

Použití měřicích transformátorů CTS

Aplikační poznámka shrnuje přehledově výběr a použití dělitelných transformátorů proudu CTS měřicí současné digitální měřicí přístroje.

Kategorie produktů

K dispozici jsou následující kategorie členěné dle výstupního signálu:

- Proudová smyčka 0-1 A – použití zejména pro překlenutí velkých vzdáleností mezi přístrojem a měřicím bodem z důvodu marginálních ohmických ztrát vedení.
- Proudová smyčka 0-5 A – konvenční řešení pro vedení proudu instalaci měřicích obvodů uvnitř rozvaděčů (produkty CTSxxxA/5A, koncové číslo obj. kódu 3) do vzdálenosti přístrojů 10-20 m. K dispozici také řada 4 s vývodním kabelem AWM 10 m s dvojitou izolací pro vedení mimo rozvaděče (300 V, 105 st. C) např. pro průmyslová prostředí.
- Napěťový signál 333 mV – tzv. Low power MTP s výstupním napěťovým signálem 333 mV (analogie Rogowskeho cívek) pro přesné měření (třída přesnosti 0,5) proudů celém dodávaném rozsahu 20 až 600 A.¹ Pro jejich použití je třeba přístrojů s příslušnými měřicími vstupy proudu (viz výběr přístrojů pro použití s CTS na poslední straně této aplikační poznámky.

Výběr produktu

V následujícím textu se zaměříme na výběr vhodného produktu. Základní výhody a nevýhody byly naznačeny již v předchozím textu.

Obecně

Měřicí transformátory CTS jsou obecně uvažovány pro dedikované měřicí proudové vstupy digitálních měřicích přístrojů s velmi nízkým jmenovitým břemenem cca 0,2 VA. Pro zákaznické řešení a výpočty nás prosím kontaktujte.

Měřicí transformátory CTS jsou vybaveny integrovaným jemně slaněným kabelem výstupního signálu tak, aby na konci integrovaného vodiče byl k dispozici potřebný výkon pro měřicí přístroj při nominálním proudu obvodem. Empiricky je vhodné využít 50-90 % jm. výkonu transformátoru.

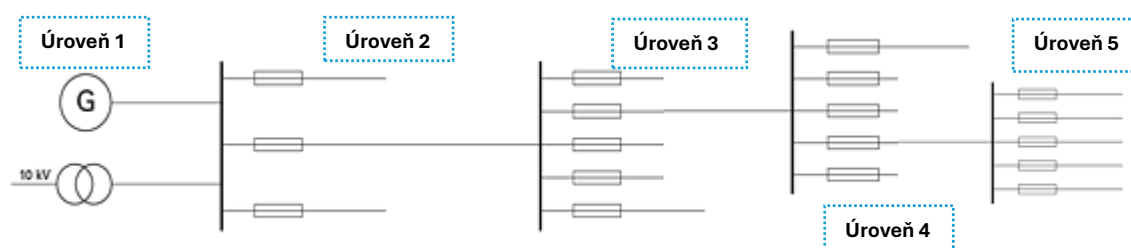
Základním argumentem pro použití měřicích transformátorů proudu s integrovaným vodičem je vyvážení potřebného výkonu pro proudový vstup přístroje a výkonu samotného transformátoru. Excesy na obě strany vedou k růstu nepřesnosti měření. Odpadají tím potřebné kalkulace a rozhodování na místě. Opomíjenou skutečností je také teplotní závislost měrného odporu na teplotě, která je v tabulkách uváděna při 0 stupních Celsia. S každými 10 stupni Kelvina pak vzrůstají ztráty o cca 4 %.

¹ Proudové transformátory s nízkým primárem vedou na objemná a neekonomická řešení.

Aplikace MTP s výstupním signálem 333 mV

Reflektuje aktuální požadavky na měření elektrických veličin pro transparentní monitoring elektrických sítí na všech úrovních distribuce, a to z důvodu požadavků na informace a disponibilitu okamžitých a historických dat z měření v reálném čase.

Podstatnou souvislostí je skutečnost, že výkonná měřicí aparatura na vysokých úrovních distribuce sice umožňovala podrobný monitoring včetně zachytu poruchových jevů, nicméně strana spotřeby, tedy nižší úrovně distribuce napájení vlastních zátěží zůstávala nezmapována, případně vyzbrojena jednoúčelovými měřidly spotřeby činné elektrické práce, často s měřením přímým, s velmi omezenými možnostmi poskytovaných informací.



Měřicí transformátory CTS s výstupním signálem 333 mV a integrovaným kabelem o délce 10 m proto využijeme pro pokrytí odběrů s jmenovitými proudy 20 až 600 A na nižších úrovních distribuce při náhradě či doplnění původních jednoúčelových přímých elektroměrů. Využíváme analyzátoře elektrických sítí s měřicími vstupy proudu 333 mV, v případě sortimentu Janitza označeny LP (zde ve výběru se jedná o cenově dostupný UMG 806-LP).

Pokročilejší řešení pomocí, např. pomocí analyzátorů Janitza UMG 800 a 801 umožňuje pomocí rozšiřujících modulů LP implementovat na jeden přístroj až 20 trojfázových či 60 jednofázových měření s kompletní analýzou každého měřicího kanálu.

Aplikace MTP s výstupním signálem 1 A

Jedná se o konvenční řešení pro překlenutí velkých vzdáleností za použití malých průřezů vodičů a pro měřicí přístroje vybavené proudovým vstupem o rozsahu 0-1 A.

Měřicí transformátory CTS s výstupem 1 A jsou standardně vybaveny vývodovými kabely o délce 6 m a průřezu 1,5 mm² Cu. Ztrátový výkon vývodového kabelu při dosažení jmenovitého proudu 1 A je takto 0,18 VA při okolní teplotě 35 stC.

Po připojení ke zkratovací svorkovnici je možné vodičem stejného průřezu připojit přístroj ve vzdálenosti 20 a více m, případně užít průřez vyšší. Druhou možností je zkrácení integrovaného vodiče co nejbližší pouzdru měřicího transformátoru (min 20 mm) a natažení kabelem vyššího průřezu Pro zákaznické řešení a výpočty nás prosím kontaktujte.

Aplikace MTP s výstupním signálem 5 A

Použití těchto transformátorů je nejčastější při měření vyšších proudů v sítích nízkého napětí.², tradičně pro rozsahy 100 a více ampér. Měřicí transformátory tohoto provedení umožní

² Problematika měřicích transformátorů proudu pro vn a vvn aplikace je mimo rozsah této poznámky.

KBH Energy a.s.

Na Spravedlnosti 1533, 530 02 Pardubice

DIČ: 27502279

Tel.: 777730002, 777730001, E-mail: kbh@kbh.cz

www.KBH.cz, www.JANITZA.cz

dostatečný počet měřicích bodů v rozsahu 0-5 A, neboť standardní digitální přístroje již pracují s rozlišením na měřicím kanálu proudu 1 mA. Přístroje vyšší třídy pak s rozlišením 0,1 mA (což je dostatečné i pro měřicí transformátory s výstupním signálem 0-1 A.

Kalkulace ztrátového výkonu kabelového vedení pro měděný vodič při zatížení jmenovitým proudem sekundáru 5 A pro měď při teplotě 15 st C lze aproximovat **velmi jednoduše podílem vzdálenosti měřicího transformátoru v metrech a průřezu vodiče v mm².**

Příklad: Určit ztráty vodiče Cu 2,5 mm² při vzdálenosti přístroje od přístrojového transformátoru 10 m (délka celé proudové smyčky je tedy 20 m) pro teplotu 25 st.

Řešení

- Aproximace podílem vzdálenosti a průřezu (platí pro teplotu 15 st.C): $P = 4 \text{ VA}$
- Výpočet pro 25 st. C: $P = 4,165 \text{ VA}$ (aproximace + 4% na 10 st K)

Diskuse

Pro orientační návrh a posouzení je tedy přesnost aproximace prakticky postačující. Stejného postupu lze využít i při návrhu připojovacího kabelu k měřicí sadě instalované uvnitř rozvaděče a návrhu vodiče pro připojení z externího měřicího pole (typicky kompenzační rozvaděče).

Shrnutí

Měřicí transformátory řady CTS s děleným jádrem a integrovaným kabelem jsou přednostně určeny pro instalaci na izolovaný vodič s jednoduchou, či dvojitou izolací. Kabel výstupního signálu je dimenzován pro dostatečný výkon pro potřeby digitálního měřicího přístroje a zapojení do přístrojové svorkovnice.

Výhodou použití CTS s výstupem 333 mV je udržení třídy přesnosti 0,5 I při jmenovitých proudech 20-100 A, integrovaný kabel 10 m nízkého průřezu a hmotnosti, ekonomicky výhodný monitoring napájené zátěže i velmi nízkých příkonů. Nutno užít k tomu uzpůsobené přístroje s patřičnými vstupy (ze sortimentu Janitza UMG 806-LP, UMG 800 a 801 s příslušnými moduly).

CTS s výstupním signálem 0-1 a 0-5A ekonomicky pokrývá široké spektrum nejčastěji instalovaných měřidel. Nevýhodou jsou nižší třídy přesnosti v rozsahu do 100 A a nutnost uvážení dimenzování dodatečných výstupních kabelů na delší vzdálenosti

KBH Energy a.s.

Na Spravedlnosti 1533, 530 02 Pardubice

DIČ: 27502279

Tel.: 777730002, 777730001, E-mail: kbh@kbh.cz

www.KBH.cz, www.JANITZA.cz**Měřicí transformátory s dělitelným jádrem (výstupní signál 333 mV, 1A, 5A)**

Obchodní název	Kód výrobku	Primární proud [A]	Výstupní signál	Ø otvoru [mm]	Kabel [m]	Třída přesn.	Rozměry ŠxVxH [mm]	Hmotnost [g]	Cena bez DPH
MTP s děleným jádrem CTS 20A/333mV	CTS1002003	20	333 mV	10	10	0,5	34x45x27	240	149
MTP s děleným jádrem CTS 50A/333mV	CTS1605003	50	333 mV	16	10	0,5	40x51x32	275	180
MTP s děleným jádrem CTS 75A/333mV	CTS1607503	75	333 mV	16	10	0,5	40x51x32	280	180
MTP s děleným jádrem CTS 100A/333mV	CTS1610003	100	333 mV	16	10	0,5	40x51x32	285	180
MTP s děleným jádrem CTS 200A/333mV	CTS2420003	200	333 mV	24	10	0,5	54x71x38	385	279
MTP s děleným jádrem CTS 250A/333mV	CTS2425003	250	333 mV	24	10	0,5	54x71x38	390	279
MTP s děleným jádrem CTS 400A/333mV	CTS3640003	400	333 mV	36	10	0,5	66x86x44	560	359
MTP s děleným jádrem CTS 600A/333mV	CTS3660003	600	333 mV	36	10	0,5	66x86x44	565	359
MTP s děleným jádrem CTS 60A/1A	CTS2406013	60	1A	24	6	3	53x71x38	358	169
MTP s děleným jádrem CTS 75A/1A	CTS2475013	75	1A	24	6	3	53x71x38	365	169
MTP s děleným jádrem CTS 100A/1A	CTS2410013	100	1A	24	6	3	53x71x38	365	180
MTP s děleným jádrem CTS 125A/1A	CTS2412513	125	1A	24	6	3	53x71x38	375	180
MTP s děleným jádrem CTS 150A/1A	CTS2415013	150	1A	24	6	1	53x71x38	385	189
MTP s děleným jádrem CTS 200A/1A	CTS3620013	200	1A	36	6	1	66x86x44	520	249
MTP s děleným jádrem CTS 250A/1A	CTS3625013	250	1A	36	6	1	66x86x44	545	249
MTP s děleným jádrem CTS 300A/1A	CTS3630013	300	1A	36	6	1	66x86x44	537	269
MTP s děleným jádrem CTS 400A/1A	CTS3640013	400	1A	36	6	1	66x86x44	525	269
MTP s děleným jádrem CTS 500A/1A	CTS5050013	500	1A	50	6	0,5	80x107x50	720	349
MTP s děleným jádrem CTS 600A/1A	CTS5060013	600	1A	50	6	0,5	80x107x50	758	379
MTP s děleným jádrem CTS 100A/5A	CTS2410053	100	5A	24	4	3	53x71x38	430	169
MTP s děleným jádrem CTS 125A/5A	CTS2412553	125	5A	24	4	3	53x71x38	430	169
MTP s děleným jádrem CTS 150A/5A	CTS2415053	150	5A	24	4	3	53x71x38	445	180
MTP s děleným jádrem CTS 200A/5A	CTS3620053	200	5A	36	4	1	66x86x44	565	249
MTP s děleným jádrem CTS 250A/5A	CTS3525053	250	5A	36	4	1	66x86x44	575	249
MTP s děleným jádrem CTS 300A/5A	CTS3630053	300	5A	36	4	1	66x86x44	595	269
MTP s děleným jádrem CTS 400A/5A	CTS3640053	400	5A	36	4	0,5	66x86x44	605	269
MTP s děleným jádrem CTS 500A/5A	CTS5050053	500	5A	50	4	0,5	80x107x50	740	399
MTP s děleným jádrem CTS 600A/5A	CTS5060053	600	5A	50	4	0,5	80x107x50	750	419

Ceník uvádí pouze nejvíce prodávané typy produktů. Rádi vám vypracujeme nabídku i na jiné produkty a řešení.

KBH Energy a.s.

Na Spravedlnosti 1533, 530 02 Pardubice

DIČ: 27502279

Tel.: 777730002, 777730001, E-mail: kbh@kbh.cz

www.KBH.cz, www.JANITZA.cz

Ceník komponentů – měření AM01/2025

UMG 103-CBM	Objednací kód	Cena bez DPH
<i>Na DIN lištu, paměť 4 MB, 2 digitální výstupy, rozhraní RS485</i>		

UMG 103-CBM pro MTP 1 a 5 A	5228001	5 725 Kč
-----------------------------	---------	----------



UMG 806	Objednací kód	Cena bez DPH
<i>Na DIN lištu, paměť 4 MB, rozhraní RS485, 1 digitální výstup, měření N, teplotní a RCM vstup</i>		

UMG 806 pro MTP 1 a 5 A	1402041	7 725 Kč
UMG 806 pro MTP 333 mV	1402042	7 725 Kč



UMG 806 s modulem Ethernet	Objednací kód	Cena bez DPH
<i>Na DIN lištu, paměť 4 MB, rozhraní RS485, 1 digitální výstup, měření N, teplotní a RCM vstup. Modul Ethernet EC1.</i>		

UMG 806-EC1pro MTP 1 a 5 A	1402041+1402051	9 700 Kč
UMG 806-EC1pro MTP 333 mV	1402042+1402051	9 700 Kč



UMG 96-S2	Objednací kód	Cena bez DPH
<i>Na panel, 96x96x mm, čtyřkvadrantový, třída přesnosti 0,5S</i>		

UMG 96-S2 pro MTP 1 a 5 A	5234002	6 225 Kč
---------------------------	---------	----------



UMG 96-PA	Objednací kód	Cena bez DPH
<i>Na panel, 96x96x mm, paměť 8 MB, čtyřkvadrantový, třída přesnosti 0,2S, RS485. 3 dig. vstupy, 3 dig. výstupy, 1 analogový výstup</i>		

UMG 96-PA pro MTP 1 a 5 A	5232001	11 175 Kč
UMG 96-PA pro MTP 1 a 5 A, cert. MID+	5232004	13 125 Kč



<i>Na panel, 96x96x mm, paměť 8 MB, čtyřkvadrantový, třída přesnosti 0,2S, RS485, modul Ethernet. 3 dig. vstupy, 3 dig. výstupy, 1 analogový výstup, měření N, 2 RCM vstupy, teplotní vstup</i>		
---	--	--

UMG 96-PA pro MTP 1 a 5 A	5232001+5232010	17 175 Kč
UMG 96-PA pro MTP 1 a 5 A, cert. MID+	5232004+5232010	19 125 Kč



Ceník uvádí pouze nejvíce prodávané typy produktů. Rádi vám vypracujeme nabídku i na jiné produkty a řešení.