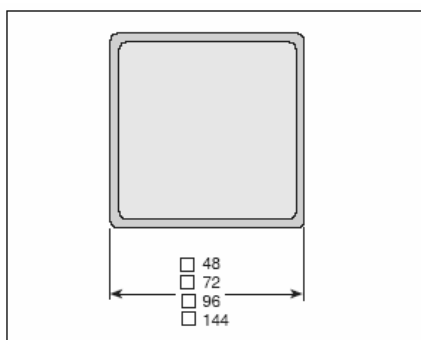
VLASTNOSTI SYSTÉMU

Měřicí systém	Elektromagnetický	Magnetoelektrický (platí i pro systém doplněný usměrňovačem pro měření střídavého proudu)
	Elektromagnetický systém s tlumením silikon. Olejem s hrotovým uložením v ložiskových kamenech a pružinou na jedné straně	Magnetoelektrický systém s jádrem, hrotovým uložením v ložiskových kamenech a pružinami na obou stranách
Vlastní spotřeba	Ampérmetry: < 0.5 VA Pro rozsahy nad 15A: < 0.8 VA Voltmetr: < 4.5 VA	Viz tabulky s informacemi pro objednávání
Dlouhodobá přetížitelnost	1.2 x po 2 h podle ČSN EN 60051-1	1.2 x po 2 h podle ČSN EN 60051-1
Krátkodobá přetížitelnost	Ampérmetr: Fb 48-1: 10 x I_{jm} ale ≤ 200 A Fb 72-1 / 96-1 / 144-1: 10 x I_{jm} ale ≤ 250 A	Ampérmetr 10 x I_{jm} 9 x 0,5s 1 x 5s
	Voltmetr: Fb 48-1: 2 x U_{jm} , ale ≤ 1000 V Fb 72-1 / 96-1 / 144-1: 2 x U_{jm} ,	Voltmetr 2 x U_{jm} 9 x 0,5s 1 x 5s
Životnostní zkouška	150,000 cyklů: plná výchylka s trváním 1s po ustálení a 4s vypnutí	
Pracovní napětí	Fb 48-1: 660 V Fb 72-1 / 96-1 / 144-1: 1000 V	Mb, Mub 48-1: 660 V Mb, Mub 72-1 / 96 / 144: 1000 V
Oblast použití	Referenční teplota: 23°C, pracovní teplota: - 10°C to + 55°C Skladovací teplota: -25°C to +65°C	
Kmitočtové pásmo	Podle ČSN EN 60051-1 Ampérmetr: 15.... 45.... 65.... 400 Hz Voltmetr: 15.... 45.... 65.... 100 Hz pro ostatní kmitočty: 45 – 65 Hz referenční rozsah 15 – 400 Hz jmenovitý rozsah	Podle ČSN EN 60051-1 15.... 45.... 65.... 400 Hz pro přístroje s magnetoelektrickým systémem pro měření střídavého proudu a napětí
Vliv vnějšího magnetického pole	0,5 mT ČSN EN 60051-1	
Připojení pro ampérmetr >15 A	Fb48-1 Fb72/96/144-1	
Přepět'ová kategorie	300V, CAT III podle ČSN EN 61010-1	300V, CAT III podle ČSN EN 61010-1
Stupeň znečištění	2 podle ČSN EN 61010-1	2 podle ČSN EN 61010-1

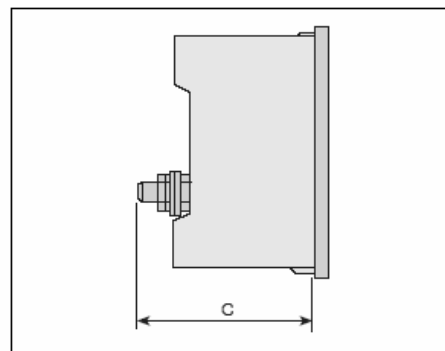
Měřicí přístroje rozsahů 48x48 a 144x144 lze dodat na základě individuálních termínů a ceny

TECHNICKÁ DATA

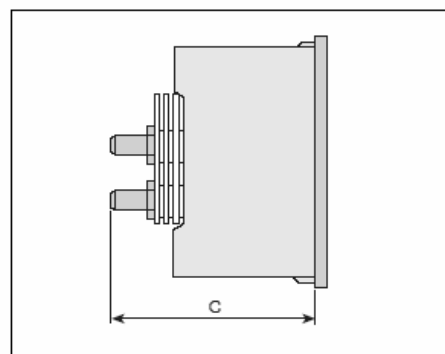
ROZMĚRY



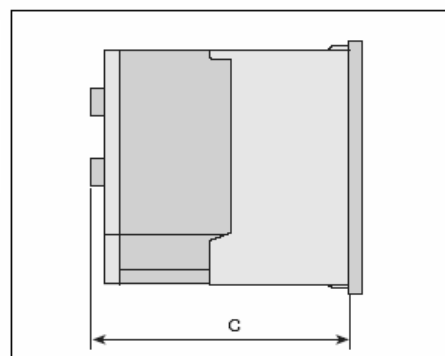
Pouze elektromagnetické
Přístroje Fb...-1: Proud
6A až 60A C=64mm
> 60A C=67mm



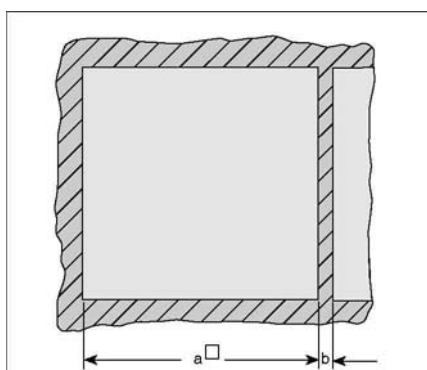
Pouze magnetoelektrické
přístroje Mb...-1: Proud
6A až 60A C=67 mm
> 60A C=78 mm
Mb48: 6A až 25A C=75 mm



Pro měřidla výkonu a fázoměry
C=105 mm Wattmetr/varmetr
(V3W/V3B) pro třífázovou
čtyřvodičovou nesouměrnou síť
C=131 m



VÝŘEZ V PANELU

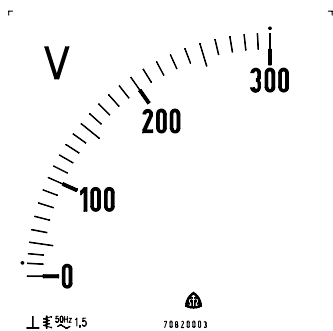


Velikost	Výřez v panelu v mm a	b min.
48 x 48	$45^{+0,6} \times 45^{+0,6}$	3
72 x 72	$68^{+0,7} \times 68^{+0,7}$	4
96 x 96	$92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$	4
144 x 144	$138^{+1,0} \times 138^{+1,0}$	6

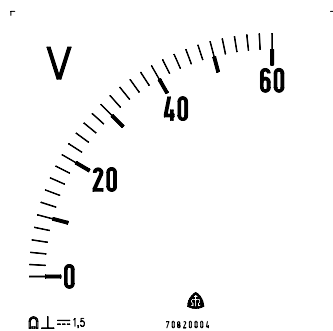
TECHNICKÁ DATA

VARIANTY STUPNICE

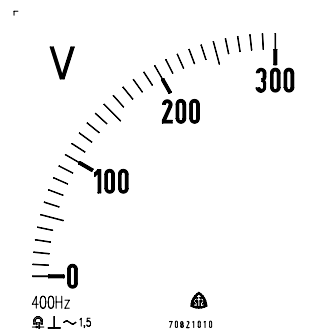
Jako příklad možných variant může sloužit následujících 9 stupnic:



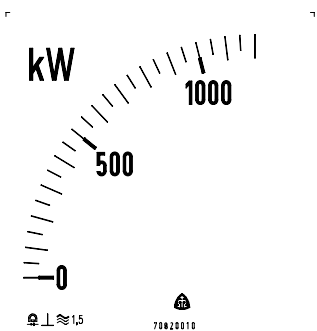
[1] Stupnice pro elektromagnetický voltmetr



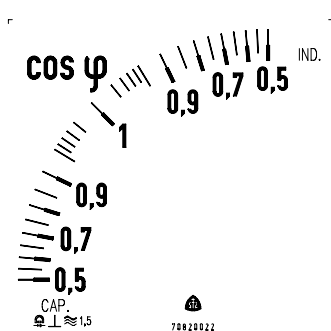
[2] Stupnice pro magnetoelektrický voltmetr (měření stejnosměrného napětí)



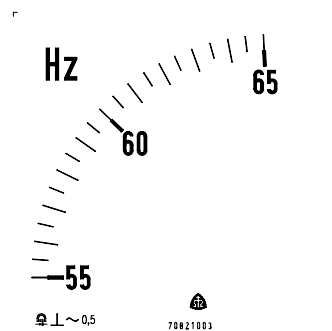
[3] Stupnice pro magnetoelektrický voltmetr (měření střídavého napětí)



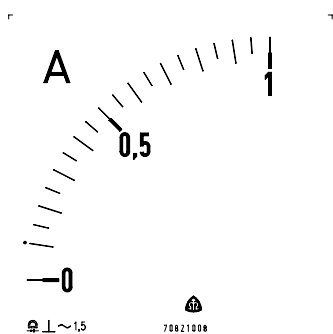
[4] Stupnice pro wattmetr



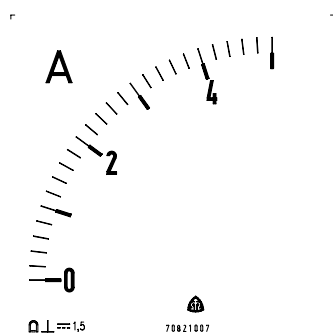
[5] Stupnice pro fázoměr



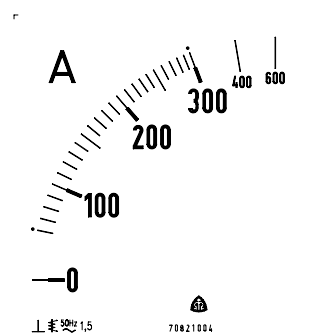
[6] Stupnice pro kmitoměr



[7] Stupnice pro magnetoelektrický ampérmetr (pro měření střídavého proudu)



[8] Stupnice pro magnetoelektrický ampérmetr



[9] Stupnice pro elektromagnetický ampérmetr

VLASTNOSTI

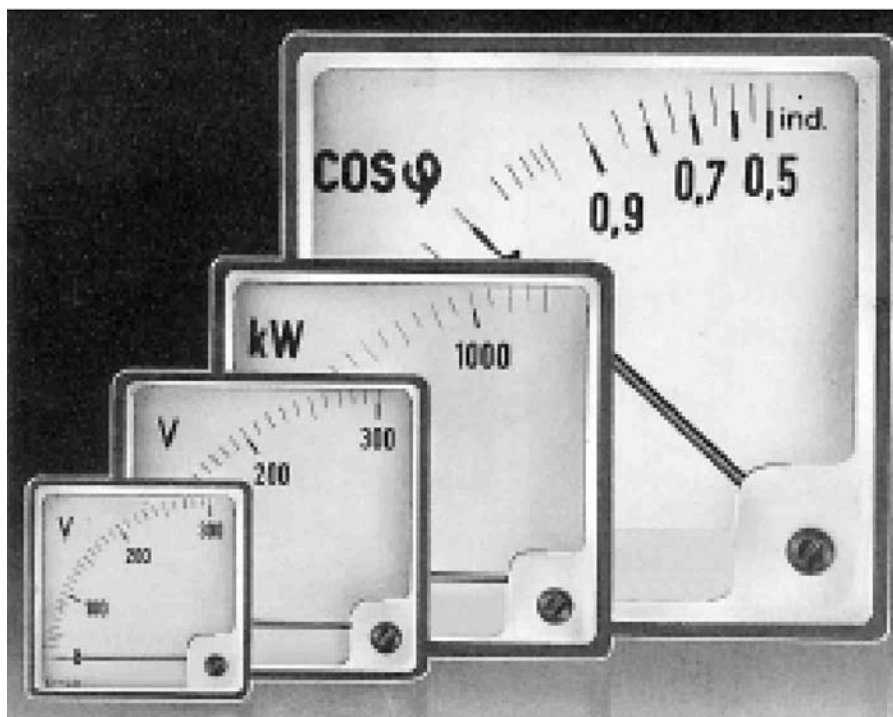
POUZDRO

Hlavní díly pouzdra vyrobené z polykarbonátu plněného skleněnými vlákny mají výborné mechanické vlastnosti, jsou rozměrově stálé, samozhášivé podle přísných kritérií normy UL 94 třída hořlavosti FV-O.

STUPNICE

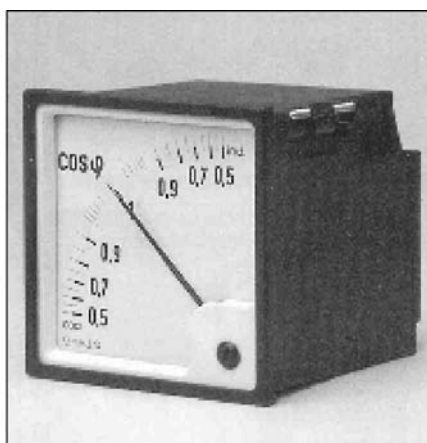
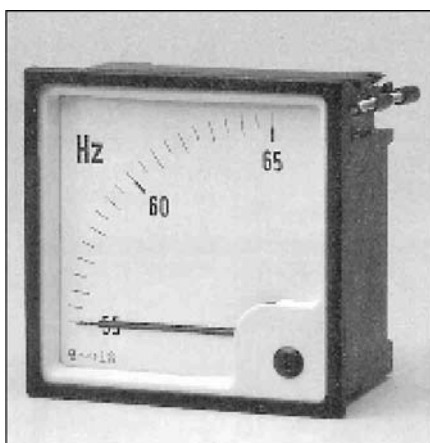
Moderní technologie a konstrukce přístrojů umožňují použití předtíštěné a zaměnitelné stupnice i pro elektromagnetické přístroje, která je téměř lineární.

ČTYŘI RŮZNÉ VELIKOSTI VE STEJNÉM STYLU



Rozměr průčelí 48 x 48 mm
Rozměr průčelí 72 x 72 mm
Rozměr průčelí 96 x 96 mm
Rozměr průčelí 144 x 144 mm

ZABUDOVANÉ PŘEVODNÍKY PRO MĚŘENÍ VÝKONU, KMITOČTU A $\cos \phi$



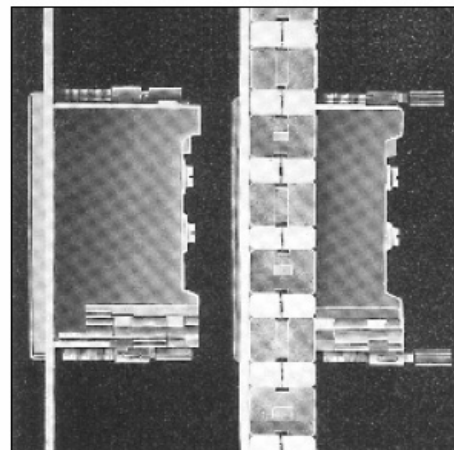
Zabudované převodníky, které tvoří s přístrojem jeden celek, se užívají pro měření výkonu, kmitočtu a $\cos \phi$. Instalace i zapojení jsou jednoduché. Jsou k dispozici s přístroji s průčelím 96 a 144 mm., kmitoměry také s průčelím 72 mm .

VLASTNOSTI

ŘADOVÁ HORIZONTÁLNÍ A VERTIKÁLNÍ MONTÁŽ HORIZONTÁLNÍ A VERTIKÁLNÍ VÝŘEZY ZJEDNODUŠUJÍ INSTALACI

Přístroje jsou navrženy pro vertikální i horizontální řadovou montáž, protože v mnoha aplikacích pravouhlý výřez vychází mnohem levněji než několik oddělených výřezů. Pro kompaktní uspořádání postačuje horizontální nebo vertikální výřez.

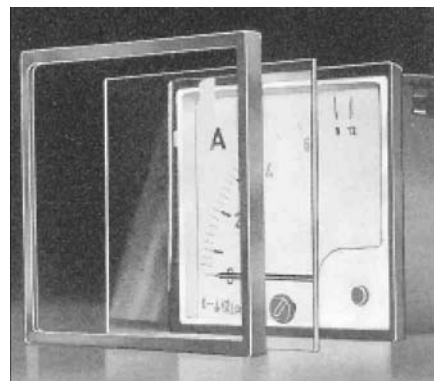
Tyto přístroje jsou vhodné pro použití na panelech a v rastrovém uspořádání v přístrojích nebo strojích do tloušťky stěny až 40 mm.



JEDNODUCHÁ VÝMĚNA ČELNÍHO SKLA

Dojde – li k poškození čelního skla, lze jej po odstranění rámečku snadno nahradit.

Po výměně skla rámeček dosedne pevně do správné polohy a zajistí prachotěsnost přístroje.



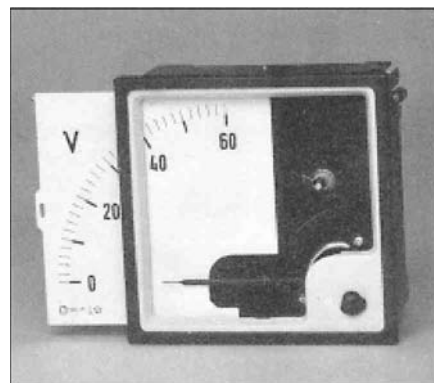
JEDNODUCHÁ VÝMĚNA STUPNICE NEVYŽADUJE ŽÁDNÉ NÁSTROJE

Stupnice jsou navrženy tak, aby byly při zachování udané třídy přesnosti zaměnitelné u všech typů přístrojů, včetně elektromagnetických.

Stupnice nelze zaměňovat u přístrojů řady 48.

Zaměnitelnost stupnic umožňuje uživateli udržovat zásobu minimálního počtu přístrojů, a tak snížit náklady.

Výměna stupnice je velmi jednoduchá; vše co je třeba, je otevřít výklopné okénko, vytáhnout stupnici starou a zasunout novou. Vedení zajistí její správnou polohu bez nebezpečí poškození ukazatele nebo systému. Pokud by montážní okénko bylo omylem ponecháno odkryté, uzavře se automaticky při vložení přístroje do výřezu panelu. Při výměně stupnice vždy odpojte přístroj od měřeného signálu.





ELEKTROMAGNETICKÉ PŘÍSTROJE,

TYP Fb..., Fb...-1



ELEKTROMAGNETICKÉ PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ STŘÍDAVÉHO NAPĚTÍ BEZ PŘETÍŽITELNOSTI A STŘÍDAVÉHO PROUDU S DVOJNÁSOBNOU PŘETÍŽITELNOSTÍ

Třída přesnosti 1,5 podle ČSN EN 60051-1

Typ	Fb48-1	Fb72	Fb72-1	Fb96	Fb96-1	Fb144-1
Velikost průčelí (mm)	48 x 48	72 x 72		96 x 96		144 x 144
Výřez v panelu (mm)	45 ^{+0,6} x 45 ^{+0,6}	68 ^{+0,7} x 68 ^{+0,7}		92 ^{+0,8} x 92 ^{+0,8}		138 ^{+1,0} x 138 ^{+1,0}
Délka stupnice (mm)	41	63		97		146
Hloubka za rámečkem (mm) *2	53	58	53	66	53	53
Hmotnost (jmenovitá) (kg)	0.1	0.16		0.2		0.42

Rozsah (plná výchylka)	
V ~	6
	10
	15
	25
	40
	60
	100
	150
	250
	300
S měřicím transformátorem	/100V
	/110V
mA~	100/200
	150/300
	250/500
	400/800
	600/1200
A~	1/2
	1.5/3
	2.5/5
	4/8
	5/10
	6/12
	10/20
	15/30
	25/50
	40/80
	60/120
	100/200
S měřicím transformátorem	x/1A
	x/5A

Poznámka: Není-li specifikováno jinak, je dodáno standardní provedení.

Standardní provedení má svislou stupnici stejnou s rozsahem, černý rámeček, kmitočty 50Hz.

Ampérmetry mají standardně dvojnásobnou přetížitelnost. U Fb 48-1 nelze stupnici vyměnit. Přístroje Fb...-1 mohou mít dva rozsahy, u ampérmetru v poměru 2:1, s třídou přesnosti 1.5 pro vyšší a 2,5 pro nižší rozsah. U voltmetrů je vyšší rozsah pětinašobkem nižšího, s třídou přesnosti 1,5 a u vyššího a 5 u nižšího rozsahu

*2: Hloubka za rámečkem u ampérmetru Fb 72-1, 96-1, 144-1 nad 30A do 60 A je 64 mm, nad 60 A pak 67 mm.

*3: Hloubka přístroje za rámečkem u rozsahů >6A u Mb 72 64 mm ;u Mb 96 83 mm



**MAGNETOELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE
(S POLOVODIČOVÝM USMĚRŇOVAČEM),
TYP Mub ..., Mub...-1**



**MAGNETOELEKTRICKÝ SYSTÉM
S POLOVODIČOVÝM USMĚRŇOVAČEM
PRO MĚŘENÍ STŘÍDAVÉHO PROUDU A
NAPĚTÍ**

Třída přesnosti 1,5 podle ČSN EN 60051-1

Typ		Mub48-1	Mub72	Mub96	Mub144-1
Velikost průčelí (mm)		48 x 48	72 x 72	96 x 96	144 x 144
Výřez v panelu (mm)		45 ^{+0,6} x 45 ^{+0,6}	68 ^{+0,7} x 68 ^{+0,7}	92 ^{+0,8} x 92 ^{+0,8}	138 ^{+1,0} x 138 ^{+1,0}
Délka stupnice (mm)		41	63	97	146
Hloubka za rámečkem (mm)		53	58	66	53
Hmotnost (kg)		0.11	0.18	0.22	0.43
Rozsah (plná výchylka)		$\Delta U / R_i$	$\Delta U / R_i$	$\Delta U / R_i$	$\Delta U / R_i$
$\mu A \sim$	100	1.3V	1.3V	1.3V	1.3V
	150	1.8V	2.4V	2.4V	2.4V
	250	1.9V	2.4V	2.4V	2.4V
	400	1.5V	2.4V	2.4V	2.4V
	600	1.6V	2.4V	2.4V	2.4V
mA \sim	1	1.6V	2.4V	2.4V	2.4V
	1.5	1.3V	1.4V	1.4V	1.4V
	2.5	1.4V	1.4V	1.4V	1.4V
	4	1.6V	1.4V	1.4V	1.4V
	6	1.6V	1.4V	1.4V	1.4V
	10	1.7V	1.4V	1.4V	1.4V
	15	1.7V	1.7V	1.7V	1.7V
	25	1.7V	1.7V	1.7V	1.7V
	40	1.9V	1.7V	1.7V	1.7V
	60	1.9V	1.7V	1.7V	1.7V
	100	2.0V	1.7V	1.7V	1.7V
	V \sim	6	cca. 0.9 k Ω /V	cca. 0.9 k Ω /V	cca. 0.9 k Ω /V
10					
15					
25					
40					
60					
100					
150					
250					
300					
400					
500					
600					

Poznámka: Není-li specifikováno jinak, je dodáno standardní provedení.
Standardní provedení má svislou stupnici stejnou s rozsahem, černý rámeček, kmitočet 50Hz.

U velikosti Mub48-1 nelze stupnici vyměnit.

ΔU Úbytek napětí na přístroji při plné výchylce

R_i Vnitřní odpor



MAGNETOELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE, TYP Mb..., Mb...-1



MAGNETOELEKTRICKÝ SYSTÉM PRO MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO PROUDU

Třída přesnosti 1.5 podle ČSN EN 60051-1

Typ		Mb48-1	Mb72	Mb72-1	Mb96	Mb96-1	Mb144-1
Velikost průčelí (mm)		48 x 48	72 x 72		96 x 96		144 x 144
Výřez v panelu (mm)		45 ^{+0,6} x 45 ^{+0,6}	68 ^{+0,7} x 68 ^{+0,7}		92 ^{+0,8} x 92 ^{+0,8}		138 ^{+1,0} x 138 ^{+1,0}
Délka stupnice (mm)		41	63		97		146
Hloubka za rámečkem (mm) *3		53	58	53	66	53	53
Hmotnost (jmenovitá) (kg)		0.11	0.18		0.22		0.4
Rozsah (plná výchylka)		ΔU	ΔU		ΔU		ΔU
$\mu A =$	15 *4	90mV	140mV		140mV		380mV
	25 *4	135mV	240mV		240mV		380mV
	40 *4		380mV		380mV		380mV
	60 *4	215mV	600mV		600mV		600mV
mA =	100	270mV	400mV		400mV		400mV
	150	455mV	600mV		600mV		600mV
	250	120mV	140mV		140mV		140mV
	400	355mV	540mV		540mV		540mV
A =	500	220mV	540mV		540mV		540mV
	600	340mV	540mV		540mV		540mV
	1	30mV	40mV		40mV		40mV
	1.5	85mV	200mV		200mV		200mV
mA =	2.5	90mV					
	4	90mV					
	5	95mV					
	6	95mV					
A =	10	95mV					
	15	15mV	10mV		10mV		10mV
	20	60mV	60mV		60mV		60mV
	25						
A =	40						
	60						
	100						
	150						
S externím bočnickem	/60mV	60mV	60mV		60mV		60mV
	/75mV	75mV	75mV		75mV		75mV
	/150mV	150mV	150mV		150mV		150mV

Poznámka: Není-li specifikováno jinak, je dodáno standardní provedení. Standardní provedení má svíslou stupnici stejnou s rozsahem, černý rámeček. kmitočet 50 Hz. U velikosti Mb 48 nelze stupnici vyměnit

ΔU : Úbytek napětí na přístroji při plné výchylce.

* 3 : Hloubka přístroje za rámečkem u Mb 48-1-6A až 25A: max 75 mm ; u Mb 72-1, 96-1, 144-1-6A až 60A: 67 mm a nad 60A: 78 mm

* 4 : Třída přesnosti 2.5.

*5: Hloubka přístroje za rámečkem u rozsahů >6A u Mb 72 64 mm ; u Mb 96 83 mm



MAGNETOELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE, TYP Mb..., Mb...-1



MAGNETOELEKTRICKÝ SYSTÉM PRO MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÉHO NAPĚTÍ

Třída přesnosti 1,5 podle ČSN EN 60051-1

Typ		Mb48-1		Mb72		Mb96		Mb144-1									
Velikost průčelí (mm)		48 x 48		72 x 72		96 x 96		144 x 144									
Výřez v panelu (mm)		45 ^{+0,6} x 45 ^{+0,6}		68 ^{+0,7} x 68 ^{+0,7}		92 ^{+0,8} x 92 ^{+0,8}		138 ^{+1,0} x 138 ^{+1,0}									
Délka stupnice (mm)		41		63		97		146									
Hloubka za rámečkem(mm) *3		53		53		53		53									
Hmotnost (jmenovitá) (kg)		0.11		0.18		0.22		0.43									
Rozsah (plná výchylka)		R _i		R _i		R _i		R _i									
mV =	15 *5	1kΩ/V		3.33	kΩ/V	3.33	kΩ/V	3.33	kΩ/V								
	25 *5																
	40 *5																
	60 *6																
V =	100 *6	1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V									
	150																
	250																
	400																
	600																
	1									1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V	
	1.5																
	2.5																
V =	4	1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V									
	6																
	10																
	15																
	25																
	40																
	60									1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V	
100																	
150																	
250																	
V =	300	1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V		1kΩ/V									
	400																
	500																
	600																

Poznámka: Není-li specifikováno jinak, je dodáno standardní provedení. Standardní provedení má svislou stupnici stejnou s rozsahem.

U velikosti Mb 48-1 nelze stupnici vyměnit

R_i : Vnitřní odpor

*5 : Třída přesnosti 2.5.

*6 : Třída přesnosti 2.5 pouze pro Mb 48-

FÁZOMĚRY, TYP Gka...

PŘÍSTROJE PRO MĚŘENÍ ÚČINÍKU

Třída přesnosti 1.5 podle ČSN EN 60051-1

Přístroje jsou určeny k měření účinníku ($\cos \varphi$) ve střídavých trojfázových sítích pro zatížení induktivní i kapacitní.

Měřicí ústrojí přístroje je soustavy ferodynamické, poměrové s výchylkou 90°. Přístroj měří ve třídě přesnosti v rozmezí 40 –100% jmenovitého proudu. V rozmezí 20-40% a 100-120% jmenovitého proudu je chyba měření minimálně dvakrát větší. Chyba se vyjadřuje v % z délky stupnice. U přístroje, který není připojen na síť, zaujímá ukazatel neurčitou polohu, protože měřicí ústrojí nemá direktivní moment.

PŘÍSTROJE SE STANDARDNÍ HLOUBKOU		
Typ	Gka96	Gka120
Typ sítě	Třívodičová, třífázová rovnoměrně zatížená síť	Třívodičová, třífázová rovnoměrně zatížená síť
Velikost průčelí (mm)	96 x 96	120 x 120
Výřez v panelu (mm)	92 x 92	116 x 116
Délka stupnice (mm)	98	135
Hloubka za rámečkem (mm)	120	120
Hmotnost (kg)	0.6	0.7
Třída přesnosti	2,5	2,5
Spotřeba v obvodu proudu (5A) cca VA	2	2
Spotřeba v obvodu napětí (100V) cca VA	1	1
Rozsah cap. 0.4 - 1 - 0.4 ind.	3x100V 3x110V 3x220V 3x230V 3x380V 3x400V 3x500V	
Jmenovitý sekundární proud proudového transformátoru 1A nebo 5A.		

KMITOMĚRY, TYP Kb96, Kb120

Přístroje jsou určeny pro měření kmitočtu v sítích nízkého napětí v rozvodnách a ostatních zařízeních, kde se vyskytuje potřeba měření kmitočtu. Přístroj tvoří elektronický převodník kmitočtu s proudovým výstupem, který je měřen magnetoelektrickým měřicím ústrojím. Napájení elektronického obvodu je zajištěno přímo z měřeného obvodu. Nulová poloha ukazovatele odpovídá mechanické nule, nejnižší hodnota kmitočtu daného rozsahu odpovídá výchylce ukazovatele 3°.

Změna výstupního proudu měřená magnetoelektrickým měřicím ústrojím je úměrná změně kmitočtu měřeného signálu.

Typ		Kb96	Kb120
Velikost průčelí (mm)		96 x 96	120 x 120
Výřez v panelu (mm)		92 x 92	116 x 116
Délka stupnice (mm)		93	130
Hloubka za rámečkem (mm) *7		58	58
Hmotnost jmenovitá (kg)		0.38	0.45
Spotřeba cca VA		2	2
Rozsah	45 - 55 Hz 48 - 52 Hz 55 - 65 Hz 58 - 62 Hz		Třída přesnosti 0,5 Třída přesnosti 0,2 Třída přesnosti 0,5 Třída přesnosti 0,2
Sekundární napětí napěťového transformátoru:		100V, 220V, 230V, 380, 400, 500V	
Přepětová kategorie		300 V, Cat III podle ČSN EN 61010-1	
Stupeň znečištění		2 podle ČSN EN 61010-1	

Připojení kmitočtu

Pro potlačení elektromagnetického rušení musí být přívod ke kmitoměru proveden stíněným kabelem minimálního průřezu vodičů Cu lanko 1,5 mm², pro délku přívodu 5m. Pro delší vzdálenosti je nutné použít kabel s větším průřezem. Nestíněná část přívodu ke svorkám přístroje musí být co nejkratší.

Stínění přívodního kabelu musí být na straně ukončení u přístroje spojeno pocínovaným Cu pleteným plochým pasem 16/010 se zemnicí lištou zařízení. Napojení Cu pásu na stínění kabelu musí být provedeno tak, aby byl zajištěn kontakt po celém obvodu kabelu. Cu pás musí být veden pokud možno v nejdélší vzdálenosti souběžně s přívodním kabelem, v jeho těsné blízkosti. Použije-li se pro připojení kmitoměru kabel s více vodiči, musí být všechny zapojeny.

Pokračování ze strany 19 pro BiQ 96 a BiEQ 96

ÚDAJ PŘÍSTROJE (TYPICKÉ HODNOTY)

* Až do 5A odpovídá údaj přístroje třídě přesnosti.

* Nad 5 A dochází k postupnému nasycení charakterizované níže uvedenými hodnotami.

Přístroj s proudovým transformátorem je navržen pro trvalé 20% přetížení.

Primár (vstup)	% z 5 A	Sekundár (Indikace)	% z 5 A
5 A	100 %	5 A ± 1.5 %	100 %
6 A	120 %	5.9 A max.	118 %
8 A	160 %	7.5 A	150 %
10 A	200 %	8.7 A	174 %
12 A	240 %	9.8 A	195 %
20 A	400 %	10.7 A	214 %
30 A	600 %	11.6 A	232 %
40 A	800 %	12 A	240 %



AMPÉRMETRY SE ZOBRAZENÍM MAXIMÁLNÍ HODNOTY, TYP BIQ/BIEQ



AMPÉRMETRY S VÝMĚNNOU STUPNICÍ PRO PŘIPOJENÍ K TRANSFORMÁTORU .../1 A NEBO .../5 A SE ZACHYČENÍM MAXIMA ODEBÍRANÉ ENERGIE

Zobrazení maximální hodnoty vlečným ukazatelem, nulovací tlačítko lze zaplombovat

Typ	BIQ 96	BIEQ 96
Systém	Tepelný	Tepelný s přidavným elektromagnetickým
Velikost průčelí (mm)	96 x 96	96 x 96
Výřez v panelu (mm)	$92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$	$92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$
Délka stupnice	Tepelný systém (mm) Elektromagnetický systém (mm)	71 97
Hloubka za rámečkem (mm)	-	97
Hmotnost jmenovitá (kg)	53	53
	0.26	0.30
Třída přesnosti	Tepelný systém Elektromagnetický systém	max. 3 1.5
Vlastní spotřeba	1A 5A	< 2.5 VA < 3.4 VA
Měřicí transformátor	.../1A, .../5A	
Doba odezvy (tepelné zpoždění)	15 min (8 min na přání)	15 min (8 min na přání)
Přepětová kategorie ČSN EN 61010-1	300V, CAT III	300V, CAT III
Stupeň znečištění ČSN EN 61010-1	2	2

Poznámka: 1. Není-li specifikováno jinak, je dodáno standardní provedení.

Standardní provedení má svislou stupnici shodnou s rozsahem měření, dobu odezvy 15 min.

2. Přetížitelnost: 1.2 x jmenovitý proud u Bi Fb a Bi Q 2 x pro systém Fb u přístroje BiEQ.

* AMPÉRMETR SE ZACHYČENÍM MAXIMA		
Typ	BIQ 96	BIEQ 96
Systém	Tepelný	Tepelný s přidavným elektromagnetickým
Velikost průčelí (mm)	96 x 96	96 x 96
Výřez v panelu (mm)	$92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$	$92^{+0,8} \times 92^{+0,8}$
Délka stupnice	Tepelný systém (mm) Elektromagnetický systém (mm)	71 97
Hloubka za rámečkem (mm)	-	97
Hmotnost jmenovitá (kg)	53	53
	0.26	0.30
Třída přesnosti	Tepelný systém Elektromagnetický systém	max. 3 1.5
Vlastní spotřeba	1A 5A	< 2.5 VA < 3.4 VA
Měřicí transformátor	.../1A, .../5A	
Doba odezvy (tepelné zpoždění)	15 min (8 min na přání)	15 min (8 min na přání)
Přepětová kategorie ČSN EN 61010-1	300V, CAT III	300V, CAT III
Stupeň znečištění ČSN EN 61010-1	2	2

Není-li specifikováno jinak, jsou přístroje dodávány se standardní stupnicí, šroubovými svorkami pro svislou montáž. Jiná montáž než svislá, vodorovná nebo šikmá a jiné provedení stupnice než standardní musí být specifikováno v objednávce.

Pokračování na str. 18

VOLITELNÉ VLASTNOSTI

OBEČNÉ

Stupnice

Nekalibrovaná (s tiskem symbolů a loga společnosti Tužkou vyznačená nula, jmenovitý měřicí rozsah a přetížitelnost)

Čistá stupnice (zcela bez potisku. Tužkou vyznačená nula, jmenovitý měřicí rozsah a přetížitelnost)

Bez stupnice (kalibrace je provedena v nulové poloze při jmenovitém měřicím rozsahu)

Stupnice bez loga (obdoba standardní stupnice bez loga společnosti)

Stupnice 0 ... 100%

Stupnice na přání zákazníka

Stupnice odlišná od standardní s průběhem podle tabulky

Lineární stupnice pro veličinu požadovanou zákazníkem

Dvojitá stupnice

Druhá lineární stupnice včetně číslování

Druhá stupnice pro veličinu požadovanou zákazníkem podle rovnice, křivky, tabulky včetně číslování

Doplňky standardních informací na stupnici

Přídavný popis, např.: 'nabíjení'

Přídavné číslování

Červené vyznačení libovolného bodu stupnice

Barevné sektory stupnice – červené, modré, zelené (jiné barvy na přání)

Negativní stupnice, černý podklad, dělení nebo číslování bílé nebo žluté

Montážní poloha

Jiná než se svislou stupnicí

VOLITELNÉ VLASTNOSTI



ELEKTROMAGNETICKÝ MĚŘICÍ SYSTÉM

Rozsah

Odlišný od standardního

Kmitočet

400 Hz

Podle přání zákazníka v rozsahu 50 Hz... 400 Hz

Přetížitelnost

Ampérmetr s pětinasobným překročením rozsahu

Ampérmetr s šestinasobným překročením rozsahu

Ampérmetr bez překročení rozsahu

Voltmetr s dvojnásobným překročením rozsahu

Kalibrace pro stejnosměrné napětí a proud



MAGNETOELEKTRICKÝ MĚŘICÍ SYSTÉM

Rozsah

Odlišný od standardního

Nulová poloha

Mezi levým krajem a středem stupnice

4 mA ... 20 mA (potlačená nula)

Poloha ukazovatele vpravo

Kryt svorek

Plastická krytka přívodních svorek

OBJEDNÁVÁNÍ

V objednávce je nutné uvést:

- název a typ přístroje
- počet kusů
- měřicí rozsah, případně převod transformátoru
- objednávací číslo přístroje
- počet záměnného příslušenství
- termín dodání
- místo určení
- zvláštní požadavky:
 - pracovní poloha jiná než svislá
 - cejchování při jiné frekvenci než 50Hz
 - další symboly nebo jiné značení na číselníku
 - barevná značka na číselníku
 - balení jiné než normální
 - odpor přívodů pro připojení ampérmetrů k bočníku je jiný než 0,01 Ω

Rozsah dodávky:

- 1ks rozváděčového přístroje
- 2 ks příchytka (4ks pro otřesuvzdorné provedení)
- záruční list
- návod k montáži
- přepravní obal
- požadované záměnné příslušenství

OBJEDNÁVKY:

METRA BLANSKO a.s.

Pražská 7, č.p. 1602

67849 BLANSKO

ČESKÁ REPUBLIKA

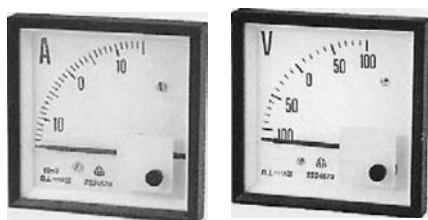
Tel: +420516594534

Fax: +420516411504

E-mail: nejezchlebp@metra.cz



AMPÉRMETRY A VOLTMETRY PRO STEJNOSMĚRNÝ PROUD S NULOU UPROSTŘED TYP: Mb72, Mb96



POUŽITÍ

Přístroje jsou určeny k měření stejnosměrných proudů a napětí nebo i jiných veličin, které se dají převést na stejnosměrný proud nebo napětí v obou polaritách

POPIS

Přístroje jsou opatřeny měřicím ústrojím s otočnou cívkou, která se otáčí v poli permanentního magnetu. Otočné ústrojí má hrotové uložení s odpruženými kameny.

Tlumení přístrojů je vytvářeno převážně vířivými proudy, které se indukují v kovové kostře otočné cívky pohybem v magnetickém poli.

Přístroje jsou běžně cejchovány pro svislou polohu číselníku a v této poloze musí pracovat v mezích dovolených chyb. Na zvláštní přání mohou být cejchovány i v jiné poloze.

Přístroje se upevňují na panel speciálními přichytkami, které jsou dodávány současně s přístrojem.

Pouzdro přístroje chrání měřicí ústrojí proti mechanickému poškození a proti prachu.

Přívody jsou umístěny na zadní stěně pouzdra.

S přístrojem xA/60mV a odděleným záměnným bočnickem lze měřit stejnosměrné proudy od 100A do 10kA. Tyto ampérmetry jsou cejchovány s připojovacím vedením 0,05Ω. Je však možné požadovat i zacejchování jiného odporu přívodů, avšak max. 1Ω. Z tohoto důvodu je nutné dodržet délku vedení uvedenou v následující tabulce č.1

Zařízení třídy ochrany	II
Stupeň znečištění	2
kategorii přepětí v instalaci	CAT III
pracovní napětí	600V
zkušební napětí	5,5kV ef z 50/60Hz
přetížitelnost	dle ČSN IEC 51
elektromagnetická kompatibilita	dle ČSN EN 61326 –1 kritérium činnosti A
krytí - průčelí - přívodních svorek - přívodních svorek s plastickou krytkou	IP 52 IP 00 IP 20 pro velikost 96
mechanická odolnost provozní vibrace odolnost vůči nahodilým úderům odolnost vůči nárazům při přepravě	dle ČSN EN 60068 –2 – 6, -27, -29 10Hz – 55Hz – 10Hz, amplituda rozkmitu 0,15 mm 18 úderů 150 m/s ² 3 x 1000 rázů 100m/s ²
Jmenovitý rozsah použití teplota relativní vlhkost tlak kmitočet střídavé veličiny poloha	-40 až 60°C 25 až 80% při 23°C 70 až 106 kPa 50 Hz ± 10% svislá ± 5°
klimatická odolnost	prostředí horké vlhké a horké suché dle ČSN IEC 721-2 -1
hmotnost	Mb 72 0,14 kg Mb 96 0,19 kg

Tabulka č.1

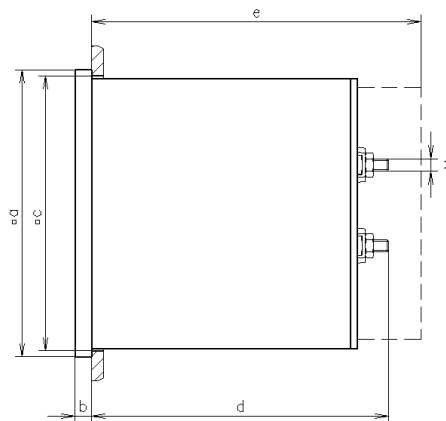
Průřez vodiče mm ²	Délka vedení v m pro odpor	
	0,05Ω	1Ω
0,75	2x1	2x20
1	2x1,4	2x28
1,5	2x2,1	2x42
2,5	2x3,5	2x70
4	2x5,6	2x112
6	2x8,5	2x170
10	2x14	2x208

TECHNICKÉ ÚDAJE

Třída přesnosti	1,5
Délka stupnice Mb 72	62,4 mm
Mb 96	92,7 mm
Teplotní koeficient	10% tř. přesnosti /K
Bezpečnostní požadavky	dle ČSN EN 61010–1/A2

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY

TYP	ROZSAH			
	Voltmetry		Ampérmetry	
Mb 72	±25mV	1000Ω/V	±60 μA	5203Ω
Mb 96	±40mV	1000Ω/V	±100 μA	2500Ω
	±60mV	1000Ω/V	±150 μA	1090Ω
	±100mV	1000Ω/V	±250 μA	500Ω
	±150mV	1000Ω/V	±400 μA	190Ω
	±250mV	1000Ω/V	±600 μA	130Ω
	±400mV	1000Ω/V	±1mA	40Ω
	±600mV	1000Ω/V	±1,5mA	17Ω
	±1V	1000Ω/V	±2,5mA	<10Ω
	±1,5V	1000Ω/V	±4mA	<10Ω
	±2,5V	1000Ω/V	±5mA	<10Ω
	±4V	1000Ω/V	±6mA	<5Ω
	±6V	1000Ω/V	±10mA	<5Ω
	±10V	1000Ω/V	±15mA	<5Ω
	±15V	1000Ω/V	±20mA	<5Ω
	±25V	1000Ω/V	±25mA	<5Ω
	±40V	1000Ω/V	±40mA	60mV
	±60V	1000Ω/V	±60mA	60mV
	±100V	1000Ω/V	±100mA	60mV
	±150V	1000Ω/V	±150mA	60mV
	±250V	1000Ω/V	±250mA	60mV
	±400V	1000Ω/V	±400mA	60mV
	±600V	1000Ω/V	±600mA	60mV
	±xkV/10V	2500Ω/V	±1A	60mV
			±1,5A	60mV
			±2,5A	60mV
			±4A	60mV
			±6A	60mV
			±10A	60mV
			±15A	60mV
			±25A	60mV
			±40A	60mV
			±60A	60mV
			±4-20mA	10Ω



Typ	Mb72	Mb96
Rozměry průčelí a	72x72	96x96
Rozměry průčelí b	8,5	5,5
Otvor v panelu c	68x68	92x92
Hloubka d	Voltmetry M4	58
	Ampérmetry do 6A - M4	66
	Ampérmetry do 10A - M6	75
Hloubka e	-	87

Všechny rozměry jsou v mm. Pro rozměry otvorů v panelu platí tolerance +0,4 mm.

Hloubka e je hloubka přístroje s ochranným krytem proti náhodnému dotyku.

Při montáži přístrojů do rozváděče těsně vedle sebe je nutno ponechat mezi průčelními rámečky mezeru nejméně 1 mm.

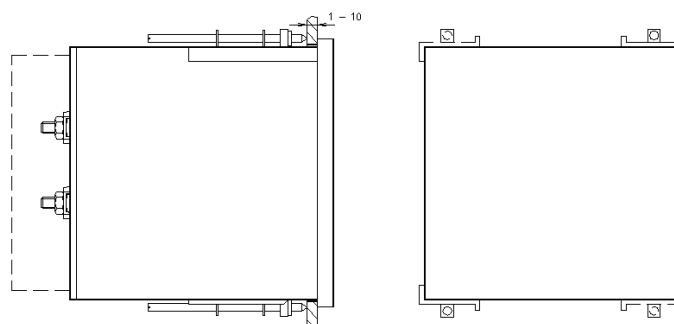
V OBJEDNÁVCE JE NUTNO UVÉST:

- název a typ přístroje
- počet kusů
- měřicí rozsah
- termín dodání
- místo určení
- pracovní poloha jiná než svislá
- další symboly nebo jiné značení na číselníku
- barevná značka na číselníku

ROZSAH DODÁVKY

- 1 kus rozváděčového přístroje
- 2 kusy příchytky
- záruční list
- přepravní obal

Upevnění přístroje v panelu příchytkami



OTÁČKOMĚRY

TYP: Mub72, Mub96



POUŽITÍ

Jsou určeny pro dálková trvalá měření otáček strojů, používaných v průmyslových závodech. Otáčkoměry jsou obvykle cejchovány v otáčkách hřídele měřeného stroje. Stupnice však může být cejchována i v jiných hodnotách, závislých na otáčkách, např. rychlosti, posuvu, výkonu, množství apod. Otáčkoměrů lze tedy mnohostranně využít.

Elektrické dálkové otáčkoměry mají dvě hlavní části:

1. vysílač (generátorek)
2. měřicí přístroj – otáčkoměr

POPIS

Vysílač – tachogenerátorek má pevné vinutí v kruhovém statoru a šestipólovým rotorem, tvořeným permanentním magnetem. Otáčky hřídele měřeného stroje se mechanicky převádějí na generátorek, který dává střídavý proud, jehož napětí a kmitočet jsou přímo úměrné počtu otáček. Hřídele a mohou být proto měřeny voltmetry, jejichž stupnice jsou cejchovány přímo v otáčkách za minutu nebo v metrech za sekundu. Při 1000 otáčkách za minutu je napětí generátoru asi 30V o kmitočtu asi 50Hz u vyšších otáček je napětí i kmitočet úměrně vyšší. Maximálně trvalé proudové zatížení je 20mA, takže možno připojit na 1 generátorek paralelně až 4 přístroje. Přístroje s rozsahem 400 a 600 ot/min jsou opatřeny přidavným kondenzátorem k útlumu kmitání ukazatele.

Tachogenerátorky jsou provozně spolehlivé a bezpečné, protože nemají komutátor s kartáčky. Nejsou záměnné a musí být individuálně cejchovány s přístrojem. Směr otáčení nemá na měření vliv. Odpor spojovacího vedení do hodnoty 50Ω nemá vliv na přesnost měření.

Tachogenerátorky nejsou součástí dodávky.

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY

TYP	ROZSAH [1/min]
Mub 72	0 – 400
Mub 96	0 – 600
	0 – 1000
	0 – 1500
	0 – 2500
	0 – 4000
	0 – 6000
	0 – 10000

TECHNICKÉ ÚDAJE

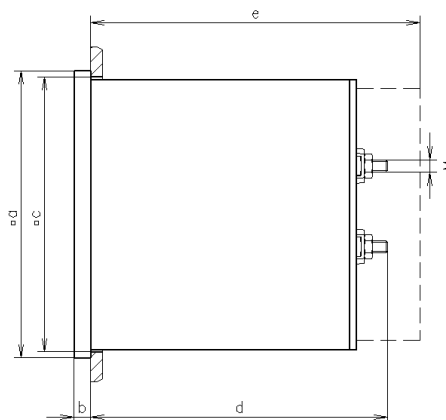
třída přesnosti	1,5
spotřeba	asi 5mA
délka stupnice Mub 72 Mub 96	asi 62,4 mm asi 92,7 mm
teplotní koeficient	10% tř. přesnosti /K
bezpečnostní požadavky	dle ČSN EN 61010–1/A2
zařízení třídy ochrany	II
stupeň znečištění	2
kategorii přepětí v instalaci	CAT III
pracovní napětí	600V
zkušební napětí	5,55kV ef z 50/60Hz
přetížitelnost	dle ČSN IEC 51
elektromagnetická kompatibilita	dle ČSN EN 61326 –1 kritérium činnosti A
krytí - průčelí - přívodních svorek - přívodních svorek s plastickou krytkou	IP 52 IP 00 IP 20 pro velikost 96
mechanická odolnost provozní vibrace odolnost vůči nahodilým úderům odolnost vůči nárazům při přepravě	dle ČSN EN 60068 –2 –6, -27, -29 10Hz – 55Hz – 10Hz, amplituda rozkmitu 0,15 mm 18 úderů 150 m/s ² 3 x 1000 rázů 100m/s ²
Jmenovitý rozsah použití teplota relativní vlhkost tlak kmitočet střídavé veličiny poloha	-40 až 60°C 25 až 80% při 23°C 70 až 106 kPa 50 Hz ± 10% svislá ± 5°
klimatická odolnost	prostředí horké vlhké a horké suché dle ČSN IEC 721-2 -1
hmotnost Mub 72 Mub 96	0,14 kg 0,19 kg

V OBJEDNÁVCE JE NUTNO UVÉST:

- i) název a typ přístroje
- j) počet kusů
- k) měřicí rozsah, převod, druh tachogenerátorku
- l) termín dodání
- m) místo určení
- n) další symboly nebo jiné značení na číselníku
- o) barevná značka na číselníku

ROZSAH DODÁVKY

- 1 kus rozváděčového přístroje
- 2 kusy příchytky
- záruční list
- přepravní obal



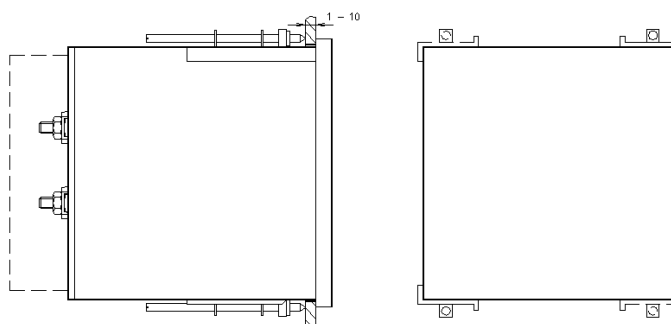
Typ	Mub72	Mub96
Rozměry průčelí a	72x72	96x96
Rozměry průčelí b	8,5	5,5
Otvor v panelu c	68x68	92x92
Hloubka d	58	66
Hloubka e	-	87

Všechny rozměry jsou v mm. Pro rozměry otvorů v panelu platí tolerance +0,4 mm.

Hloubka e je hloubka přístroje s ochranným krytem proti náhodnému dotyku.

Při montáži přístrojů do rozváděče těsně vedle sebe je nutno ponechat mezi průčelními rámečky mezeru nejméně 1 mm.

Upevnění přístroje v panelu příchytkami



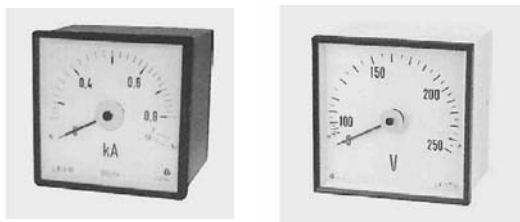
ROZVÁDĚČOVÉ PŘÍSTROJE S VÝCHYLKOU 240°

SEZNAM

OBSAH	STRANA
Elektromagnetické přístroje, typ Fa96c, Fa120c	25
Magnetoelektrické přístroje, typ: Ma72c, Ma72c-1, Ma96c, Ma96c-1	27
Ampérmetry a voltmetry pro DC s nulou uprostřed typ: Ma72c, Ma96c, Ma120c	28
Otáčkoměry typ: Mua72c, Mua96c, Mua120c	32
Magnetoelektrické přístroje (s usměřňovačem), typ: Mua72c, Mua96c, Mua120c	33
Wattmetry a Varmetry, typ: Ga96c, Gra96c, Ga120c, Gra120c	37
Fázoměry, typ: Fka96c, Fka120c	41



ELEKTROMAGNETICKÉ PŘÍSTROJE AMPÉRMETRY A VOLTMETRY, TYP: Fa 96c, Fa 120c



POUŽITÍ

Přístroje jsou určeny k měření střídavého napětí a proudů v rozvodnách a v různých elektro zařízeních. Mohou být použity v prostředí s teplotami od -20°C do 40°C s relativní vlhkostí vzduchu do 75% při teplotě 22°C . Tlak vzduchu 86 až 106 kPa. Nemají být použity v prostředí agresivním. Měří efektivní hodnoty proudu nebo napětí v rozsahu kmitočtu 40Hz až 100Hz, cejchovány jsou však na kmitočtu 50Hz, pokud není požadováno cejchování na kmitočtu jiném.

POPIS

Elektromagnetické přístroje typu Fa 96 c, a Fa 120 c jsou konstruovány pro zapuštěnou montáž. Mají čtvercové průřelí. Zapuštěná část pouzdra, v níž je uloženo měřicí ústrojí, je rovněž čtvercová. Přístroje se upevňují do rozvaděče speciálními přichytkami, které jsou dodávány s přístrojem.

Pouzdro přístroje chrání ústrojí proti mechanickému poškození a proti prachu. Přívodní svorky jsou umístěny na zadní stěně pouzdra.

Číselník je bílý, značení stupnice černé. Přístroje jsou opatřeny stavítkem nulové polohy, umístěným ve středu průřelí. Ukazatel je rovný zakončený nožem a černě natřený. Jeho výchylka je asi 240° . Přístroje jsou normálně cejchovány pro svislou polohu číselníku a v této poloze musí pracovat v mezích dovolených chyb. Na zvláštní přání mohou být cejchovány i v jiné poloze.

Ampérmetry se vyrábějí jako dvojnásobně přetížitelné s prodlouženou stupnicí o 100%; užívá se jich tam, kde vznikají proudové nárazy, např. u motorů středního výkonu; 100% prodloužení je vyznačeno jen hlavními dílký.

TECHNICKÉ ÚDAJE

třída přesnosti	1,5
spotřeba voltmetrů	asi 5 – 8VA
spotřeba ampérmetrů	asi 2,5 VA
délka stupnice	Fa 96c Fa 120c
	asi 154 mm asi 199 mm

Teplotní koeficient	10% tř. přesnosti /K
bezpečnostní požadavky	dle ČSN EN 61010 – 1/A2
zařízení třídy ochrany	II
stupeň znečištění	2
kategorii přepětí v instalaci	CAT III
pracovní napětí	600V
zkušební napětí	5,55kV ef z 50/60Hz
přetížitelnost	dle ČSN IEC 51
elektromagnetická kompatibilita	dle ČSN EN 61326 –1 kritérium činnosti A
krytí	IP 52 IP 00 IP 20 pro velikost 96
s plastickou krytkou	
mechanická odolnost provozní vibrace odolnost vůči nahodilým úderům odolnost vůči nárazům při přepravě	dle ČSN EN 60068 –2 –6, –27, –29 10Hz – 55Hz – 10Hz, amplituda rozkmitu 0,15 mm 18 úderů 150 m/s ² 3 x 1000 rázů 100m/s ²
Jmenovitý rozsah použití Teplota Relativní vlhkost Tlak Kmitočet střídavé veličiny Poloha	-20 až 45°C 25 až 80% při 23°C 70 až 106 kPa 50 Hz \pm 10% svislá \pm 5°
klimatická odolnost	prostředí horké vlhké a horké suché dle ČSN IEC 721-2 -1
hmotnost	Fa 96c 0,45 kg Fa 120 c 0,85 kg

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY VOLTMETRY

(s předřadníky umístěnými na zadní stěně přístroje)

TYP	ROZSAH
Fa 96c	10V
Fa 120c	15V
	25V
	40V
	60V
	100V
	x/100V
	x/110V
	150V
	250V
	400V
	500V
	600V

AMPÉRMETRY

TYP	ROZSAH
Fa 96c	0,6A
Fa 120c	1A
	x/1A
	1,5A
	2,5A
	4A
	x/5A
	6A
	10A
	15A
	25A
	40A
	60A

Měřicí transformátory proudu a napětí k převodovým ampérmetrům a voltmetrům nedodáváme.

Rozsahy x/1A, x/5A jsou určeny k připojení měřících transformátorů proudu.

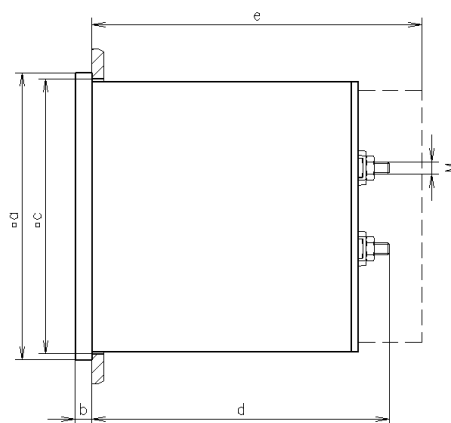
Rozsahy x/100V, x/110 V jsou určeny k připojení měřících transformátorů napětí.

V OBJEDNÁVCE JE NUTNO UVÉST:

- p) název a typ přístroje
- q) počet kusů
- r) měřicí rozsah (je nutno uvést též převod měřícího transformátoru)
- s) kmitočet, je-li jiný než 50Hz. Po dohodě s výrobcem možno cejchovat vždy pro jeden kmitočet z rozsahu 30 až 150Hz
- t) termín dodání
- u) místo určení
- v) úhel odklonu číselníku v úhlových stupních, je-li jiný než svislý. Úhel se udává vždy od vodorovné polohy. Při určování úhlu musí být číselník přístroje stále obrácen k provozovateli
- w) další symboly nebo jiné značení na číselníku
- x) barevná značka na číselníku

ROZSAH DODÁVKY

- 1 kus rozváděčového přístroje
- 2 kusy příchytky
- záruční list
- přepravní obal



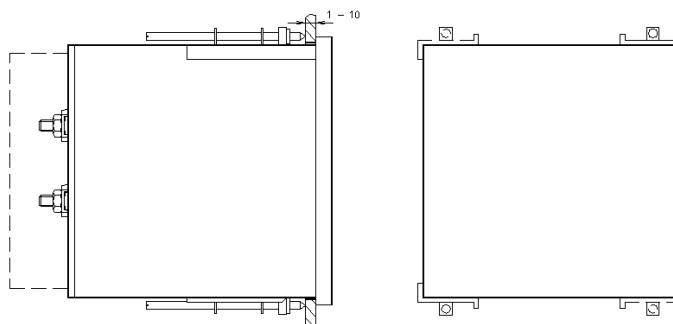
Typ	Fa 96c	Fa 120c
Rozměry průčelí a	96x96	120x120
Rozměry průčelí b	5,5	8,5
Otvor v panelu	92x92	116x116
Hloubka d	Voltmetry M4	103
	Ampérmetry do 6A - M4	89
	Ampérmetry do 10A - M6	106
Hloubka e	110	

Všechny rozměry jsou v mm. Pro rozměry otvorů v panelu platí tolerance +0,4 mm.

Hloubka e je hloubka přístroje s ochranným krytem proti náhodnému dotyku.

Při montáži přístrojů do rozváděče těsně vedle sebe je nutno ponechat mezi průčelními rámečky mezeru nejméně 1 mm.

Upevnění přístroje v panelu příchýtkami



MAGNETOELEKTRICKÉ PŘÍSTROJE

AMPÉRMETRY A VOLTMETRY

TYP Ma72c, Ma72c-1, Ma96c, Ma96c-1, Ma120c

POUŽITÍ

Magnetoelektrické rozváděčové měřicí přístroje v lisovaném pouzdře z termoplastu jsou určeny pro měření stejnosměrných proudů a napětí

Lze je instalovat do řídicích panelů rozváděčů, ovládacích panelů obráběcích strojů a rastrových systémů. Kryt stupnice, skleněné okénko a stupnice jsou vyměnitelné na místě použití

POHYB

Měřicí ústrojí s otočnou cívkou uloženou na hrotech odpruženými kameny se otáčí v poli permanentního magnetu. Pružné uložení zajišťuje odolnost vůči vibracím a rázům

MECHANICKÉ PŘÍJEDENÍ

Pouzdro Pravoúhlé lisované pouzdro je vhodné pro montáž i těsně vedle sebe do řídicích, rozváděčových a mozaikových panelů.

Materiál pouzdra Polykarbonátový termoset plněný skleněnými vlákny se samozhášecí přísadou podle UL 94 V-O

Materiál průčelí sklo
Barva čelního rámečku černá
Pracovní poloha svislá
Upevnění k panelu příchytka
Montáž více přístrojů vedle sebe do jediného výřezu
Tloušťka panelu ≤ 40 mm

Svorky

Voltmetry šestihřanný sloupek, šroub
Ampérmetry < 6A M4 a vodičová svorka E3
Ampérmetry > 6A závitový svorník M6 s matkou
Ampérmetry > 60A závitový svorník M8 s matkou

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY

STEJNOSMĚRNÝ PROUD			STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ	
Jmenovitá hodnota	Vnitřní odpor (+20%)	Úbytek napětí cca	Jmenovitá Hodnota	Citlivost (±20%)
15 μA*4	180 mV		40 mV	200 Ω/V
25 μA*4	300 mV		60 mV	200 Ω/V
40 μA*4	500 mV		75 mV	200 Ω/V
50 μA*4	640 mV		100 mV	200 Ω/V
60 μA*4	800 mV		150 mV	200 Ω/V
75 μA	900 mV		250 mV	200 Ω/V
100 μA	6500 mΩ		250 mV	200 Ω/V
150 μA	4900 mΩ		400 mV	1 kΩ/V
200 μA	3400 mΩ		600 mV	1 kΩ/V
250 μA	2500 mΩ		750 mV	1 kV
400 μA	2500 mΩ		1 V	1 kΩ/V
500 μA	2000 mΩ		1.5 V	1 kΩ/V
600 μA	1700 mΩ		2.5 V	1 kΩ/V
1mA	270 mΩ		4 V	1 kΩ/V
1.5 mA	255 mΩ		6 V	1 kΩ/V
2.5 mA	135 mΩ		10 V	1 kΩ/V
4.5 mA	60 mV		15 V	1 kΩ/V
6 mA	60 mV		25 V	1 kΩ/V
10 mA	60 mV		30 V	1 kΩ/V
15 mA	60 mV		40 V	1 kΩ/V
20 mA	60 mV		60 V	1 kΩ/V
25 mA	60 mV		100 V	1 kΩ/V
40 mA	60 mV		150 V	1 kΩ/V
60 mA	60 mV		250 V	1 kΩ/V

ELEKTRICKÁ DATA

Měřená veličina stejnosměrné napětí nebo proud

Přetížitelnost

Trvale 1,2x jmenovité napětí/proi

Krátkodobě 2xU_{jm}10xI_{jm} pulsy 9x0,5s

1x5s

Stupeň krytí

IP52 pouzdro

IP00 pro svorky bez krytek

IP20 pro svorky s krytkami

Izolační odpor

>50MΩ při 500V DC

STUPNICE UKAZATEL

Ukazatel nožový

Výchylka ukazatele 0-240°

Průběh stupnice lineární

Dělení stupnice hrubé-jemné

Délka stupnice Ma72c Ma96c Ma120

mm -1 bez -1 bez

106 109 142 157 203

Vyměnitelnost

výměnná stupnice u Ma...-1

*4 Třída přesnosti 2,5

Při kalibraci milivoltových rozsahů se uvažuje s celkovým odporem přívodů 0,035Ω

STEJNOSMĚRNÝ PROUD			STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ	
Jmenovitá hodnota	Vnitřní odpor (+20%)	Úbytek napětí cca	Jmenovitá hodnota	Citlivost (±20%)
100 mA		60 mV	300 V	1 KΩ/V
150 mA		60 mV	400 V	1 KΩ/V
200 mA		60 mV	500 V	1 KΩ/V
250 mA		60 mV	600 V	1 KΩ/V
300 mA		60 mV	750 V	1 KΩ/V
400 mA		60 mV		
500 mA		60 mV		
600 mA		60 mV		
750 mA		60 mV		
1 A		60 mV		
1.5 A		60 mV		
4 A		60 mV		
5 A		60 mV		
6 A		60 mV		
10 A		60 mV		
15 A		60 mV		
20 A		60 mV		
25 A		60 mV		
30 A		60 mV		
40 A		60 mV		
s bočnickem				
50 mV	200 Ω/V			
60 mV	200 Ω/V			
75 mV	200 Ω/V			
150 mV	200 Ω/V			

OKOLNÍ PODMÍNKY

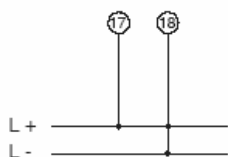
Klimatická odolnost	Klimatická třída 3
Rozsah pracovních teplot	-40... + 60°C -10 ... + 55°C pro ...-1
Relativní vlhkost	75% r.v., bez kondenzace
Rázuvzdornost	15g. 11ms
Vibrace	10 - 150 -10Hz/0.15 mm/5 cyklů

PŘÍSLUŠNÉ NORMY

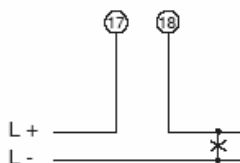
Specifikace požadavků na měřicí přístroje a jejich příslušenství	ČSN EN 60051-1
Třída hořlavosti UL	UL 94 V - O

PŘIPOJENÍ

Stejnoseměrné napětí



Stejnoseměrný proud



MOŽNOSTI

Pouzdro	
Sklo	antireflexní
Barva rámečku	černá
Pracovní poloha	0° ... 165°
Stupnice	
Nekalibrovaná	se symboly
Čistá stupnice	tužkou vyznačený začátek a konec
Dělení a číslování	např. 0% až 100%
Lineární stupnice	na přání nestandardní popisky
Přídavný popis	na přání např. "Generátor"
Přídavné číslování	Na přání
Barevné značky	červené, zelené nebo modré pro důležité hodnoty stupnice
Barevné sektory	červené, zelené nebo modré uvnitř dělení stupnice
Logo na stupnici	Bez loga nebo logo dle přání
Další	
Poloha nuly	Nula ve středu nebo posunutá
Zvýšená citlivost	4 kΩ/V pro voltmetr 1 ... 600 V 10 kΩ/V pro voltmetr 1.5 ... 150 V
Nastavení odporu(citlivosti)	23°C ± 1%

PŘESNOST PŘI REFERENČNÍCH PODMÍNKÁCH

Třída přesnosti 1.5 podle ČSN EN 60051-1

Referenční podmínky

Okolní teplota	23°C ± 3°C
Pracovní teplota	jmenovitá ± 1°
Vstup	jmenovitá hodnota měřené veličiny
Ostatní	ČSN EN 60051-1

Jmenovitý rozsah použití

Teplota	-40 až +60°
Teplota pro ...-1	0...50°
Pracovní teplota	jmenovitá ± 5°
Vnější magnetické pole	0.5 mT

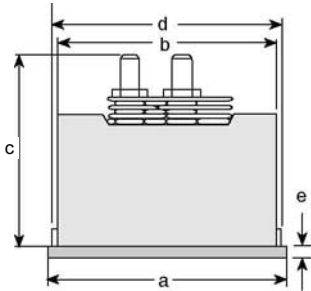
PŘÍSLUŠENSTVÍ

Ochrana svorek proti nahodilému kontaktu.
Polykarbonátový zadní kryt (mimo přímo připojených ampérmetrů ≥ 6A)

Ochranné pryžové krytky na šestihřanné svorníky a šrouby se svorkami M3.

ROZMĚRY

Rozměry (v mm)	Ma72c		Ma96c-1		Ma120c
	...-1	bez	...-1	bez	
a	72		96		120
b	66	66.5	90	90.5	114.5
c	53	89	53	89	89
(>6-60A)	67	106	67	106	106
(>60A)	78		78		106
d	67.5		91.5		115.5
e	4	8.5	4	5.5	8.5
Výřez	68 ^{+0,7}		92 ^{+0,8}		116 ^{+0,4}



ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ Mac-1	Rozváděčový magnetoelektrický přístroj se stupnicí 240°
Rozměry průřelí 72 96	72 mm x 72 mm 96 mm x 96 mm
Měřicí rozsah	Viz uvedenou tabulku
Průřelí	Běžné sklo
Barva rámečku	černá
Pracovní poloha	svislá * ¹ standardně, na přání 0 ... 165°* ³
Upevnění na panel	Šroubová svorka* ¹
Ochrana přívodních svorek	Nikoli standardně, na přání © polykarbonátový zadní kryt nebo ochranné pryžové krytky
Poloha nuly	Standardně střed, na přání © Posunutá nula* ³
Zvýšená citlivost	4 kΩ ohm/V pro voltmetry 1...600 V* ³ 10kΩ/V pro voltmetry 1.5...150 V* ³
Nastavení odporu (citlivosti)	žádné * ¹ na± 1% při 23°C * ³
Stupnice	Standardně stupnice stejná jako měřicí rozsah* ¹ Bez stupnice. Nekalibrovaná, se symboly. Čistá stupnice Dělení a číslování např.0...100% Lineární stupnice* ³ Doplňkový popis na přání* ³ Doplňkové číslování na přání * ³ Barevné značky červené, zelené, modré * ³ Barevné sektory červené, zelené, modré * ³
Logo	Metra* ¹ bez loga na přání* ³

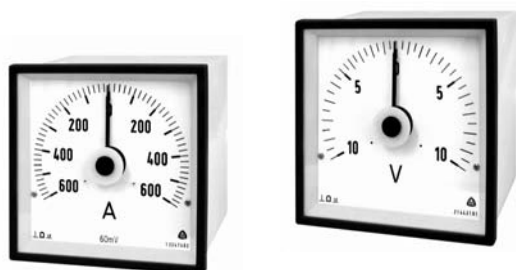
*¹ standardně

*³ při objednávce laskavě doplňte požadovanou specifikaci

Příklad objednávky

Ma72c-1 měřicí rozsah 0-20, stupnice s lineárním dělením 0-100°C, červená značka 37°C, bez loga.

AMPÉRMETRY A VOLTMETRY PRO STEJNOSMĚRNÝ PROUD S NULOU UPROSTŘED TYP: Ma 72c, Ma 96c, Ma 120c



POUŽITÍ

Přístroje jsou určeny k měření stejnosměrných proudů a napětí nebo i jiných veličin, které se dají převést na stejnosměrný proud nebo napětí v obou polaritách

POPIS

Přístroje jsou opatřeny měřicím ústrojím s otočnou cívkou, která se otáčí v poli permanentního magnetu. Otočné ústrojí má hrotové uložení s odpruženými kameny.

Tlumení přístrojů je vytvářeno převážně vířivými proudy, které se indikují v kovové kostře otočné cívky pohybem v magnetickém poli.

Přístroje jsou běžně cejchovány pro svislou polohu číselníku a v této poloze musí pracovat v mezích dovolených chyb. Na zvláštní přání mohou být cejchovány i v jiné poloze.

Přístroje se upevňují na panel speciálními přichytkami, které jsou dodávány současně s přístrojem.

Pouzdro přístroje chrání měřicí ústrojí proti mechanickému poškození a proti prachu.

Přívody jsou umístěny na zadní stěně pouzdra.

S přístrojem xA/60mV a odděleným záměnným bočníkem lze měřit stejnosměrné proudy od 100A do 10 kA. Tyto ampérmetry jsou cejchovány s připojovacím vedením 0,05Ω.

Je však možné požadovat i zacejcho-vání jiného odporu přívodů, avšak max. 1Ω. Z tohoto důvodu je nutné dodržet délku vedení uvedenou v následující tabulce č.1

TECHNICKÉ ÚDAJE

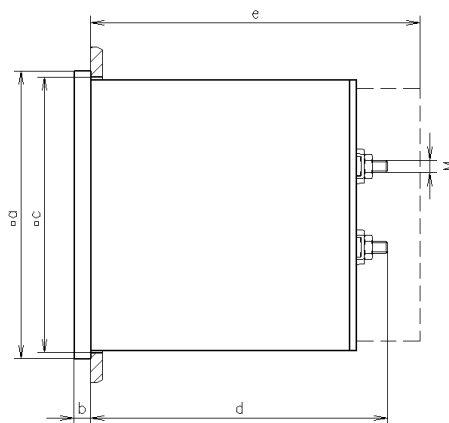
třída přesnosti	1,5	
délka stupnice	Ma 72c Ma 96c Ma 120c	asi 109 mm asi 157 mm asi 203 mm
teplotní koeficient	10% tř. přesnosti /K	
bezpečnostní požadavky	dle ČSN EN 61010-1/A2	
zařízení třídy ochrany	II	
stupeň znečištění	2	
kategorii přepětí v instalaci	CAT III	
pracovní napětí	600V	
zkušební napětí	5,5kV ef z 50/60Hz	
přetížitelnost	dle ČSN IEC 51	
elektromagnetická kompatibilita	dle ČSN EN 61326 -1 kritérium činnosti A	
krytí	- průčelí - přívodních svorek - přívodních svorek s plastickou krytkou	IP 52 IP 00 IP 20 pro velikost 96
mechanická odolnost	provozní vibrace	dle ČSN EN 60068 -2 -6, -27, -29 10Hz - 55Hz - 10Hz, amplituda rozkmitu 0,15 mm 18 úderů 150 m/s ²
	odolnost vůči nahodilým úderům odolnost vůči nárazům při přepravě	3 x 1000 rázů 100m/s ²
Jmenovitý rozsah použití	teplota relativní vlhkost tlak kmitočet střídavé veličiny poloha	-40 až 60°C 25 až 80% při 23°C 70 až 106 kPa 50 Hz ± 10% svislá ± 5°
klimatická odolnost		prostředí horké vlhké a horké suché dle ČSN IEC 721-2 -1
hmotnost	Ma 72c Ma 96c Ma 120c	0,3 kg 0,7 kg 0,9 kg

Tabulka č.1

Průřez vodiče	Délka vedení v m pro odpor	
mm ²	0,05Ω	1Ω
0,75	2x1	2x20
1	2x1,4	2x28
1,5	2x2,1	2x42
2,5	2x3,5	2x70
4	2x5,6	2x112
6	2x8,5	2x170
10	2x14	2x208

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY

TYP	ROZSAH			
	Voltmetry		Ampérmetry	
Ma 72c	±25mV	1000Ω/V	±250 μA	800Ω
Ma 96c	±40mV	1000Ω/V	±400 μA	800Ω
Ma 120c	±60mV	1000Ω/V	±600 μA	500Ω
	±100mV	1000Ω/V	±1mA	180Ω
	±150mV	1000Ω/V	±1,5mA	180Ω
	±250mV	1000Ω/V	±2,5mA	80Ω
	±400mV	1000Ω/V	±4mA	30Ω
	±600mV	1000Ω/V	±5mA	<10Ω
	±1V	1000Ω/V	±6mA	<5Ω
	±1,5V	1000Ω/V	±10mA	60mV
	±2,5V	1000Ω/V	±15mA	60mV
	±4V	1000Ω/V	±20mA	60mV
	±6V	1000Ω/V	±25mA	60mV
	±10V	1000Ω/V	±40mA	60mV
	±15V	1000Ω/V	±60mA	60mV
	±25V	1000Ω/V	±100mA	60mV
	±40V	1000Ω/V	±150mA	60mV
	±60V	1000Ω/V	±250mA	60mV
	±100V	1000Ω/V	±400mA	60mV
	±150V	1000Ω/V	±600mA	60mV
	±250V	1000Ω/V	±1A	60mV
	±400V	1000Ω/V	±1,5A	60mV
	±600V	1000Ω/V	±2,5A	60mV
	±xkV/10V	2500Ω/V	±4A	60mV
			±6A	60mV
			±10A	60mV
			±15A	60mV
			±25A	60mV
			±40A	60mV
			±60A	60mV
			±4-20mA	60mV



Typ	Ma72c	Ma96c	Ma120c
Rozměry průčelí a	72x72	96x96	120x120
Rozměry průčelí b	8,5	5,5	8,5
Otvor v panelu c	68x68	92x92	116x116
Hloubka d	Voltmetry M4	89	89
	Ampérmetry do 6A - M4	89	89
	Ampérmetry do 10A - M6	106	106
Hloubka e	-	110	-

Všechny rozměry jsou v mm. Pro rozměry otvorů v panelu platí tolerance +0,4 mm.

Hloubka e je hloubka přístroje s ochranným krytem proti náhodnému dotyku.

Při montáži přístrojů do rozváděče těsně vedle sebe je nutno ponechat mezi průčelními rámečky mezeru nejméně 1 mm.

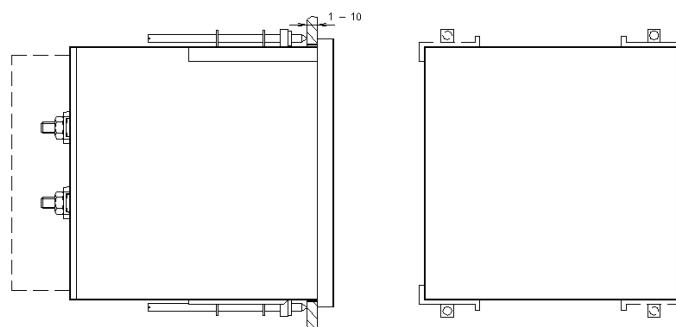
V OBJEDNÁVCE JE NUTNO UVĚST:

- y) název a typ přístroje
- z) počet kusů
- aa) měřicí rozsah
- bb) termín dodání
- cc) místo určení
- dd) pracovní poloha jiná než svislá
- ee) další symboly nebo jiné značení na číselníku
- ff) barevná značka na číselníku

ROZSAH DODÁVKY

- 1 kus rozváděčového přístroje
- 2 kusy příchytka
- záruční list
- přepravní obal

Upevnění přístroje v panelu příchytkami



OTÁČKOMĚRY

TYP: Mua72c, Mua96c, Mua120c



POUŽITÍ

Jsou určeny pro dálková trvalá měření otáček strojů, používaných v průmyslových závodech. Otáčkoměry jsou obvykle cejchovány v otáčkách hřídele měřeného stroje. Stupnice však může být cejchována i v jiných hodnotách, závislých na otáčkách, např. rychlosti, posuvu, výkonu, množství apod. Otáčkoměrů lze tedy mnohostranně využít.

Elektrické dálkové otáčkoměry mají dvě hlavní části:

3. vysílač (generátorek)
2. měřicí přístroj - otáčkoměr

POPIS

Vysílač – tachogenerátorek má pevné vinutí v kruhovém statoru a šestipólovým rotorem, tvořeným permanentním magnetem. Otáčky hřídele měřeného stroje se mechanicky převádějí na generátorek, který dává střídavý proud, jehož napětí a kmitočet jsou přímo úměrné počtu otáček. hřídele a mohou být proto měřeny voltmetry, jejichž stupnice jsou cejchovány přímo v otáčkách za minutu nebo v metrech za sekundu. Při 1000 otáčkách za minutu je napětí generátoru asi 30V o kmitočtu asi 50Hz u při vyšších otáčkách je napětí i kmitočet úměrně vyšší. Maximálně trvalé proudové zatížení je 20mA, takže možno připojit na 1 generátorek paralelně až 4 přístroje. Přístroje s rozsahem 400 a 600 ot/min jsou opatřeny přidavným kondenzátorem k útlumu kmitání ukazatele.

Tachogenerátorky jsou provozně spolehlivé a bezpečné, protože nemají komutátor s kartáčky. Nejsou záměnné a musí být individuálně cejchovány s přístrojem. Směr otáčení nemá na údaje vliv. Odpor spojovacího vedení do hodnoty 50Ω nemá vliv na přesnost měření

Tachogenerátorky nejsou součástí dodávky.

TECHNICKÉ ÚDAJE

třída přesnosti	1,5
spotřeba	asi 5mA
délka stupnice	Mua 72c asi 109 mm Mua 96c asi 157 mm Mua 120c asi 203 mm
teplotní koeficient	10% tř. přesnosti /K
bezpečnostní požadavky	dle ČSN EN 61010–1/A2
zařízení třídy ochrany	II
stupeň znečištění	2
kategorii přepětí v instalaci	CAT III
pracovní napětí	600V
zkušební napětí	5,5kV ef z 50/60Hz
přetížitelnost	dle ČSN IEC 51
elektromagnetická kompatibilita	dle ČSN EN 61326 –1 kritérium činnosti A
krytí	IP 52 - průčelí IP 00 - přívodních svorek IP 20 pro velikost 96
s plastickou krytkou	
mechanická odolnost	dle ČSN EN 60068 –2 –6, - 27, -29
provozní vibrace	10Hz – 55Hz – 10Hz, amplituda rozkmitu 0,15 mm 18 úderů 150 m/s ²
odolnost vůči nahodilým úderům	3 x 1000 rázů 100m/s ²
odolnost vůči nárazům při přepravě	
Jmenovitý rozsah použití	
teplota	-40 až 60°C
relativní vlhkost	25 až 80% při 23°C
tlak	70 až 106 kPa
kmitočet střídavé veličiny	50 Hz ± 10%
poloha	svislá ± 5°
klimatická odolnost	prostředí horké vlhké a horké suché dle ČSN IEC 721-2 -1
hmotnost	Mua 72c 0,3 kg Mua 96c 0,7 kg Mua 120 c 0,9 kg

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY

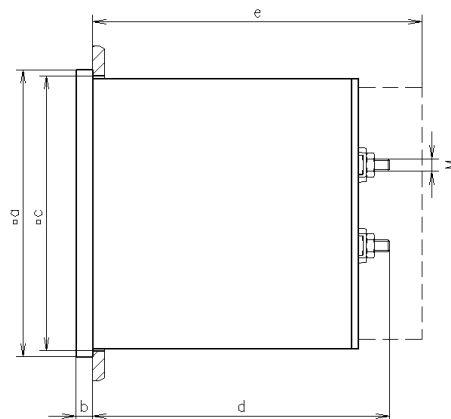
TYP	ROZSAH [1/min]
Mua 72c	0 – 400
Mua 96c	0 – 600
Mua 120c	0 – 1000
	0 – 1500
	0 – 2500
	0 – 4000
	0 – 6000
	0 – 10000

V OBJEDNÁVCE JE NUTNO UVÉST:

- a) název a typ přístroje
- b) počet kusů
- c) měřicí rozsah, převod, druh tachogenerátorku
- d) termín dodání
- e) místo určení
- f) další symboly nebo jiné značení na číselníku
- g) barevná značka na číselníku

ROZSAH DODÁVKY

- 1 kus rozváděčového přístroje
- 2 kusy příchytky
- záruční list
- přepravní obal



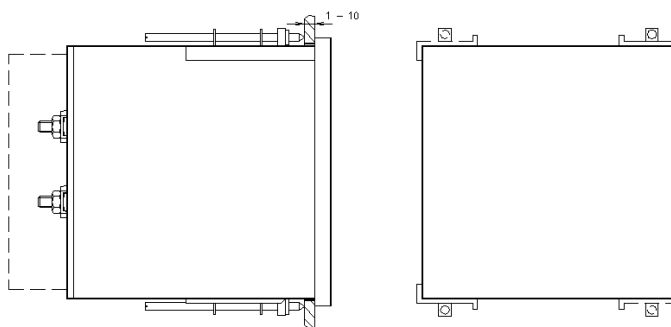
Typ	Mua72c	Mua96c	Mua120c
Rozměry průčelí a	72x72	96x96	120x120
Rozměry průčelí b	8,5	5,5	8,5
Otvor v panelu c	68x68	92x92	116x116
Hloubka d	89	89	89
Hloubka e	-	110	-

Všechny rozměry jsou v mm. Pro rozměry otvorů v panelu platí tolerance +0,4 mm.

Hloubka e je hloubka přístroje s ochranným krytem proti náhodnému dotyku.

Při montáži přístrojů do rozváděče těsně vedle sebe je nutno

Upevnění přístroje v panelu příchytkami



AMPÉRMETRY A VOLTMETRY (S POLOVODIČOVÝMI USMĚRŇOVAČEM)

TYP: Mua72c, Mua96c, Mua120c

POUŽITÍ

Magnetoelektrické měřicí přístroje s usměrňovačem v lisovaném pouzdře z termoplastu jsou určeny pro měření střídavých proudů a napětí se sinusovým průběhem. Trvale Magnetoelektrický přístroj měří střední hodnotu usměrněného signálu v rozsahu kmitočtu 40Hz až 10000Hz a při předpokládaném sinusovém průběhu měřené veličiny jsou přístroje kalibrovány v efektivní hodnotě. Přístroje jsou určeny pro montáž do rozváděčů, panelů řízení ovládacích pultů obráběcích strojů a rastrových systémů. Kryt stupnice, skleněné průčelí a stupnice jsou vyměnitelné na místě

ODOLNOST PROTI VIBRACÍM A RÁZŮM

měřicí ústrojí s otočnou cívkou uloženou na hrotech odpruženými kameny se otáčí v poli permanentního magnetu. Pružné uložení zajišťuje odolnost vůči vibracím a rázům

MECHANICKÉ PARAMETRY

Detaily pouzdra	Pravoúhlé lisované pouzdro je vhodné pro montáž i těsně vedle sebe do řídicích a rozváděčových panelů, ovládacích pultů obráběcích strojů a rastrových systémů
Materiál pouzdra	Polykarbonátový termoplast plněný skleněnými vlákny se samozhášecí přísadou podle UL 94V0
Materiál průčelí	Sklo
Barva rámečku	Černá
Pracovní poloha	Svislá
Upevnění k panelu	Příchytky
Montáž	I více přístrojů do jednoho výřezu
Tloušťka panelu	≤40 mm
Přívodní svorky	šestihranný sloupek se závitem M4 a vodičová svorka M3

Rozměry (v mm)	Mua72c	Mua96c	Mua120c
Rámeček	72	96	120
Pouzdro	66,5	90,5	114,5
Hloubka	89	89	89
Výřez v panelu	68 ^{+0,4}	92 ^{+0,4}	116 ^{+0,4}
Hmotnost cca kg	0,3	0,7	0,9

STANDARDNÍ MĚŘICÍ ROZSAHY

AC PROUD			AC NAPĚTÍ	
Jmenovitá hodnota	Vnitřní Odpor (+20%)	Ubytek napětí cca	Jmenovitá hodnota	Citlivost (±20%)
1mA	≤1.5V		6V	900Ω/V
1.5mA	≤1.5V		10V	900Ω/V
2.5mA	≤1.5V		15V	900Ω/V
4mA	≤1.5V		25V	900Ω/V
6mA	≤1.5V		30V	900Ω/V
10mA	≤1.5V		40V	900Ω/V
15mA	≤1.5V		60V	900Ω/V
25mA	≤1.5V		100V	900Ω/V
40mA	≤1.5V		150V	900Ω/V
60mA	≤1.5V		250V	900Ω/V
100mA	≤1.5V		300V	900Ω/V

ELEKTRICKÉ PARAMETRY

Měřená veličina	střídavé napětí nebo proud
Přetížitelnost	
Trvale	1,2x jmenovité napětí/proud
Krátkodobě	2xU _{im} 10x I _{im} pulsy 9x0,5s 1x5s
Stupeň krytí	IP52 pouzdro IP00 pro svorky bez krytek IP20 pro svorky s krytkami

PŘESNOST PŘI REFERENČNÍCH PODMÍNKÁCH

Třída přesnosti	1.5 podle ČSN EN 60051-1
Referenční podmínky	
Okolní teplota	23° ± 3°C
Pracovní teplota	jmenovitá ± 1°
Vstup	Jmenovitá hodnota měřené veličiny
Kmitočet	45 ... 50 ... 65 Hz
Průběh měřené veličiny	Sinusový, činitel zkreslení <5%
Ostatní	ČSN EN 60051-1
Jmenovitý rozsah použití	
Okolní teplota	-20 - 45°C
Pracovní poloha	jmenovitá ± 5°
Kmitočet	40-50-100Hz
Vnější magnetické pole	0,5 mT

AC PROUD			AC NAPĚTÍ	
Jmenovitá hodnota	Vnitřní odpor (20%)	Ubytek napětí cca	Jmenovitá hodnota	Citlivost (±20%)
150mA	≤1.5V		400V	900Q/V
250mA	≤1.5V		500V	900Q/V
400mA	≤1.5V		600V	900Q/V

OKOLNÍ PODMÍNKY

Klimatická odolnost Rozsah pracovních teplot Relativní vlhkost Rázuvzdornost Vibrace	Klimatická kategorie II podle třídy 3 -40 ... + 60°C 25 až 80% při 23°C ≤15g. 11ms 10 – 150 – 10Hz/0.15 mm/5 cyklů
---	--

PŘÍSLUŠNÉ NORMY

Bezpečnostní požadavky na měřicí přístroje a jejich příslušenství ČSN EN 61010-1
Třída hořlavosti UL 94 V-0

PROVEDENÍ

Pouzdro	
Barva rámečku Pracovní poloha	Černá Např. 0° ... 165°
Stupnice Nekalibrovaná Čistá Dělení stupnice Lineární stupnice Doplňkový nápis Doplňkové číslování Barevné značky Barevné sektory Logo na stupnici	se symboly vyznačené počáteční a koncové body např. 0 ... 100% na přání nestandardní popisy na přání např. "generátor" na přání červené, zelené nebo modré pro důležité hodnoty červené, zelené nebo modré uvnitř stupnice bez loga, nebo dle přání
Ostatní Nastavení odporu	4 k Ω/V pro voltmetr 6 ... 600 V při 23°C ± 1%

STUPNICE A UKAZATEL

Ukazatel Výchylka ukazatele Průběh stupnice Dělení stupnice Délka stupnice mm	nožový 0-240° lineární hrubé-jemné Mua72c Mua96c Mua120c 109 157 203
---	---

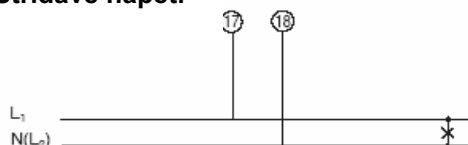
PŘÍSLUŠENSTVÍ

Ochrana svorek proti nahodilému kontaktu

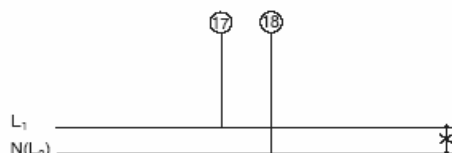
Polykarbonátový zadní kryt o stejné velikosti
Ochranné pryžové krytky na šestihřanný sloupek šroub M4
s vodičovou svorkou M3

PŘIPOJENÍ

Střídavé napětí

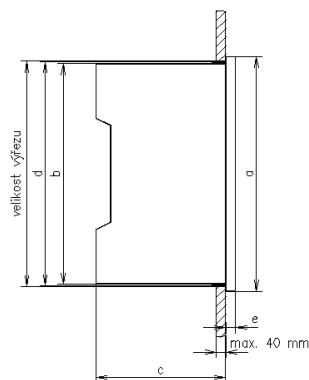


Střídavý proud



ROZMĚRY

Rozměry (v mm)	Mua72c-1	Mua96c-1
a	72	96
b	66	90
c	53	53
d	67.5	91.5
e	4	4
Velikost výřezu	□ 68 ⁺⁰⁷	□ 92 ⁺⁰⁻⁸



ÚDAJE PRO OBJEDNÁVKU

Typ Muac-1	Rozváděčový magnetoelektrický přístroj s pol. usměřovačem se stupnicí 240°
Rozměry průčelí 72 96	72 mm x 72 mm 96 mm x 96 mm
Měřicí rozsah	Viz tabulka
	Sklo
Barva rámečku	černá
Pracovní poloha	svislá * ¹ standardně, na přání 0 ... 165°* ³
Upevnění na panel	Přichytka* ¹
Ochrana přívodních svorek	Žádná polykarbonátový zadní kryt nebo ochranné pryžové krytky
Zvýšená citlivost	4 k Ω /V pro voltmetry 1...600 V* ³
Stupnice	Standardně stupnice stejná jako měřicí rozsah* ¹ Bez stupnice. Nekalibrovaná, se symboly. Čistá stupnice Dělení a číslování např.0...100% Lineární stupnice* ³ Doplňkový popis na přání* ³ Doplňkové číslování na přání * ³ Barevné značky červené, zelené, modré * ³ Barevné sektory červené, zelené, modré * ³
Logo	Metra* ¹ bez loga na přání* ³

*¹ standardně

*³ při objednávce doplňte požadovanou specifikaci

Příklad objednávky

Mua72c-1 měřicí rozsah 0-100mA, stupnice s lineárním dělením 0-100%, červená značka 90%, bez loga.

WATTMETRY A VARMETRY, TYP: Ga96c, Gra96c, Ga120c, Gra120c

Přístroje jsou určeny pro měření činných a jalových výkonů jednofázových i trojfázových sítí v rozvodnách výrobce i odběratele elektrické energie a dalších zařízeních, ve kterých je potřeba měření výkonu. Podle výše uvedených kritérií dodáváme tato základní provedení přístrojů:

Ga I 96c, Ga I 120c

- wattmetry pro měření činného výkonu v jednofázových sítích a trojfázových souměrně zatížených sítích

Gra I 96c, Gra I 120c

- varmetry pro měření činného výkonu v trojfázových souměrně zatížených sítích

Ga II 96c, Ga II 120c, Gra II 96c, Gra II 120c

- wattmetry a varmetry pro měření činného a jalového výkonu v trojfázových sítích (dvě měřicí ústrojí)

Ga II/III 96c, Ga II/III 120c, Gra II/III 96c, Gra II/III 120c

- Wattmetry a varmetry pro měření činného a jalového výkonu v trojfázových nesouměrně zatížených čtyřvodičových sítích (dvě měřicí ústrojí, tři proudové okruhy)

Wattmetry a varmetry do rozsahu 500V se vyrábí s předřadnými odpory umístěnými uvnitř přístroje nebo v oddělené skřínce –

Tabulka umístění předřadných odporů

Zapojení	Rozsahy napětí [V]						
	100 3x100	110 3x110	220 3x220	230 3x230	380 3x380	400 3x400	500 3x500
G1	-	-	-	-	-	-	-
G2	-	-	-	-	-	-	-
G3	-	-	-	-	x	x	x
G4	-	-	-	-	-	-	-
G5	-	-	-	-	x	x	x
G6	-	-	-	-	x	x	x
G7	-	-	-	-	x	x	x
G8	-	-	x	x	x	x	x

- ... předřadné odpory umístěné uvnitř přístroje
- x ... předřadné odpory umístěny mimo přístroj ve skřínce

WATTMETRY PRO MĚŘENÍ ČINNÉHO VÝKONU V JEDNOFÁZOVÝCH A SÍTÍCH A TROJFÁZOVÝCH SOUMĚRNĚ ZATÍŽENÝCH SÍTÍCH

TYP: Ga I 96c, Ga I 120c

Třída přesnosti	1,5	1,5
Délka stupnice – mm	157	204
Rozměry průčelí – mm	96x96	120x120
Hmotnost – kg cca	0,6	0,7
Spotřeba v obvodu napětí (100V) cca VA	1,2-2	1,2-2
Spotřeba v obvodu proudu (5A) cca VA	2	2

viz tabulka umístění předřadných odporů. Nad rozsah 500V je nutné použít měřicí transformátory napětí s převodem x/100V, resp. x/110V. Pro proudové rozsahy větší jak 5A je nutné použít měřicí transformátory proudu s převodem x/1A nebo x/5A podle rozsahu přístroje. Proudové i napěťové obvody mohou být trvale přetíženy o 20%.

Měřicí transformátory napětí a proudu nejsou součástí naší dodávky.

Měřicí rozsahy wattmetrů a varmetrů je nutné volit tak, aby koncové hodnoty stupnic odpovídaly normalizované řadě

1 - 1,2 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 – 6 - 7,5 - 8

a dekadickým násobkům této řady.

Příklad výpočtu rozsahu:

Varmetr pro měření jalového výkonu třívodičové sítě 3 x 400V souměrně zatížené, použitý proudový transformátor 15/5 A.

Výkon $P = \sqrt{3} \times U \times I = \sqrt{3} \times 400 \times 15 = 10,39 \text{ kvar}$.

Z uvedených řad volíme rozsah 10 nebo 12 kvar.

Rozsahy		
x/100V	3x100V	3x100V/58V
x/110V	3x110V	3x110V/64V
220V	3x220V	3x220V/127V
230V	3x230V	3x230V/133V
380V	3x380V	3x380V/220V
400V	3x400V	3x400V/230V
500V	3x500V	3x500V/290V
Schéma zapojení: G1	Schéma zapojení: G3	Schéma zapojení: G2
Jmenovitý proud 1A a 5A		

VARMETRY PRO MĚŘENÍ JALOVÉHO VÝKONU V TROJFÁZOVÝCH SOUMĚRNĚ ZATÍŽENÝCH SÍTÍCH

TYP: Gra I 96c, Gra I 120c

Třída přesnosti	1,5	1,5
Délka stupnice – mm	157	204
Rozměry průčelí – mm	96x96	120x120
Hmotnost – kg cca	0,6	0,7
Spotřeba v obvodu napětí (100V) cca VA	1,2-2	1,2-2
Spotřeba v obvodu proudu (5A) cca VA	2	2

Rozsahy
3x100V/58V
3x110V/64V
3x220V/127V
3x230V/133V
3x380V/220V
3x400V/230V
3x500V/290V
Schéma zapojení: G4
Jmenovitý proud 1A a 5A

WATTMETRY PRO MĚŘENÍ INNÉHO VÝKONU V TROJFÁZOVÝCH NESOUMĚRNĚ ZATÍŽENÝCH SÍTÍCH

TYP: Ga II 96c, Ga II 120c

Třída přesnosti	1,5	1,5
Délka stupnice – mm	157	204
Rozměry průčelí – mm	96x96	120x120
Hmotnost – kg cca	0,9	1
Spotřeba v obvodu napětí (100V) cca VA	1,2-2	1,2-2
Spotřeba v obvodu proudu (5A) cca VA	2	2

Rozsahy	
3x100V	3x100V/58V
3x110V	3x110V/64V
3x220V	3x220V/127V
3x230V	3x230V/133V
3x380V	3x380V/220V
3x400V	3x400V/230V
3x500V	3x500V/290V
Schéma zapojení: G5	Schéma zapojení: G7
3 vodičová síť	4 vodičová síť
Jmenovitý proud 1A a 5A	

VARMETRY PRO MĚŘENÍ JALOVÉHO VÝKONU V TROJFÁZOVÝCH NESOUMĚRNĚ ZATÍŽENÝCH SÍTÍCH

TYP: Gra II 96c, Gra II 120c

Třída přesnosti	1,5	1,5
Délka stupnice – mm	157	204
Rozměry průčelí – mm	96x96	120x120
Hmotnost – kg cca	0,9	1
Spotřeba v obvodu napětí (100V) cca VA	1,2-2	1,2-2
Spotřeba v obvodu proudu (5A) cca VA	2	2

Rozsahy	
3x100V	3x100V/58V
3x110V	3x110V/64V
3x220V	3x220V/127V
3x230V	3x230V/133V
3x380V	3x380V/220V
3x400V	3x400V/230V
3x500V	3x500V/290V
Schéma zapojení: G6	Schéma zapojení: G8
3 vodičová síť	4 vodičová síť
Jmenovitý proud 1A a 5A	

OBJEDNÁVÁNÍ WATTMETRŮ A VARMETRŮ

V objednávce je nutno uvést:

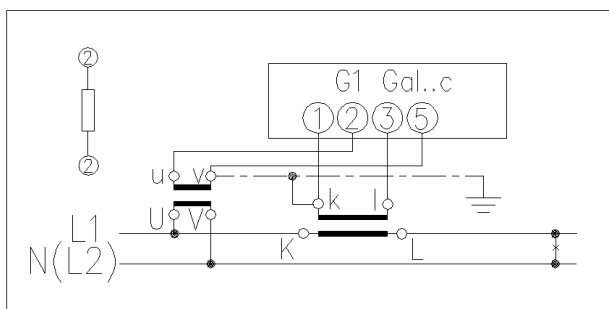
- název a typ přístroje,
- počet kusů
- měřicí rozsah (W, kW, MW, Var, kvar, Mvar)
- jmenovitý proud 1 nebo 5A a případně převod použitého měřicího transformátoru proudu
- cos – není-li předepsán, předpokládá se $\cos=1$
- napětí sítě, je-li větší než 500V uvést převod měřicího transformátoru napětí
- druh výkonu (činný, jalový)
- číslo schématu (G1 až G8)
- objednávací číslo přístroje
- termín dodání
- místo určení

Zvláštní provedení

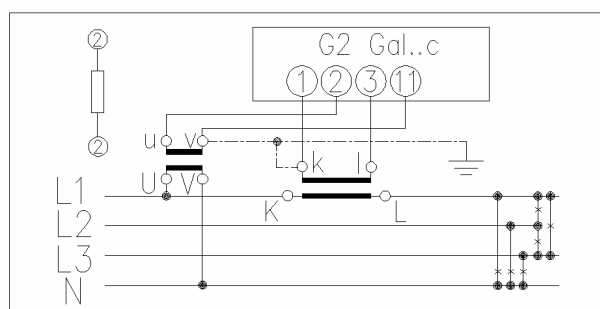
- tisku číselníku
- negativní tisk číselníku
- cejchování při jiném kmitočtu než 50Hz
- krytí průčelí lepší jak IP 52
- antireflexní průčelí (vel. 96x96)
- provedení s nulou uprostřed (odběr-dodávka)

Schéma zapojení wattmetrů a varmetrů

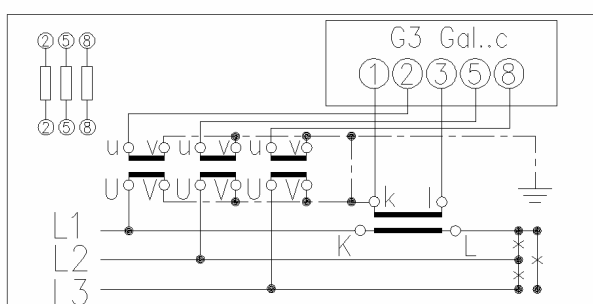
Jednofázový činný wattmetr, dvou vodičová síť G1



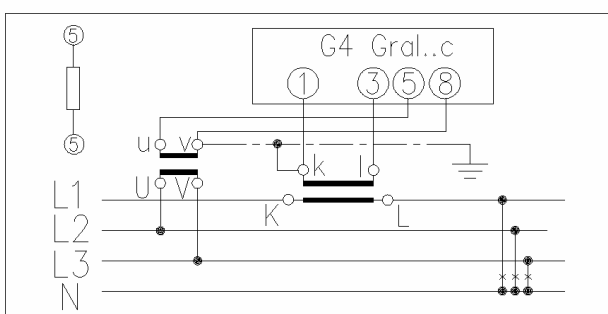
Trojfázový činný wattmetr, čtyřvodičová síť, souměrná zátěž G2



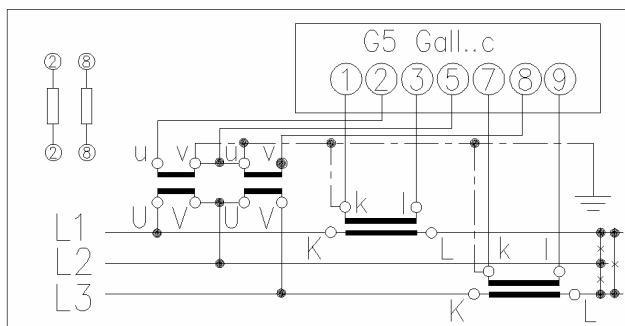
Trojfázový činný wattmetr, třívodičová síť, souměrná zátěž G3



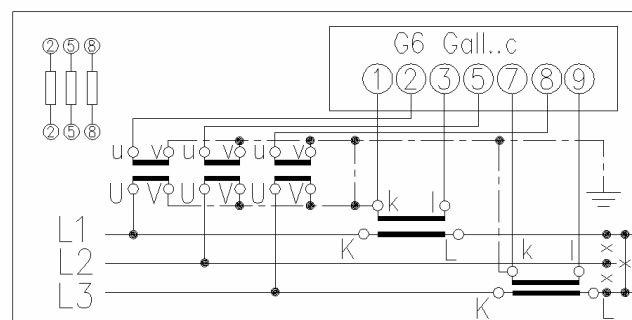
Trojfázový jalový wattmetr (varmetr), třívodičová nebo čtyřvodičová síť souměrná zátěž G4



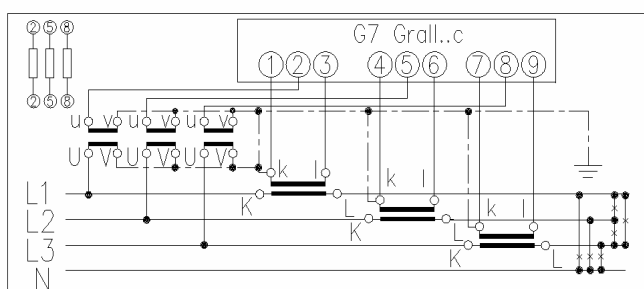
Trojfázový činný wattmetr, třívodičová síť, nesouměrná zátěž G5



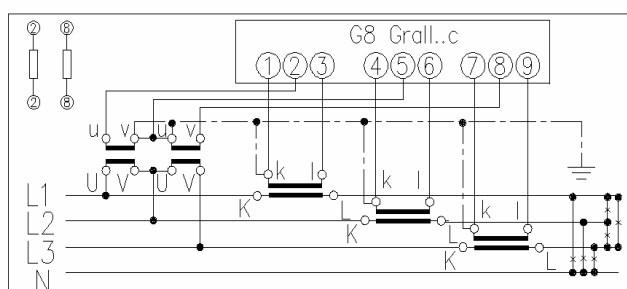
Trojfázový jalový wattmetr (varmetr), třívodičová síť, nesouměrná zátěž G6



Trojfázový činný wattmetr, třívodičová síť, nesouměrná zátěž G7



Trojfázový jalový wattmetr (varmetr), třívodičová síť, nesouměrná zátěž G8



FÁZOMĚRY

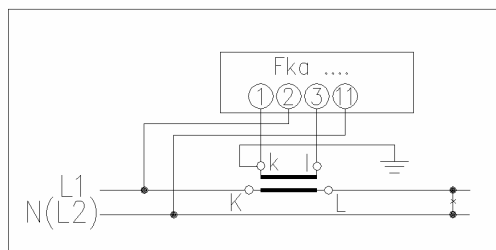
TYP: Fka 96c, Fka 120c

Přístroje jsou určeny k měření účinníku ($\cos \varphi$) ve střídavých sítích jednofázových a trojfázových sítích pro zatížení induktivní i kapacitní.

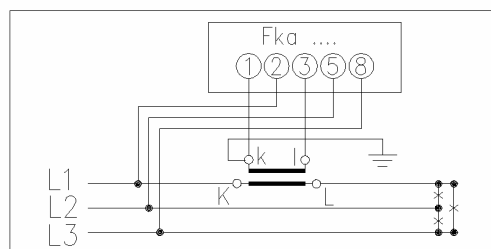
Měřicí ústrojí přístroje je soustavy elektromagnetické s výchylkou 240° . Vyrábí se v provedení pro jednofázové i třífázové sítě. Přístroj měří ve třídě přesnosti v rozmezí 60 – 100% jmenovitého proudu. Jsou plně dvoukvadrantové a až po hodnotu účinníku 0,6 zasahují do 3 a 4 kvadrantu Mohou být použity k měření odběru nebo dodávky elektrické energie.

Typ	Fka96	Fka120
Velikost průčelí (mm)	96 x 96	120 x 120
Výřez v panelu (mm)	92 x 92	116 x 116
Délka stupnice (mm)	157	204
Hloubka za rámečkem (mm)	105	135
Hmotnost (kg)	0,7	0,9
Třída přesnosti	1,5	1,5
Spotřeba v obvodu proudu (5A) cca VA	0,5	0,5
Spotřeba v obvodu napětí (100V) cca VA	3,5	3,5
Rozsah kap. 0.6-0-1-0-0,6 ind.		100V 110V 220V 230V 380V 400V 500V
Jednofázové fázoměry		
Předřadný odpor pro rozsah 100 a 110V je uvnitř přístroje, u ostatních rozsahů jsou umístěny v malé odporové skříňce mimo přístroj.		
Jmenovitý sekundární proud proudového transformátoru 1A nebo 5A.		
Rozsah kap. 0.6-0-1-0-0,6 ind.		3x100V 3x110V 3x220V 3x230V 3x380V 3x400V 3x500V
Trojfázové fázoměry		
Fázoměry s rozsahy 3x100V až 3x230V mají předřadné odpory umístěny v malé odporové skříňce. Ostatní rozsahy mají předřadné odpory ve velké odporové skříňce. Pro vyšší rozsahy proudů nebo napětí, než jsou uvedeny, je nutné použít měřicí transformátory proudů nebo napětí, které však nejsou součástí dodávky.		
Jmenovitý sekundární proud proudového transformátoru 1A nebo 5A.		

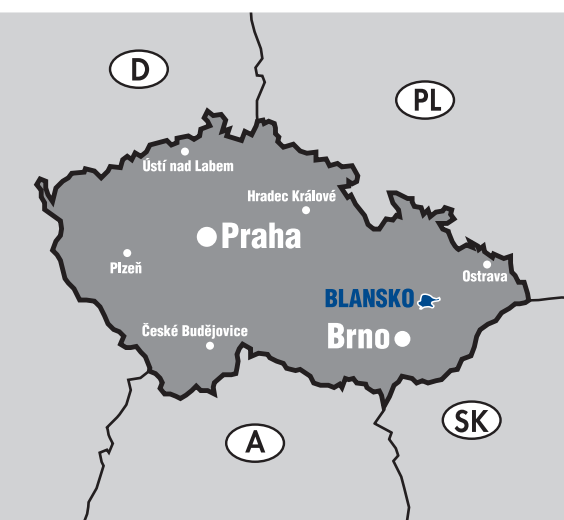
Jednofázový fázoměr



Trojfázový fázoměr



KONTAKTY



METRA BLANSKO a. s.

Pražská 7/1602
679 49 Blansko
Česká republika

Tel.: +420 516 591 254
E-mail: klein@metra.cz
Tel.: +420 516 591 234
E-mail: nejezchleb@metra.cz
Fax: +420 516 591 504
www.metra.cz