

Kombinovaný indikátor poruchových stavů

MEg61.4T - prototyp

Uživatelský návod



T A
Č R



Prototypy indikátoru MEg61.4T TA04021491-2016V003 byly vytvořeny s finanční podporou TA ČR.



1. Úvod

Kombinovaný indikátor poruchových stavů MEG61.4T (dále jen indikátor MEG61.4T) navazuje na osvědčené funkce předcházející generace indikátorů poruch řady MEG61 a MEG61.4, ke kterým doplňuje nové funkční principy detekce jednofázových zemních poruch jak v sítích zemněných tak izolovaných. Dále je indikátor MEG61.4T vybaven záznamovými funkcemi, kdy je do jednoho celku spojen indikátor poruch pro hladiny vn se záznamníkem, který provádí kontinuální monitoring a dlouhodobý záznam sledovaných veličin. Indikátor MEG61.4T disponuje širokou variabilitou vstupů, která umožňuje jeho nasazení ke standardně používaným typům primárních převodníků a senzorů vn napětí a proudu.

Indikátor MEG61.4T identifikuje úsek vn vedení, ve kterém došlo k zemnímu spojení nebo zkratu (nadproudu). Indikátor MEG61.4T je možné použít pro instalace ve venkovním prostředí na stožárech vzdušného vn vedení nebo pro instalace do vnitřního prostředí s kabelovými vn vedeními. Jsou indikovány kovová, oblouková a nízko impedanční zemní spojení a všechny typy zkratů. Je určen především pro použití v kompenzovaných vn sítích, lze však použít i ve vn sítích s uzemněným středem a ve vn sítích izolovaných.

Indikátor MEG61.4T měří a zaznamenává údaje do vnitřní nedestruktivní elektronické paměti s kruhovou organizací. Zaznamenávají se údaje o napětích, proudech a výkonech a také poruchové záznamy.

Indikátor MEG61.4T je vybaven možností připojení dvou obecných vstupních signálů a jednoho výstupního signálu. Poruchy typu zemní spojení a zkrat jsou indikovány indikačními prvky na panelu přístroje a volným kontaktem na svorkách indikátoru. Je možné připojit externí světelnou signalizaci a externí nulování signalizace. Obsahuje také rozhraní RS485 s protokolem MODBUS.

2. Princip funkce

Po zapnutí napájení indikátoru MEG61.4T jsou v čase do 1s provedeny automatické kontroly činnosti indikátoru, obnoveny potřebné registry a spuštěn řídicí program indikátoru.

Indikátor periodicky vzorkuje všechny vstupní měřené signály s periodou vzorkování 64vz/periodu. Vzorky jsou upraveny pomocí kalibračních konstant a vstupují do dalších implementovaných funkcí, kterými jsou:

- určení netočivých složek napětí U_0 a proudu I_0 a jejich první harmonické
- výpočet klouzavých 10ms efektivních hodnot za periodu měření
- funkce detekce a vyhodnocení zkratu/nadproudu
- funkce vyhodnocení ZS z přechodného děje (PULP)
- funkce vyhodnocení ZS – princip konduktanční směrový
- funkce vyhodnocení ZS – princip konduktanční senzitivní
- funkce vyhodnocení ZS – princip susceptanční směrový

- funkce vyhodnocení ZS – princip susceptanční senzitivní
- funkce zjištění směru ZS
- funkce sledování směru toku činného výkonu
- funkce vyhodnocení událostí na napětí a prouddech
- výpočet efektivních hodnot v intervalu 200ms
- výpočet efektivních hodnot v požadovaném intervalu
- výpočet dalších sledovaných veličin v požadovaném intervalu (výkony, energie)

Vzorkované a další vypočtené hodnoty jsou porovnávány s nastavenými parametry a při jejich překročení je indikován poruchový stav nebo stav periodického záznamu. Poruchový stav a periodický záznam jsou ukládány do interní paměti indikátoru, jejíž obsah je možné analyzovat v navazujícím uživatelském SW.

Poruchový stav a stav dalších měřených hodnot je také indikován pomocí indikačních prvků LED diod a relé.

Implementace nových a citlivých metod detekce zemních spojení zaručuje bezchybné vyhodnocení nízkoimpedančních i vysokoimpedančních ZS. Při výskytu vysokoimpedančních zemních spojení jsou v činnosti senzitivní principy, pro jejichž činnost je určující přesnost zjištění základních měřených veličin, které jsou poskytovány primárními snímači.

Při výskytu poruch typu zkrat a nadproud dochází ke zvýšení měřeného vstupního proudu, jehož měření přebírají vstupy s desetinásobně přetížitelným rozsahem měření proudu, pokud je standardní měřicí rozsahu proudů překročen.

Indikátor MEG61.4T je připraven pro použití v sestavách se zdrojem a komunikační jednotkou.

Komunikační jednotka může být typu RTU a komunikuje s indikátorem pomocí funkcí protokolu MODBUS nebo proprietárním protokolem. Je tak možná jednoduchá implementace poruchových hlášení indikátorů do dispečerských řídicích systémů typu SCADA.

Pomocí tlačítka RESET INDIKACE je možné přerušit probíhající indikaci všech indikačních prvků, které indikují poruchový stav.

Pomocí tlačítka TEST je vygenerován záznam jevu se všemi vybavenými poruchami. Vygenerováním tohoto jevu a jeho přenosem do centra je možné otestovat dálkovou přenosovou cestu.

3. Technické parametry

Referenční podmínky

Unapaj = 12 VDC, teplota okolí = 20 °C, relativní vlhkost = 40 % až 70 %

f = 50,0 Hz, měřená napětí i proudy se shodnou frekvencí tvoří trojfázový systém

Základní parametry

Napájecí napětí	12 VDC, variantně 24VDC
Napájecí proud	50 mA, 12 VDC, max 80mA
Pracovní teplota	-25 °C až +60 °C
Relativní vlhkost	20 % až 90 % při 40 °C
Hmotnost	0,4 kg
Rozměry jednotky	108 × 90 × 63 mm (délka × šířka × výška)
Instalace	DIN lišta TS35 (35 × 7,5 mm) Instalační skříňka (160 x 120 x 90 mm)
Svorkovnice, max. průměr vodiče	2,5 mm

Komunikace/konektor	USB/mini
RS485 (MODBUS), max. rychlost	115,2 kbit/s
Počet galvanicky oddělených výstupů	3 (Zkrat, ZS, Rezerva) maximální spínavé napětí: 30 V \sim , 30 V ss maximální spínavý proud: 30 mA
Počet vstupů	2 (suchý kontakt)
Doba aktivace svitu	2 hod (parametrizovatelná)
Datová paměť	4 MB + 4 MB (flash)
Organizace datové paměti	kruhová
Interval záznamu	od 1 s do 15 minut, nastavený SW
Maximální počet zaznamenaných Událostí	1024
Maximální délka průběhu zaznamenané události	125 period, 250 hodnot URMS $\frac{1}{2}$
Pevný pretrigger	10 period
Pevný postriger	20 period
Oscilografický záznam	64vz/periodu
Délka oscilografického záznamu	volitelná standardní: 8period
Teplota skladování	-25 °C až +80 °C
Stupeň krytí	IP20 – přístupné části, IP00 – nepřístupné části
Stupeň znečištění	2

Napěťové vstupy

1.Transformátor

Jmenovitá hodnota Unom	100/ $\sqrt{3}$ V \sim
Maximální měřená hodnota	120V \sim
Přesnost měření	lepší než 0,5% Unom
Maximální hodnota	150V \sim

2.Odporový dělič 22kV

Jmenovitá hodnota Unom	2,4 V \sim
Maximální měřená hodnota	208% Unom
Přesnost měření	lepší než 0,5% Unom
Maximální hodnota	260% Unom

3.Kapacitní dělič

Rozsah kapacit děliče	8pF-150pF
Počet stupňů interního zesílení	8
Nominální hladina vn síť	22kV, 35kV

Proudové vstupy

1.Transformátor 1A

Jmenovitá hodnota I_{nom}	1A \sim
Rozsah měření, základní rozsah	2 % až 120 % I_{nom}
Rozsah měření, vysoký rozsah	120 % až 1000 % I_{nom}
Přesnost měření, základní rozsah	0,5 % I_{nom} + 0,1 % měřené hodnoty
Přesnost měření, vysoký rozsah	5 % měřené hodnoty

2.Transformátor 5A

Jmenovitá hodnota I_{nom}	5A \sim
Rozsah měření, základní rozsah	2 % až 120 % I_{nom}
Rozsah měření, vysoký rozsah	120 % až 1000 % I_{nom}
Přesnost měření, základní rozsah	0,5 % I_{nom} + 0,1 % měřené hodnoty
Přesnost měření, vysoký rozsah	5 % měřené hodnoty

3.Rogowského snímač

Jmenovitá hodnota I_{nom}	250A,500A
Rozsah měření, základní rozsah	2 % až 120 % I_{nom}
Rozsah měření, vysoký rozsah	120 % až 1000 % I_{nom}

Činný výkon

Jmenovitá hodnota P_{nom}	$U_{nom} \cdot I_{nom}$
Rozsah měření	$0,8 U_{nom} \leq U \leq 1,3 U_{nom}$ $0,02 I_{nom} \leq I \leq 1,2 I_{nom}$ $\cos \phi \geq 0,5$

Jalový výkon

Jmenovitá hodnota Q_{nom}	$U_{nom} \cdot I_{nom}$
Rozsah měření	$0,8 U_{nom} \leq U \leq 1,3 U_{nom}$ $0,02 I_{nom} \leq I \leq 1,2 I_{nom}$ $\cos \phi \leq 0,707$

Činná energie

Rozsah měření	$0,8 U_{nom} \leq U \leq 1,3 U_{nom}$ $0,02 I_{nom} \leq I \leq 1,2 I_{nom}$ $\cos \phi_L \geq 0,5$ $\cos \phi_C \geq 0,8$
---------------	---

Napětové jevy

Jmenovitá hodnota	U_{nom}
Rozsah měření $U_{RMS1/2}$	$0,05 U_{nom} \leq U \leq 1,3 U_{nom}$
Rozsah měření T	$0,02 s < T \leq 60 s$
Přesnost měření T	$\pm 20 ms$

Zkratové proudy IZ

Jmenovitá hodnota InomZ	10 · Inom
Rozsah měření IZ	1,2 Inom až InomZ
Přesnost měření IZ	5 % měřené hodnoty

Interní čas

Přesnost	1,0 s / 24 hod. při referenční teplotě okolí
Frekvenční rozsah fázového závěsu	42,5 Hz až 57,5 Hz

Přetížitelnost proudových vstupů: 2 Inom / 1 min, 10 Inom / 1,5 s

Elektromagnetická kompatibilita

ČSN EN 61326-1:2006 Elektrická měřicí, řídicí a laboratorní zařízení – Požadavky na EMC – Část 1
Všeobecné požadavky 31. prosinec 2006

(ČSN EN 61000-4-2, ČSN EN 61000-4-3, ČSN EN 61000-4-4, ČSN EN 61000-4-5,
ČSN EN 61000-4-6, ČSN EN 61000-4-9, ČSN EN 61000-4-11)

ČSN EN 55011 ed. 3:2010 Průmyslová, vědecká a lékařská zařízení – Charakteristiky vf rušení – Meze a metody měření.

4. Konstrukce, zapojení, popis panelu

Indikátor MEg61.4T je umístěn v polykarbonátové skříni se samozhášivou schopností. Rozměry skříně jsou 108 × 90 × 63 mm (šířka x výška x hloubka) a provedení pro instalaci na DIN lištu. Průhledná krycí dvířka je možné plombovat. Tím se zabrání přístupu k tlačítkům a rozhraní USB indikátoru.

Indikátor MEg61.4T je možné také pro instalaci dodat v plastové krycí skříni EURONORD o celkových rozměrech 160x120x90 s průhledným horním krytem a s průchodkami pro připojení měřených a ostatních signálů. V krycí skříni je umístěna také pojistka pro napájecí napětí.

Na panelu jednotky je umístěna zelená LED dioda **RUN** signalizující svým blikáním činnost jednotky indikátoru MEg61.4T. Trojice žlutých LED diod, které jsou umístěny pod označením vstupů pro napětí, signalizují svým trvalým svitem přítomnost napětí v rozmezí 90% až 110% jmenovité hodnoty napětí. Červeně svítící diody signalizují svým svitem detekci poruchového stavu. Je signalizováno zemní spojení pomocí diody **I0>**, zkrat nebo nadproud pomocí diod **I1>**, **I2>** a **I3>**. Žlutá LED dioda **Směr I** signalizuje svým svitem výskyt poruchy zemní spojení v opačném směru a žlutá LED dioda **Proud** signalizuje svým svitem kladné znaménko činného výkonu. Podrobný popis signalizací LED diod je uveden v samostatné tabulce č. 1.

Indikace detekce zemního spojení za indikátorem a zkratu je také indikována sepnutím výstupního signálu na svorce **EI**.

Na panelu indikátoru je umístěn konektor USB v provedení mini, který je určený pro místní komunikaci.

Přívody měřených napětí, proudů, napájení, komunikační přívody a ostatní jsou realizovány šroubovacími svorkami pro průřez vodiče do 4,9 mm². Měřená napětí jsou přivedena na příslušné svorky **U1** (34), **U2** (32), **U3** (30), společné svorky (33,31,29) případně na **N** (35,36).

Měřené proudy jsou přivedeny na trojice svorek **I1** (1,2,3), **I2** (4,5,6) a **I3** (7,8,9) přičemž vstupní proudová svorka je označena tečkou. Svorky **I1** (2), **I2** (5) a **I3** (8) jsou rezervní a zůstanou nezapojeny.

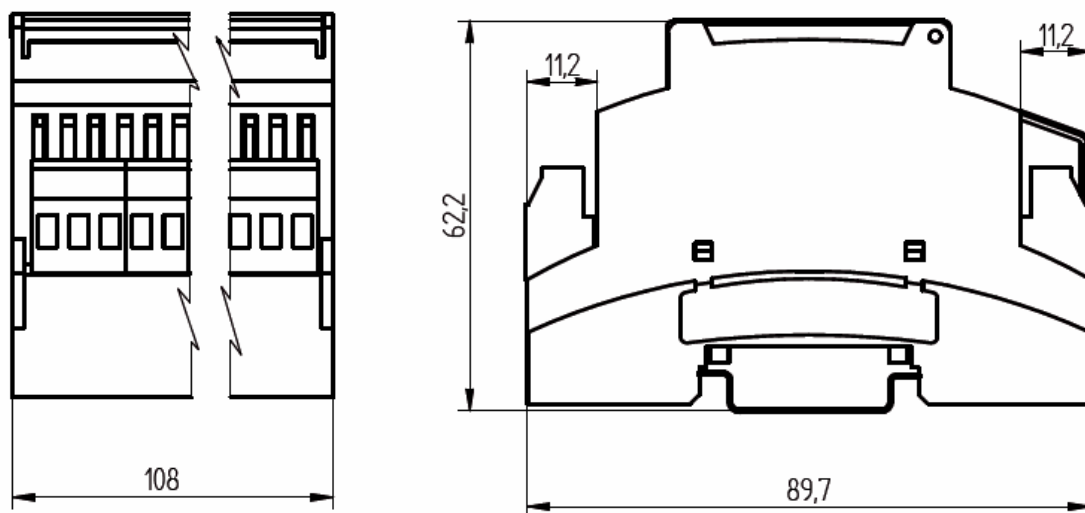
Napájecí napětí se připojuje na svorky **+12V** (17) a **⊥** (18).

(Je možné připravit také varinatu pro napájecí napětí **+24V** (17)).

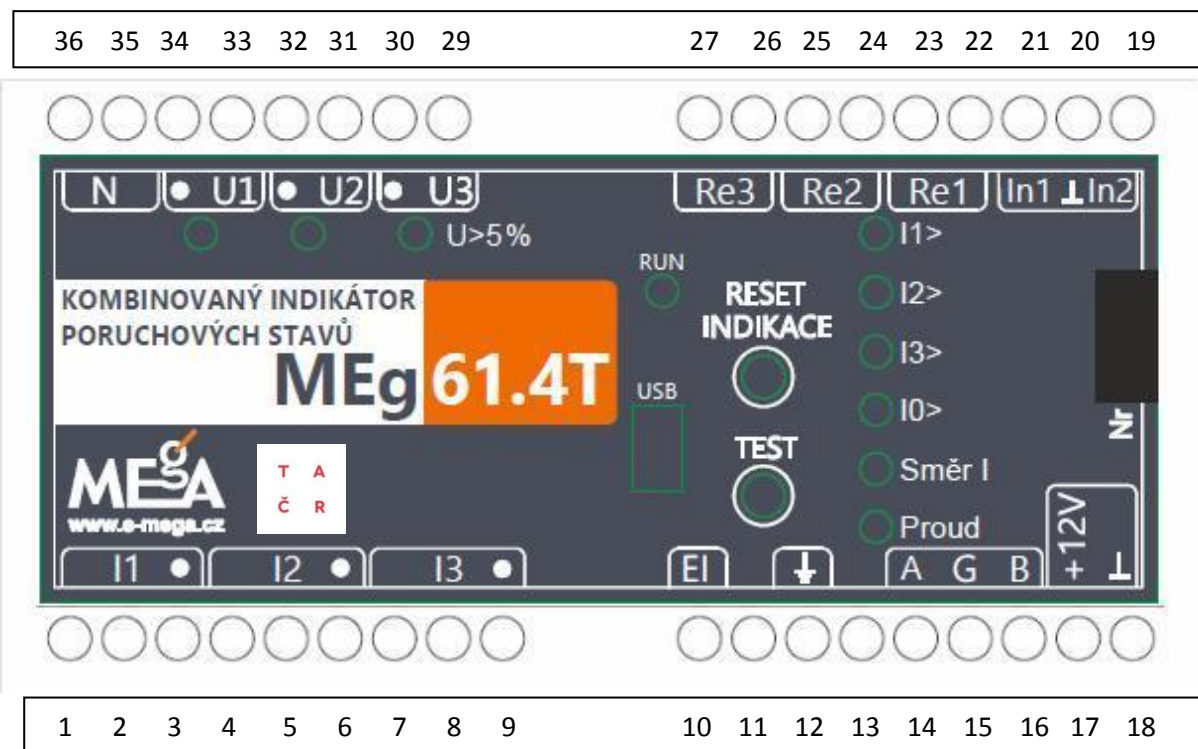
Na svorky **In1** a **In2** (19,21) se přivádí dvouhodnotový vstupní signál oproti svorce **⊥** (20), svorky 19 a 21 jsou kladné. Výstupní signál **Relé3**(26,27), **Relé2**(24,25), **Relé1** (22,23) je realizován kontaktem relé.

Pro dálkovou komunikaci se použije galvanicky oddělené rozhraní RS485 na svorkách 14,15 a 16.

Na svorku **EI** (10) se připojí externí světelná signalizace. Druhým pólem je externí světelná signalizace napájena z +12V.



Obrázek 1: Rozměry základní jednotky indikátoru MEg61.4T



Obrázek 2: Panelový štítek indikátoru MEG61.4T

Tabulka 1. Význam použitých LED diod




LED dioda, označení	Barva	Typ svítu	Význam
RUN	Zelená	Bliká 1:1/1s	Běh indikátoru OK
		Bliká 1:1/0,5s (rychle)	Upgrade FW v indikátoru
U1,U2,U3	Žlutá	Nesvítí	Fázové napětí na vstupních svorkách je menší jak 5% jmenovité hodnoty
		Bliká 1:1/1s	Fázové napětí na vstupních svorkách je v rozmezí 5% až 90% jmenovité hodnoty
		Svítí	Fázové napětí na vstupních svorkách je v rozmezí 90% až 110% jmenovité hodnoty
		Svítí a krátce pohasne	Fázové napětí na vstupních svorkách je větší jak 110% jmenovité hodnoty

I1>	Červená	Svíí	Vyhodnocen zkrat ve fázi L1
I2>	Červená	Svíí	Vyhodnocen zkrat ve fázi L2
I3>	Červená	Svíí	Vyhodnocen zkrat ve fázi L3
I0>	Červená	Svíí	Vyhodnoceno zemní spojení, princip směrový, PULP
		Bliká 1:1/1s	Vyhodnoceno zemní spojení, princip senzitivní
Směr I	Žlutá	Svíí	Zachyceno zemní spojení, princip směrový, opačný směr
Proud	Žlutá	Nesvíí	Hodnota proud je menší jak 1% jmenovité hodnoty
		Bliká 1:1/1s	Zjištěn záporný činný výkon
		Bliká 1:1/0,5s (rychle)	Probíhá záznam poruchového děje
		Svíí	Zjištěn kladný činný výkon

Tabulka 2. Význam použitých tlačítek

Tlačítko	Význam
RESET INDIKACE	Provede ukončení indikace poruchového stavu na indikačních prvcích (LED diody, výstup EI)
TEST	Vyvolá okamžitý záznam simulovaného poruchového děje. Jsou vybaveny poruchy ZS, Zkrat I1, Zkrat I2, Zkrat I3, princip směrový, princip sensitivní

Tabulka 3: Popis svorek indikátoru MEg61.4T

Číslo svorky	Označení svorky	Význam
1	I1	Vstup proudu I1 (MTI, Rogow.cívka)
2		Rezerva
3		Vstup proudu I1 (MTI, Rogow.cívka)
4	I2	Vstup proudu I2 (MTI, Rogow.cívka)
5		Rezerva
6		Vstup proudu I2 (MTI, PTD,AMOS, červený vodič snímače)
7	I3	Vstup proudu I3 (MTI, Rogow.cívka)
8		Rezerva
9		Vstup proudu I3 (MTI, Rogow.cívka)
10	EI	Výstup pro externí světelnou indikaci, otevřený kolektor
11		
12		Společné uzemnění
13		
14	A	Komunikační rozhraní RS485 signál A
15	G	Komunikační rozhraní RS485 zem
16	B	Komunikační rozhraní RS485 signál B
17	+12V	Napájecí napětí +12V (variantně +24V)
17	+24V	Napájecí napětí +24V - variantně
18		Napájecí napětí zem
19	In2	Dvoustavový signálový vstup 2
20		Zem vstupů, společná s napájecí zemí
21	In1	Dvoustavový signálový vstup 1

22	Re1	Volný kontakt relé, rezerva
23		
24	Re2	Volný kontakt relé zemního spojení
25		
26	Re3	Volný kontakt relé zkratu, nadproudu
27		
29	U3	Vstup napětí U3
30		Vstup napětí U3, aktivní signál
31	U2	Vstup napětí U2
32		Vstup napětí U2, aktivní signál
33	U1	Vstup napětí U1
34		Vstup napětí U1, aktivní signál
35	N	Společný bod vstupních napětí
36		

Komunikační rozhraní RS485 je galvanicky oddělené

Tabulka 4: Typy vstupů napětí a proudů

Vstup	Číselný kód	Význam	Poznámka
Napěťové vstupy	1	Transformátor, $U_{nom}=57,735V$	MTN
	2	Odporový dělič	
	3	Kapacitní dělič	
Proudové vstupy	1	Transformátor, $I_{nom}=1A$	MTP
	2	Transformátor, $I_{nom}=5A$	MTP
	3	Rogowského snímač	AMOSm

Rogowského snímač AMOSm: 250A,500A

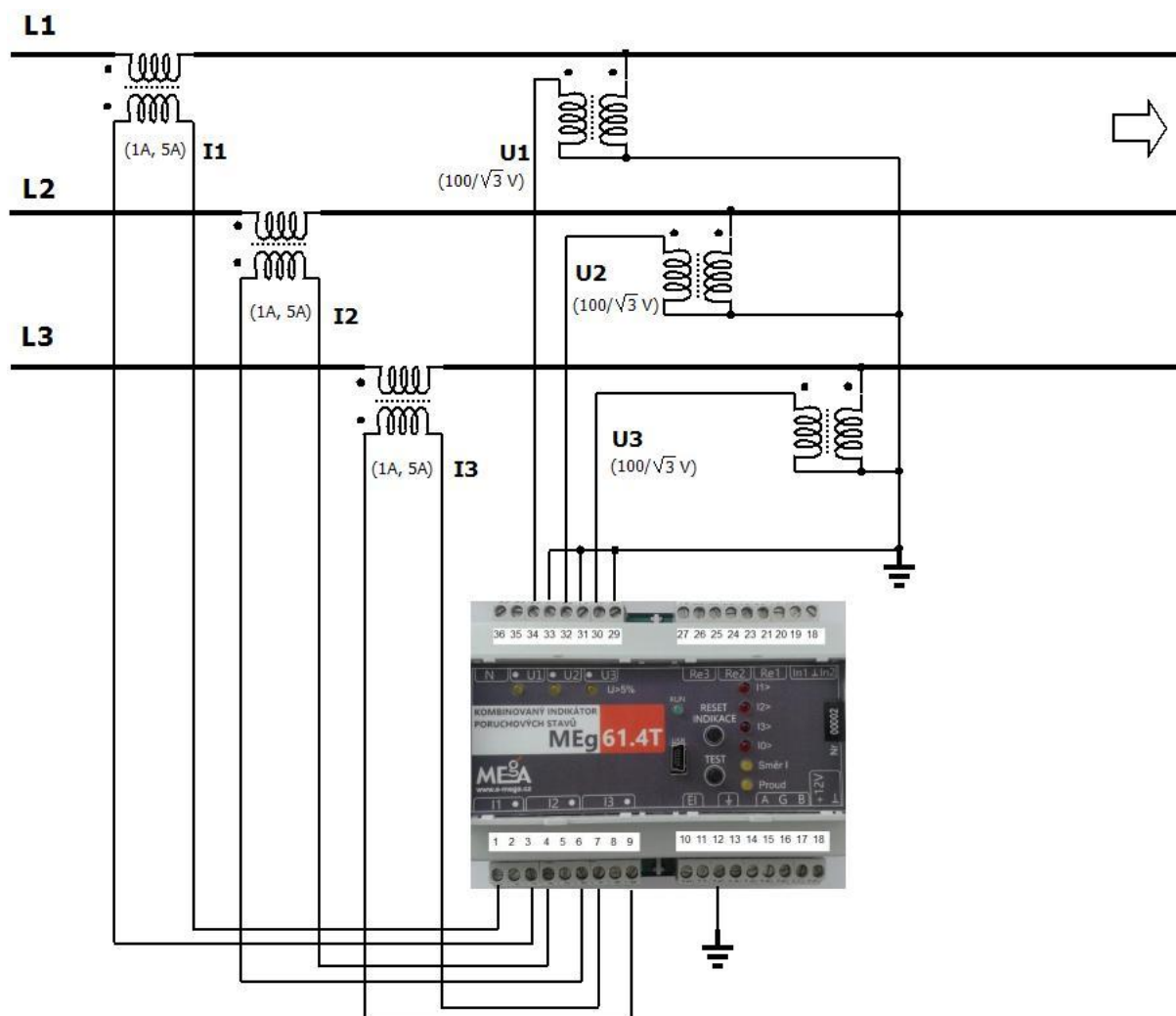


Obrázek 3: Výkonnostní štítek indikátoru MEG61.4T

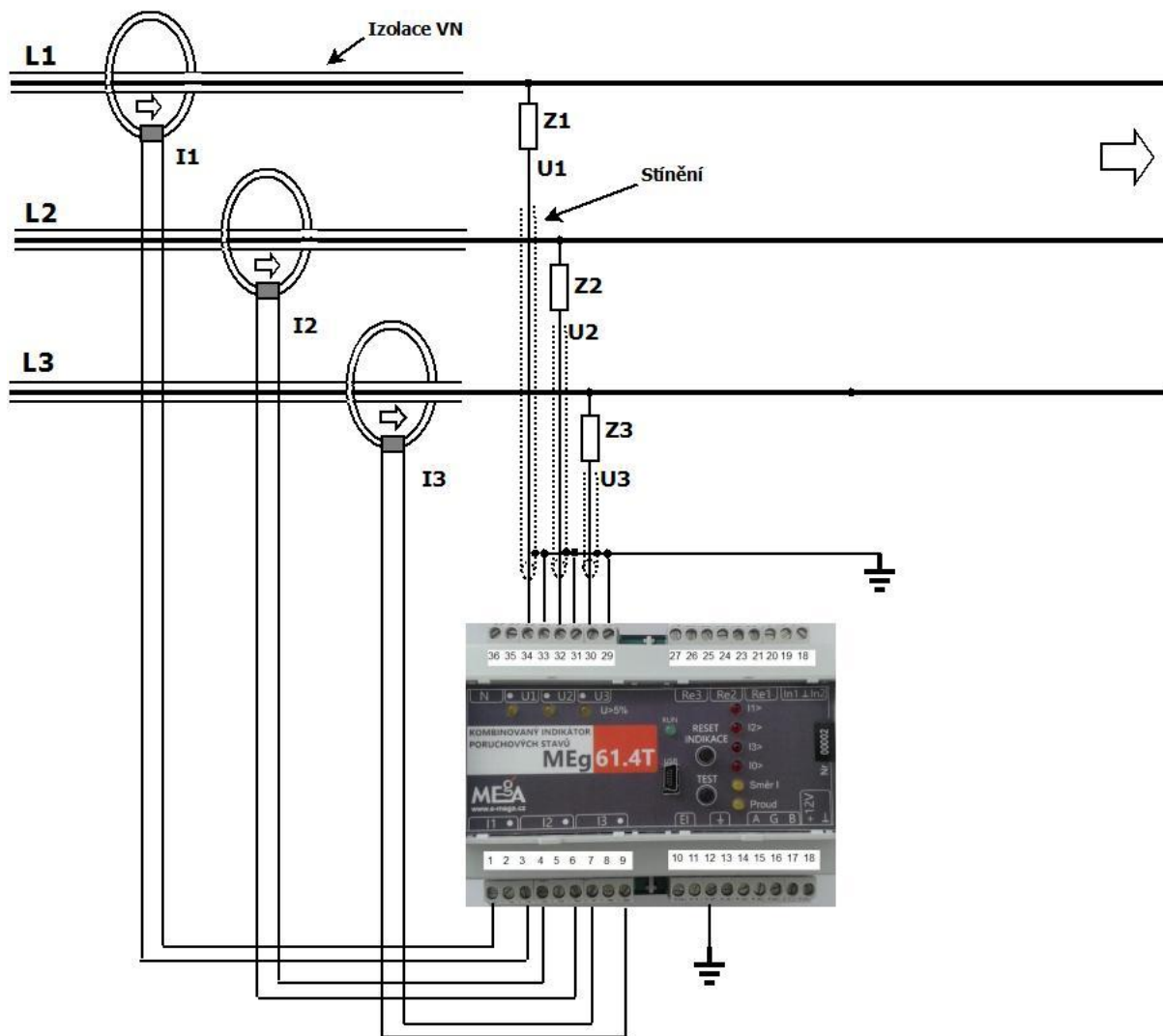
Zapojení vstupních napětí a proudů

Indikátor MEG61.4T je z výroby nastaven pro připojení vstupních napětí a proudů ze snímačů uvedených v tabulce 2. Typ vstupu je označen číselným kódem. Tento číselný kód je uveden na výkonnostním štítku indikátoru MEG61.4T a je uložen také v interní paměti indikátoru.

Pro připojení vstupních napětí z odporových a kapacitních děličů se použije stíněný kabel.



Obrázek 4. Připojení vstupních napětí a proudů z měřících transformátorů

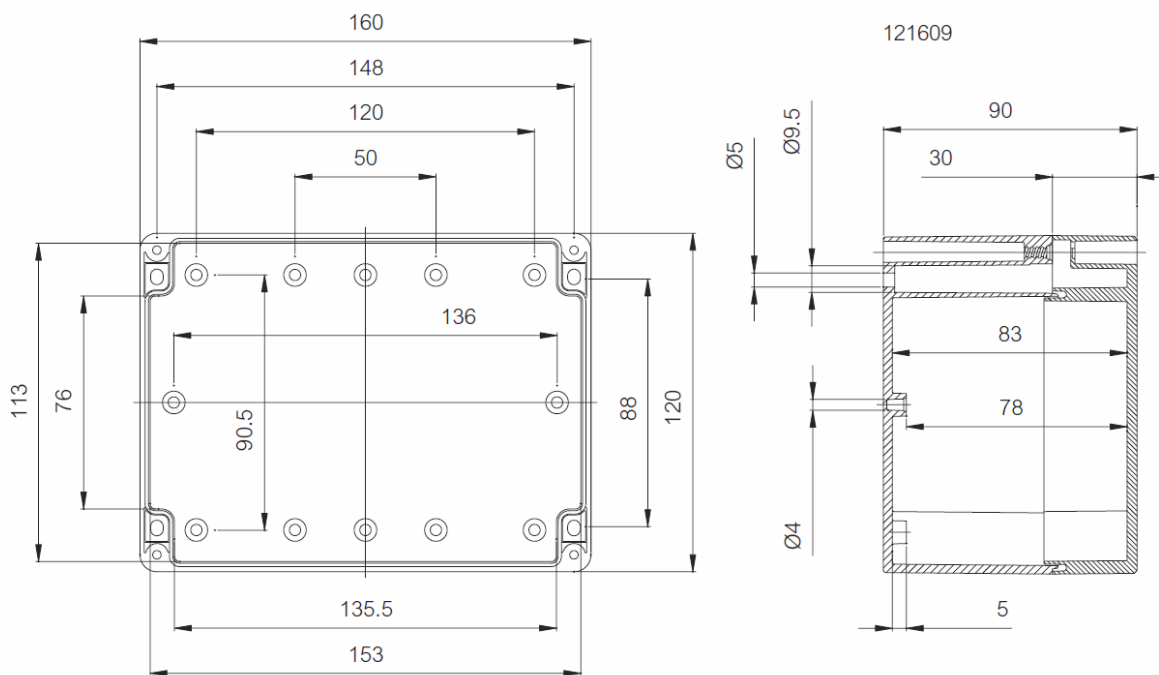


Obrázek 5. Připojení vstupních napětí z odporového nebo kapacitního děliče a proudů z Rogowského cívky

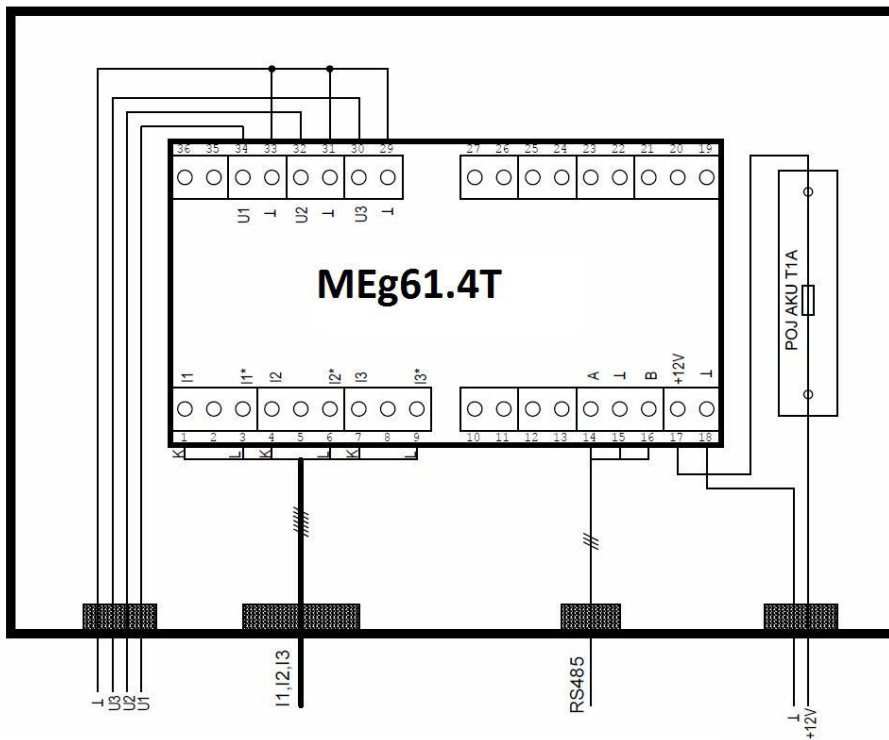
Instalační skříňka

Základní jednotka indikátoru MEg61.4T může být dodána v instalační skříňce o rozměrech 160x120x90mm. V instalační skříňce je umístěn držák pojistek OPVA10-1 s 1A pojistkou PVA10. Ve spodní části skříňky jsou průchodky pro vložení kabeláže. Skříňka je opatřena průhledným víkem pro možnost sledování stavu indikačních prvků.

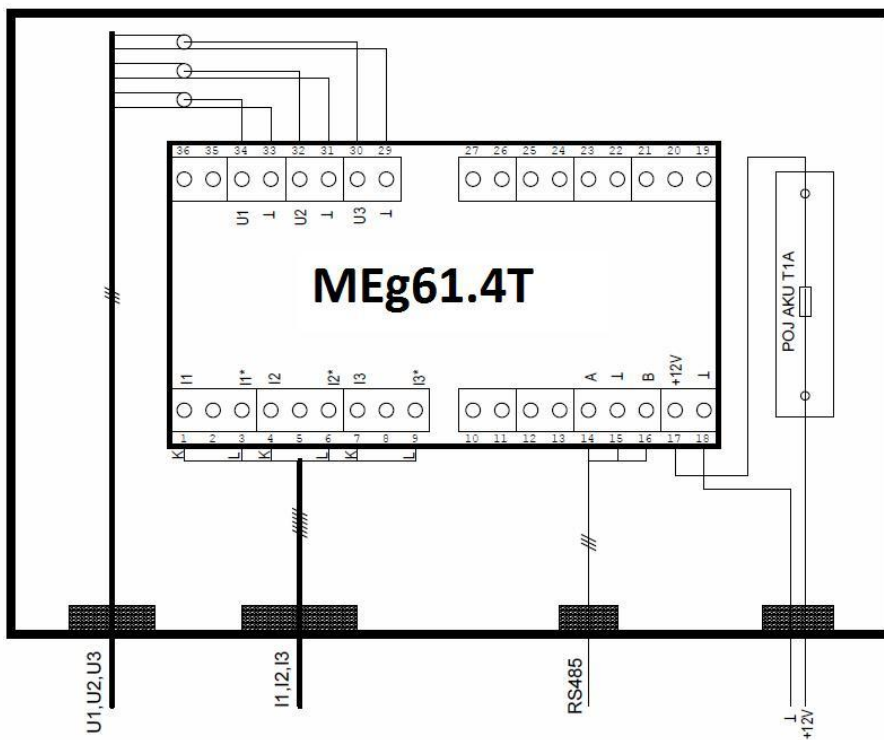
Na obrázku 7 je příklad zapojení pro vstupy napětí z MTN a pro vstupy proudů z MTI. Na obrázku 8 je příklad zapojení pro vstupy napětí z kapacitních děličů a pro vstupy proudů z Rogovského cívky. Pro ostatní typy snímacích prvků se použijí schémata připojení jednotlivých typů vstupů napětí a proudů.



Obrázek 6: Rozměry instalační skříňky



Obrázek 7: Zapojení instalační skříňky pro vstupní napětí z MTN a pro vstupní proudy z MTI



Obrázek 8: Zapojení instalační skříňky pro vstupní napětí z kapacitních děličů a pro vstupní proudy z Rogowského cívky



Obrázek 9: Indikátor MEG61.4T v instalační skříňce

Zapojení indikátoru MEG614.T do měřicí sestavy





Obrázek 10. Zapojení indikátoru MEG61.4T do sestavy se zdrojem MEG101.4







Obrázek 11. Zapojení indikátoru MEG61.4T do sestavy se zdrojem MEG101.4 a komunikační jednotkou MEG202.5

5. Zásady instalace

Bezpečnostní informace. Těmto informacím je nutné věnovat maximální pozornost.

-  Varování upozorňuje na skutečnosti, které představují bezpečnostní rizika pro obsluhu.
-  Upozornění uvádějí podmínky a skutečnosti, které mohou poškodit indikátor MEG61.4T.

Význam symbolů použitých v příručce:

-  Výstraha, riziko úrazu elektrickým proudem
-  Poznámka v dokumentaci / Výstraha, riziko nebezpečí
-  Zem, zemnicí svorka
- IP kód stupeň ochrany krytem
-  Výrobek je určen k recyklaci a pro sběrná místa
- CE Prohlášení o shodě – Evropské společenství

Varování

- **Pozor, obsluha provádějící instalaci musí být vybavena a při instalaci musí používat osobní ochranné pomůcky a další bezpečnostní prostředky**
- **Pozor, instalace snímacích prvků na vn hladině se řídí speciálními předpisy, provozními instrukcemi a bezpečnostními pokyny, které nezahrnuje tento návod**

- Použití indikátoru MEG61.4T způsobem, pro nějž není výrobcem určen, může být ochrana poskytovaná indikátorem MEG61.4T narušena
- Indikátor MEG61.4T je výrobek třídy A, který je určen pro průmyslové prostředí. V jiných prostředích může způsobovat vysokofrekvenční rušení.
- Obsluha provádějící instalaci a demontáž indikátoru MEG61.4T musí mít kvalifikaci pro práci v blízkosti nebezpečných napětí. Rovněž musí být vyškolená pro poskytnutí první pomoci
- Obsluhu indikátoru MEG61.4T mohou provádět pouze kvalifikované osoby vybavené prostředky osobní ochrany proti úrazu elektrickým proudem
- Indikátor není dovoleno připojovat na napětí vyšší než 150 V_{stř}, jinak hrozí úraz elektrickým proudem
- Údržbu a opravy indikátoru MEG61.4T smí provádět pouze výrobce nebo jím vyškolené servisní organizace
- Není dovoleno používat jiné příslušenství než je součástí dodávky indikátoru MEG61.4T



Upozornění

- Instalaci indikátoru MEG61.4T lze uskutečnit umístěním na DIN lištu nebo použitím plastové instalační skříňe s pojistkou napájení
- Záměna typu vstupu napětí a proudů indikátoru MEG61.4T a použitých snímacích prvků může vést k poruše indikátoru
- Změna typu vstupu napětí a proudů je možná pouze u výrobce indikátoru MEG61.4T

Instalace indikátoru MEG61.4T

Indikátor MEG61.4T k instalaci může být v provedení pro instalaci na DIN lištu nebo v provedení v instalační plastové skříňce. Předpokládá se využití signálů patřičných senzorů, které jsou již nainstalovány.

1. Zkontrolovat typ vstupů napětí a proudů, zda odpovídá použitým snímacím prvkům.
2. Připojit napěťové a proudové tří fázové vstupy. Proudové svorky přivést přes dodatečné zkratovací svorkovnice. Pro připojení napětí použít stíněný kabel, pro připojení proudů dvoužilový kabel.
3. Připojit napájecí napětí +12V správnou polaritou. U instalace indikátoru v instalační skříňce připojíme kladný pól zdroje na svorku vestavěné pojistky. Připojení kabeláže napájení provádíme při vypnutém napájecím zdroji
4. Komunikačním kabelem propojíme indikátor MEG61.4T s nadřazenou komunikační jednotkou pomocí linky RS485
5. V případě využití připojíme na patřičné svorky další kabeláž. Jde o výstupy kontaktů relé, vstupní binární signály a výstup na externí indikační světlo.
6. Po zapnutí zdroje se zkontroluje svit zeleně svítící LED diody RUN.
7. Pomocí obslužného SW zkontrolujeme, zda je vstupní napětí a proud ve fázi. Pokud není, prohodíme za využití zkratovacích proudových svorek začátek a konec vstupních přívodů proudu
8. Pomocí obslužného SW nastavíme potřebné informace pro spuštění indikátoru.

6. Uživatelský SW

Pro indikátor MEg61.4T byl vytvořen základní uživatelský SW s názvem **MEg614T**. Umožňuje kontrolu instalace, nastavení základní parametrů, on-line měření, přenos naměřených poruchových záznamů a jejich archivaci a vyhodnocení poruchových záznamů.

Indikátor MEg614T byl také jako další přístroj vložen do systémových SW produktů, které umožňují jednotným způsobem zadávat nová měření a vyhodnocovat naměřená data.

Pro zadání kompletního měření slouží SW **MERCI 2**. Tento SW umožňuje také přenos naměřených dat a jejich archivaci. Zvláště výhodné je jeho použití pro ovládání skupiny nebo skupin indikátorů a to jak v místě měření tak dálkově.

Pro vyhodnocení dat uložených SW **MERCI 2** je připraven opět univerzální SW **DataViewer-DVMEg**. Výhodou tohoto SW je možnost kombinace různých typů vyhodnocení a možnost zpracování dat z různých typů přístrojů.

7. Indikace a ovládání

Pokud je indikátor v činnosti, bliká zelená LED dioda **RUN** v sekundovém intervalu. Při stavu upgrade FW bliká zelená LED dioda rychleji, dvakrát v sekundovém intervalu.

Pro zjištění stavu indikátoru, jeho parametrizaci a vyčtení poruchových záznamů se použije USB rozhraní ve spolupráci s programem **MEg614T** nebo **MERC I2**.

Pro napojení dálkové komunikace se použije galvanicky oddělené sériové rozhraní RS485 s implementovaným protokolem MODBUS. Do režimu MODBUS musí být indikátor přepnut pomocí SW.

Kontakty relé **Re3** jsou sepnuty při výskytu zkratu (nadproudu). Současně se rozsvítí červená LED dioda postižené fáze **I1>,I2>** nebo **I3>**.

Kontakty relé **Re2** jsou sepnuty při výskytu zemního spojení ve směru za indikátorem. Současně se rozsvítí červená LED dioda **I0>**.

Při výskytu poruchových jevů zkrat a zemní spojení je rovněž sepnut výstup **EI** pro řízení externího intenzivního světla.

Indikační stavy je možné také na dotaz vyčíst přes komunikační rozhraní.

Zrušení indikačních stavů je možné po uplynutí nastavené doby (standardně 120 min), pomocí vstupu **In1** nebo **In2** (pokud je k tomuto účelu vstup nastaven), vysláním příkazu protokolem MODBUS po sběrnici RS485, pomocí uživatelského SW přes komunikační rozhraní USB a tlačítkem **RESET INDIKACE**.

Pokud dojde k vynulování indikace za stále trvajících zkratu, je indikace okamžitě vybavena znovu.

Rozhraní USB nebo RS485 pracují současně. Propojením indikátoru USB kabelem s počítačem nedojde k blokování rozhraní RS485. Pro zamezení konfliktům s dálkovým řízením je nutné rozhraní RS485 odpojit při požadavcích na místní komunikaci.

Stav na vstupech **In1,In2** je možné na dotaz přenášet.

8. Implementace protokolu MODBUS

Pro sériové rozhraní RS485, které je určeno k navázání komunikačních prostředků dálkové komunikace je možné zvolit komunikační protokol MODBUS. Volba protokolu MODBUS se provede pomocí SW **MEg614T**, standardně je nastaven proprietární protokol.

Indikátor používá binární protokol MODBUS RTU. Výchozí komunikační parametry jsou 115200 Bd, 8 datových bitů, 1 stop bit, bez parity. Parametry lze nastavit pomocí uchovávacích registrů. Adresu indikátoru v protokolu MODBUS lze nastavit pomocí rozmezí 1 – 247. Adresa 0 je využita pro broadcast, přístroj zprávu přijme, ale neodpovídá. Jak definuje norma, začátek / konec zprávy se vyhodnocuje jako komunikační pomlka delší než 3,5 znaku. Norma zároveň povoluje maximální pomlku uprostřed zprávy v délce 1,5 znaku. Indikátor při odeslání zprávy tento požadavek splňuje, avšak při příjmu zprávy dovoluje pomlku uprostřed zprávy až do velikosti 3,5 znaku.

Tabulka 5. Implementované povely MODBUS

Číslo funkce	Význam
03H	Čtení uchovávacích registrů
04H	čtení vstupních registrů
06H	zápis uchovávacího registru
16H	zápis bloku uchovávacích registrů
71H	uživatelské funkce

Tabulka 6. Uchovávací registry

Adresa	Typ	Popis
0-3	Čas	Čas indikátoru
4	W	Adresa MODBUS
5	W	Komunikační rychlost v Bd/100
6	W	Parita
7	W	Verze

Tabulka 7. Vstupní registry

Adresa	Typ	Popis
0	W	Typ zařízení
1	W	Verze FW
2	W	Výrobní číslo
10	W	Rozsah U
11	W	Rozsah I
20,21	W	Jednotka energie Wh

30	W	Stavové slovo indikátoru
106,107	FP	Sdružené napětí U12
108,109	FP	Fázové napětí U1
110,111	FP	Proud I1
112,113	FP	Činný výkon P1
114,115	FP	Jalový výkon Q1
116,117	FP	$\cos(\varphi_1)$
118,119	FP	Sdružené napětí U23
120,121	FP	Fázové napětí U2
122,123	FP	Proud I2
124,125	FP	Činný výkon P2
126,127	FP	Jalový výkon Q2
128,129	FP	$\cos(\varphi_2)$
130,131	FP	Sdružené napětí U31
132,133	FP	Fázové napětí U3
134,135	FP	Proud I3
136,137	FP	Činný výkon P3
138,139	FP	Jalový výkon Q3
140,141	FP	$\cos(\varphi_3)$

9. Komponenty indikátoru

Indikátor MEg61.4T obsahuje komponenty

- základní jednotka
- instalační skříňka s pojistkou a pojistkovým držákem

Snímací prvky připojitelné na vn napětí a zajišťující vstupní veličiny napětí a proudu pro indikátor MEg61.4T jsou popsány v samostatných příručkách.

10. Požadavky na údržbu

Indikátor MEg61.4T nevyžaduje kromě kontroly ochrany před stékající vodou a běžného čištění jednotky a panelu žádnou další údržbu. Indikátor MEg61.4T nemá otočné ani pohyblivé části. Tlačítka jsou prachotěsně zalisovaná.

11. Způsob dodání, manipulace a přeprava

Místem předání sestavy indikátoru MEg61.4T, pokud není určeno jinak, je místo sídla výrobce. Komponenty sestavy indikátoru MEg61.4T se dodávají v jedné lepenkové krabici. Krabice jsou recyklovatelné.

Ostatní požadované komponenty příslušenství se předávají v balení odpovídajícím hmotnostem a mechanickým rozměrům.

Na základě specifikace v objednávce je možné indikátor MEg61.4T s příslušenstvím zaslat i objednatelům vybranou přepravní službou.

Vzhledem k hmotnosti jednotlivých zabalených částí indikátoru do 15 kg nejsou při manipulaci s dodávkou potřeba žádná zvláštní opatření.

Jednotlivé části dodávky jsou vně označeny a uvnitř obsahují dodací list komponent.

12. Údaje pro objednání

Základní:

- počet indikátorů zemních spojení a zkratových proudů MEg61.4T
- napěťová hladina
 - hladina 22kV
 - hladina 35kV
- typ napěťového vstupu
- typ proudového vstupu
 - transformátor
 - 1A
 - 5A
 - Rogowského cívka AMOS
 - 250A
 - 500A

Na zvláštní požadavek lze dodat:

- montážní plastovou skříňku s průchodkami a jisticím prvkem
- napájecí zdroj MEg101.4 s možností zálohování baterií
 - baterie pro zálohování
- univerzální komunikační jednotku GPRS/LTE MEg202.5
 - anténa

Kupující může u výrobce objednat instruktáž a kalibraci sestavy indikátoru MEg61.4T.

13. Záruka

Na indikátor zemních spojení a zkratových proudů MEg61.4T a jeho příslušenství je poskytována záruka 2 roky od jeho prodeje. Vady vzniklé v této lhůtě prokazatelně vadnou konstrukcí, vadným provedením nebo nevhodným materiálem, budou bezplatně opraveny výrobcem, přičemž místo plnění záruky je sídlo výrobce indikátoru MEg61.4T.

V záruční době není dovoleno jednotku indikátoru MEg61.4T otevírat.

Záruka zaniká, provede-li uživatel na indikátoru MEg61.4T nebo jeho příslušenství nedovolené úpravy nebo změny, zapojí-li indikátor nesprávně nebo byl-li indikátor provozován v rozporu s technickými podmínkami.

Závady na indikátoru MEg61.4T vzniklé během záruční lhůty reklamuje uživatel u výrobce indikátoru. Reklamáce bez přiloženého záručního listu nebude uznána.

Výrobce nenese v žádném případě odpovědnost za následné škody způsobené užíváním indikátoru MEg61.4T. Z této záruky neplyne v žádném případě odpovědnost výrobce, která by přesáhla cenu indikátoru MEg61.4T.

14. Výrobce

MEgA – Měřicí Energetické Aparáty, a.s.
Česká 390, 664 31 Česká, Česká republika
tel. +420 545 214 988
e-mail: mega@e-mega.cz, www.e-mega.cz

15. Další zdroje informací

Popis základního SW vybavení MEg614T

Manuál programu MERCI 2

Manuál programu DataViewer-DVMEg