

## Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG99

### Návod k obsluze



## Obsah

1	HAKEL ISOLGUARD HIG99 .....	4
2	ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKY .....	5
2.1	ROZMĚRY VÝROBKU VČETNĚ KOMUNIKAČNÍHO MODULU .....	5
3	TECHNICKÉ ÚDAJE .....	6
3.1	MĚŘÍCÍ PRINCIP .....	7
4	PŘIPOJOVACÍ SVORKY .....	8
4.1	SVORKY PŘIPOJOVACÍHO MODULU HIG99 PM (CONNECTING MODULE) .....	8
4.2	SVORKY MĚŘÍCÍHO MODULU HIG99 MM (MEASURING MODULE) .....	8
4.3	SVORKY KOMUNIKAČNÍHO MODULU HIG99 KM CAN (COMMUNICATION MODULE) .....	8
5	OVLÁDACÍ PRVKY A SVĚTELNÁ SIGNALIZACE .....	8
5.1	SIGNALIZACE PŘIPOJOVACÍHO MODULU HIG99 PM (CONNECTING MODULE) .....	8
5.2	SIGNALIZACE MĚŘÍCÍHO MODULU HIG99 MM (MEASURING MODULE) .....	9
5.3	PROVOZNÍ STAVY MĚŘÍCÍHO MODULU HLÍDAČE .....	10
5.4	SIGNALIZACE KOMUNIKAČNÍHO MODULU HIG99 KM CAN (COMMUNICATION MODULE) .....	10
6	PARAMETRY HLÍDAČE HIG99 .....	12
6.1	ZAPOJENÍ HLÍDAČE PRO MONITOROVÁNÍ A NASTAVOVÁNÍ PARAMETRŮ .....	12
6.2	ŘÍDICÍ PARAMETRY HLÍDAČE: .....	12
6.3	HODNOTY MĚŘENÉ HLÍDAČEM .....	13
6.4	VÝCHOZÍ HODNOTY ŘÍDICÍCH PARAMETRŮ HLÍDAČE HIG99 .....	14
6.5	KOMUNIKACE S MODULEM HIG99 KM CAN .....	14
7	DOPORUČENÉ PŘIPOJENÍ HLÍDAČE HIG99 A HIG99 KM CAN K MONITOROVANÉ IT SOUSTAVĚ .....	15
7.1	ZAPOJENÍ PRO MONITOROVÁNÍ JEDNOFÁZOVÉ IT SÍTĚ .....	15
7.2	ZAPOJENÍ PRO MONITOROVÁNÍ TRÍFÁZOVÉ/VÍCEFÁZOVÉ IT SÍTĚ .....	16
7.3	ZAPOJENÍ PRO STEJNOSMĚRNOU SÍŤ .....	17
8	INSTALAČNÍ POKYNY .....	18
9	ÚDRŽBA A SERVIS .....	18
10	VÝROBCE .....	18

## Seznam obrázků

OBRÁZEK 1: HIG99 S MODULEM HIG99 KM CAN .....	4
OBRÁZEK 2: ROZMĚRY VÝROBKU, VČETNĚ KOMUNIKAČNÍHO MODULU ŘADY HIG99 KM .....	5
OBRÁZEK 3: ZAPOJENÍ PRO MONITOROVÁNÍ HLÍDAČE .....	12
OBRÁZEK 4: SCHÉMA ZAPOJENÍ PRO JEDNOFÁZOVOU SÍŤ IT .....	15
OBRÁZEK 5: SCHÉMA ZAPOJENÍ PRO VÍCEFÁZOVOU SÍŤ IT .....	16
OBRÁZEK 6: SCHÉMA ZAPOJENÍ PRO STEJNOSMĚRNOU SÍŤ IT .....	17
OBRÁZEK 7: MONTÁŽ HLÍDAČE PRO APLIKACE NA KOLEJOVÝCH VOZIDLECH .....	18

## Seznam tabulek

TABULKA 1: HLÍDAČ HIG 99, OZNAČENÍ A KATALOGOVÉ ČÍSLO .....	4
TABULKA 2: KOMUNIKAČNÍ MODUL, OZNAČENÍ A KATALOGOVÉ ČÍSLO .....	4
TABULKA 3: TECHNICKÉ ÚDAJE HLÍDAČE HIG99 .....	6
TABULKA 4: TECHNICKÉ ÚDAJE KOMUNIKAČNÍHO MODULU HIG99 KM CAN .....	6
TABULKA 5: TECHNICKÉ ÚDAJE, VŠEOBECNÁ DATA .....	7
TABULKA 6: TECHNICKÉ ÚDAJE, PROVOZNÍ PODMÍNKY .....	7
TABULKA 7: SIGNALIZACE PROVOZNÍCH STAVŮ MĚŘÍCÍHO MODULU MM .....	9
TABULKA 8: NASTAVENÍ ZAKONČENÍ SBĚRNICE CAN .....	11
TABULKA 9: VÝCHOZÍ HODNOTY PARAMETRŮ HLÍDAČE HIG99 .....	14

## Použité symboly



### Výstraha, varování

Tento symbol informuje o zvlášť důležitých pokynech pro instalaci a provoz zařízení nebo nebezpečných situacích, které mohou při instalaci a provozu nastat.



### Informace

Tento symbol upozorňuje na zvlášť důležité charakteristiky zařízení.



### Poznámka

Tento symbol označuje užitečné doplňkové informace

## 1 HAKEL ISOLGUARD HIG99

Hlídač izolačního stavu z produkce firmy HAKEL, typ ISOLGUARD HIG99, je určen k monitorování izolačního stavu jednofázových, vícefázových a stejnosměrných izolovaných IT-soustav. Hlídač je schopen měřit také kombinované sítě IT typu AC/DC (dle IEC 61557-8). HIG99 je určen především pro použití na kolejových vozidlech a na průmyslových soustavách obsahujících usměrňovače, střídače a frekvenční měniče.

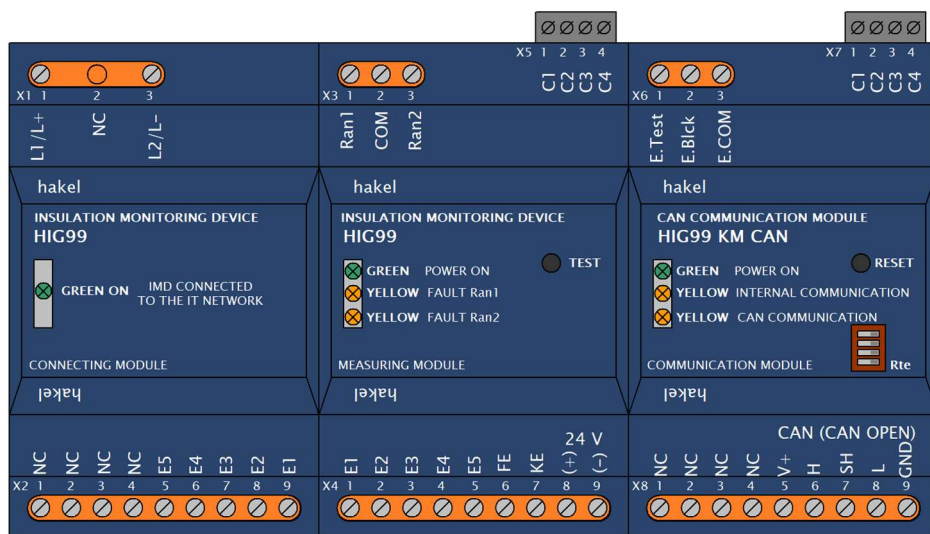
Maximální provozní napětí monitorované IT sítě je  $1\ 000\ V_{\text{=}} / 710\ V_{\sim}$ . Hlídač se k monitorované IT síti připojuje přímo, není nutná přizpůsobovací tlumivka.

Hlídač sleduje dvě kritické meze izolačního stavu, je vybaven signalizačními diodami pro místní signalizaci stavu hlídače a IT sítě. Místní signalizaci doplňuje dvojice spínacích relé, pro signalizaci chyby izolačního stavu IT sítě. Dálkovou signalizaci lze realizovat pomocí komunikačního modulu řady HIG99 KM, a to pomocí rozhraní CAN s protokolem CAN OPEN.

Pomocí komunikačního modulu CAN lze číst z hlídače číselné informace o stavu a hodnotě izolačního odporu, kontrolovat a měnit nastavení hlídače, případně provádět testovací cykly.

Hlídač je dále vybaven funkcí blokace, díky které je možné hlídač v případě potřeby odepnout od měřené soustavy.

**Nesmí být zapojeno více hlídačů izolačního stavu na stejnou IT-sít'**



Obrázek 1: HIG99 s modulem HIG99 KM CAN

### Hlídač ISOLGUARD HIG99

Označení	Displej menu	Signalizační relé	Rozsah měřené hodnoty $R_F$	Kritický izolační odpor	Dálková signalizace	Typ hlídače dle IEC 61557-8
<b>HIG99</b>	Ne	2x SPST	1 k $\Omega$ až 10 M $\Omega$	Nastavitelný 1 až 2 500 k $\Omega$	Komunikační moduly řady HIG99 KM	AC/DC
<b>kat. číslo 70 970</b>						

Tabulka 1: Hlídač HIG 99, označení a katalogové číslo

Poznámka: SPST – signalizační relé s jedním spínacím kontaktem, typ NO

### Komunikační moduly ISOLGUARD HIG99

Označení	Typ komunikačního rozhraní	Protokol	Izolační napětí	Další vlastnosti		
<b>HIG99 KM CAN</b>	CAN	CAN OPEN 2.0	3000 V $_{\text{=}}$	Komunikační rychlost sběrnice 50, 125, 250, 500, 1 000 kbit/s (LSS)	Možnost zакončení sběrnice pomocí přepínače	Číslo adresy uzlu je přiřazováno pomocí sběrnice (LSS)
<b>kat. číslo 70 972</b>						

Tabulka 2: Komunikační modul, označení a katalogové číslo

## 2 Základní charakteristiky

Hlídač **HIG99** vyhovuje standardům:

- |                              |                      |  |
|------------------------------|----------------------|--|
| • ČSN 33 2000-4-41 ed.2      | (HD 60364-4-41:2017) | Elektrická instalace nn - Ochrana před úrazem el. proudem              |
| • ČSN EN 61557-8 ed. 3:2015  | (IEC 61557-8:2014)   | Hlídače izolačního stavu v rozvodných sítích IT                        |
| • ČSN EN 61557-1 ed. 2:2007  | (IEC 61557-1:2007)   | Zařízení ke zkoušení, měř. nebo sledování činnosti prostředků ochrany  |
| • ČSN EN 60664-1 ed. 2       | (IEC 60664-1:2007)   | Koordinace izolace zařízení nn - zásady požadavky a zkoušky            |
| • ČSN EN 50155 ed.4:2018     | (EN 50155:2017)      | Drážní zařízení – Elektronická zařízení drážních vozidel               |
| • ČSN EN 45545-2             | (EN 45545-2:2013)    | Drážní aplikace – Požární ochrana drážních vozidel                     |
| • ČSN EN 50121-3-2 ed.4:2017 | (EN 50121-3-2:2016)  | Drážní zařízení – Elektromagnetická kompatibilita                      |
| • ČSN EN 50125-1 ed. 2:2015  | (EN 50125-1:2014)    | Drážní zařízení – Podmínky prostředí pro zařízení                      |
| • ČSN EN 61373 ed. 2:2011    | (IEC 61373:2010)     | Drážní zařízení – Zařízení drážních vozidel – Zkoušky rázy a vibracemi |

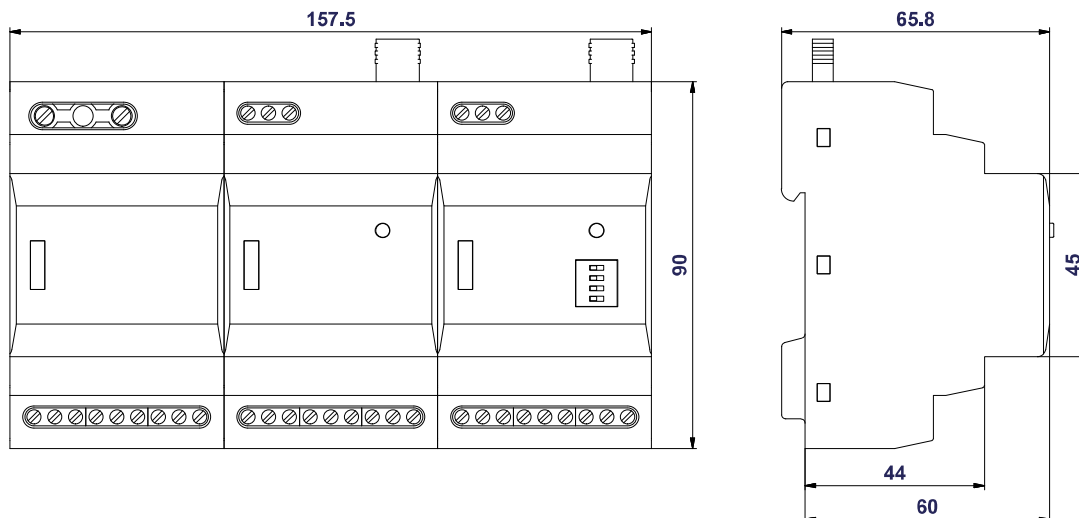
### Základní charakteristiky **HIG99**

- Hlídač izolačních stavů AC, DC, AC/DC sítí dle IEC 61557-8 s napětím 9 až 1000 V<sub>~</sub> / 710 V<sub>~</sub> frekvence 10–440 Hz.
- Hlídač je určen pro kolejová vozidla a průmyslové sítě obsahující usměrňovače, střídače a frekvenční měniče.
- Hlídač je napájen z nezávislého zdroje 24 V<sub>~</sub>.
- Indikace ztráty spojení s měřenou sítí a zemí.
- Automatické interní testy pro odhalení nefunkčnosti přístroje.
- Hlídač vyhodnocuje dvě kritické meze izolačního odporu.
- kritické meze izolačního odporu
- Dvě signalizační relé se spínacím kontaktem. Signalizace izolačního stavu kontrolované sítě pro dvě kritické meze izolačního odporu, varování a chybu.
- Možnost provést test zařízení tlačítkem na modulu přístroje.
- Možnost připojit komunikační modul řady **HIG99 KM** pro zapojení hlídače do nadřazeného sběrnicového systému.
- Možnost nastavování kritických mezí, hodnot hystereze a dalších řídicích parametrů pomocí modulu řady **KM**.
- **HIG99** v kombinaci s libovolným komunikačním modulem řady **HIG99 KM** má šíři 9M (157,5 mm) a je určen pro montáž na lištu DIN 35 mm.

### Základní charakteristiky **HIG99 KM CAN**

- Komunikační modul pro hlídač **HIG99**.
- Umožňuje připojit hlídač **HIG99** na průmyslovou sběrnici **CAN**.
- Modul je vybavený protokolem **CAN OPEN 2.0**, dle EN 50325-4.
- Základní rychlost komunikace 500 kbit/s, pomocí **LSS** protokolu lze nastavit 50, 125, 250, 500, 1 000 kbit/s.
- Umožňuje předávání informací o hodnotě izolačního odporu a jeho chybách jako **PDO/SDO** informace.
- Umožňuje číst a měnit nastavení hlídače v podobě **SDO** příkazů.
- Možnost provést zakončení sběrnice **CAN**, pomocí integrovaného přepínače ve čtyřech různých módech.
- Možnost vyblokovat funkci hlídače pomocí externího vstupu a odepnout tak hlídač od kontrolované sítě.
- Možnost provést test hlídače pomocí externího vstupu.
- Komunikační modul je napájen z hlídače.

### 2.1 Rozměry výrobku včetně komunikačního modulu



Obrázek 2: Rozměry výrobku, včetně komunikačního modulu řady **HIG99 KM**

### 3 Technické údaje

Typ		ISOLGUARD HIG99
Typ kontrolované IT sítě dle IEC 61557-8		AC, DC, AC/DC
Napětí kontrolované IT sítě	$U_n$	$9 \div 1000 V_{\text{=}}$ nebo $9 \div 710 V_{\sim}$ (10 $\div$ 440 Hz)
Jmenovité napájecí napětí	$U_s$	24 $V_{\text{=}}$
Rozsah napájecího napětí		$9 \div 36 V_{\text{=}}$
Spotřeba	P	max. 5 VA
<b>Měřicí obvod</b>		
Měřicí napětí	$U_m$	$\pm 40 V_{\text{=}}$
Měřicí proud	$I_m$	$< 0,5 \text{ mA}$
Vnitřní impedance měřicího vstupu	$Z_i$	$> 1 \text{ M}\Omega$
Vnitřní stejnosměrný odpor	$R_i$	$> 1 \text{ M}\Omega$
Rozptylová kapacita	$C_e$	10 $\mu\text{F}$
Rozsah měření	$R_F$	1 $\text{k}\Omega \div 10 \text{ M}\Omega$
Přesnost měření		$\pm 15 \%$
Rozsah nastavení hodnoty mezi $R_{an1}$ a $R_{an2}$	$R_{an}$	nastavitelná 1 $\text{k}\Omega \div 2\,500 \text{ k}\Omega$
Hystereze hlídaného izolačního odporu	$R_{hyst}$	nastavitelná 0 $\div$ +100 % $R_{an}$
Zpoždění reakce signalizace izolačního stavu	$R_{tON}$	nastavitelné 0 $\div$ 300 sec, s krokem 1 sec
<b>Výstupy</b>		
Dva signalizační spínací kontakty s volitelnou polohou NO nebo NC el. pevnost proti vnitřním obvodům el. pevnost proti napájecím obvodům		24 $V_{\sim}$ / 1 A 24 $V_{\text{=}}$ / 1 A 3000 $V_{\text{=}}$ 3000 $V_{\text{=}}$
Dálková signalizace		Pomocí komunikačních modulů řady HIG99 KM.

Tabulka 3: Technické údaje hlídače HIG99

Komunikační modul		ISOLGUARD HIG99 KM CAN
Napájení modulu		Zajištěno z HIG99
Komunikační rozhraní pro uživatele		Sběrnice CAN
Komunikační protokol		CAN OPEN 2.0
Výchozí nastavení komunikace		Adresa uzlu (Node-ID): 0x60h, Komunikační rychlost: 500 kbit/s
Komunikační rychlost		50, 125, 250, 500, 1 000 kbit/s (nastavení přes LSS)
Zakončení sběrnice		Lze realizovat pomocí integrovaného přepínače <i>Rte</i> . Hodnota zakončovacího odporu je 120 $\Omega$ .
El. Pevnost sběrnice proti vnitřním obvodům modulu, ovládacím vstupům		3000 $V_{\text{=}}$
Ovládací vstupy		<i>E.Black</i> pro dálkové odepnutí hlídače od měření sítě <i>E.Test</i> pro dálkové provedení testu hlídače
Napětí pro logickou 1 ovládacích vstupů		12 $\div$ 36 $V_{\text{=}}$
Napětí pro logickou 0 ovládacích vstupů		0 $\div$ 5 $V_{\text{=}}$
El. Pevnost ovládacích vstupů proti vnitřním obvodům modulu, sběrnice CAN a HIG99		3000 $V_{\text{=}}$

Tabulka 4: Technické údaje komunikačního modulu HIG99 KM CAN

Všeobecná data		HIG99	HIG99 KM CAN
Stupeň ochrany krytem dle ČSN EN 60529		přední panel IP40 krytí s výjimkou předního panelu IP20	
Hmotnost	m	222 g	112 g
Materiál krabičky		PA – UL 94 V0	
Způsob montáže		na lištu DIN 35	
Doporučený průřez připojovaných vodičů	S	Svorkovnice X1: 2,5 mm <sup>2</sup> Ostatní: 1 mm <sup>2</sup>	1 mm <sup>2</sup>
Doporučené jištění		6 A	-
Veze SW		V1.0	V1.1
Katalogové číslo		70 970	70 972

*Tabulka 5: Technické údaje, všeobecná data*

Provozní podmínky	HIG99, HIG99 KM CAN
Provozní teplota	-40 °C ÷ +70 °C (OT4 dle EN 50155)
Skladovací teplota	-40 °C ÷ +70 °C
Přepravní teplota	-40 °C ÷ +70 °C
Nadmořská výška	do 2000 m n. m.
Třída ochrany	II dle ČSN EN 61140 ed.3
Kategorie přepětí	III dle ČSN EN 60664-1 ed.2
Stupeň znečištění	2 podle ČSN EN 60664-1 ed.2
Pracovní poloha	libovolná
Druh provozu	trvalý

*Tabulka 6: Technické údaje, provozní podmínky*

### 3.1 Měřicí princip

Stejnoseměrné napětí ±40 V připojované na svorku *FE*. Měřicí proud je omezen na hodnotu uvedenou v tabulce technických parametrů, viz *Tabulka 3: Technické údaje hlídače HIG99*.

## 4 Připojovací svorky

### 4.1 Svorky připojovacího modulu HIG99 PM (*Connecting Module*)

- **Svorky X1:**  
Svorky X1.1 a X1.3, s označením *L1/L+*, *L2/L-*, slouží k připojení hlídače k měřené soustavě.
- **Svorky X2:**  
Slouží k propojení připojovacího modulu PM s měřicím modulem MM, svorky X4. Propojení svorek X2 a X4 je provedeno výrobcem a nesmí být měněno.



### 4.2 Svorky měřicího modulu HIG99 MM (*Measuring Module*)

- **Svorky X3:**  
Dvě bezpotenciálové relé *Ran1* a *Ran2* se spínacím kontaktem a společným pólem *COM*. Slouží k předání informace o stavu izolačního odporu.
- **Svorky X4:**  
Slouží k propojení připojovacího modulu k měřicímu modulu. Dále k připojení napětí pro napájení hlídače a připojení funkčního uzemnění (svorka *FE*) a kontrolního uzemnění (svorka *KE*) ke hlídači. Propojení svorek X2 a X4 je provedeno výrobcem a nesmí být měněno.
- **Konektor X5:**  
Slouží k propojení měřicího modulu HIG99 MM a komunikačního modulu HIG99 KM CAN (konektor X7). Propojení konektorů X5 a X7 je provedeno kablíkem dodaným výrobcem a nesmí být měněno. Propojovací kablík je součástí komunikačního modulu. Jiné propojení se vylučuje.

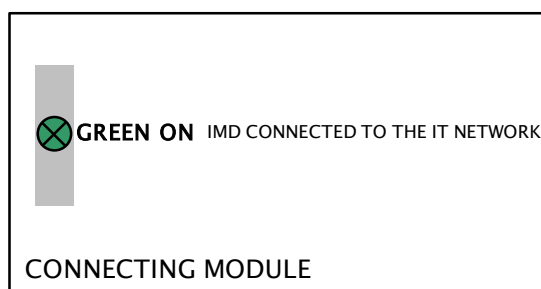
### 4.3 Svorky komunikačního modulu HIG99 KM CAN (*Communication Module*)

- **Svorky X6:**  
Galvanicky oddělené logické vstupy pro povelování hlídače. Vstupy mají společný zemní potenciál na svorce *E.COM* a jsou řízeny napětím na příslušné vstupní svorce. Aktivní stav vstupu je určen nastavením parametru **ExtInputLogic**. Tento parametr lze nastavit na hodnotu 0 (aktivní nula) nebo 1 (aktivní jednička). Úplný popis parametru je uveden v kap. 6.2, str. 12.  
Vstup *E.Test* slouží ke spuštění testu hlídače.  
Vstup *E.Blck* je vstupem pro dálkové povolení a blokování měření izolačního odporu *R<sub>f</sub>*, příkaz REDC podle EN 61557-8 ed.3. U hlídače HIG99 dojde také k elektrickému odpojení/připojení od měřené soustavy.
- **Konektor X7:**  
Slouží k propojení komunikačního modulu HIG99 KM CAN a měřicího modulu HIG99 MM a (konektor X5). Propojení konektorů X5 a X7 je provedeno kablíkem dodaným výrobcem a nesmí být měněno. Propojovací kablík je součástí komunikačního modulu. Jiné propojení se vylučuje.
- **Svorky X8:**  
Výstup sběrnice CAN. Svorky *V+* a *SH* nejsou vnitřně zapojeny, lze je použít pro propojení sběrnice. Svorky *NC* se nepoužívají.

## 5 Ovládací prvky a světelná signalizace

### 5.1 Signalizace připojovacího modulu HIG99 PM (*Connecting Module*)

Připojovací modul má jednu signálku stavu relé

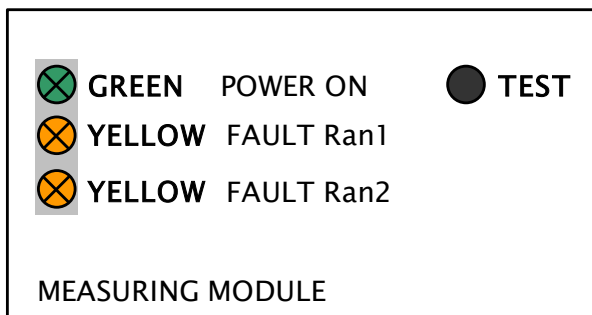


- **Zelená světelná signalizace GREEN ON:**  
Svítí při připojení hlídače ke kontrolované síti. Připojení hlídače je řízeno logickým vstupem *E.Blck* na komunikačním modulem nebo povelom po komunikační sběrnici. Měření izolačního stavu je prováděno pouze ve stavu, kdy je hlídač připojen na kontrolovanou síť, viz popis vstupu *E.Blck*, kap. 4.3.



## 5.2 Signalizace měřicího modulu HIG99 MM (*Measuring Module*)

Měřicí modul HIG99 MM má na čelním panelu tři signálky a testovací tlačítko



- Funkce tlačítka TEST**

Krátký stisk tlačítka vyvolá interní test hlídače (autotest) a také test signalizace chyby izolačního stavu. Po stisku tlačítka je test prováděn minimálně po dobu deseti vteřin nebo po dobu držení tlačítka. Průběh testu je signalizován nastavením měřicího modulu do provozního stavu *TEST* podle popisu viz. *Tabulka 7: Signalizace provozních stavů měřicího modulu MM.*

Hlídač lze také testovat dálkově pomocí logického vstupu *E.Test* na komunikačním modulu KM nebo pomocí komunikační linky CAN a příslušného povelu. Informace o provádění testu hlídače a výsledek testu je dostupný přes komunikační linku.

∴

Test hlídače je proveden i v případě, že je hlídač odpojen od kontrolované sítě blokovacím vstupem *E.Blck*.

Provádění testu hlídače nemá vliv na izolační odpor kontrolované sítě.

- Zelená signalizace GREEN POWER ON**
- Žlutá signalizace YELLOW FAULT Ran1**
- Žlutá signalizace YELLOW FAULT Ran2**

Signalizují provozní stav měřicího modulu hlídače. Přehled provozních stavů je uveden v následující tabulce.

Signalizace stavu měřicího modulu HIG99					
Provozní stav modulu MM	Signálka ON	Signálka FAULT Ran1	Signálka FAULT Ran2	Relé Ran1	Relé Ran2
Měření sudé	Jemné poblikávání 980/20	Dle stavu izolačního odporu $R_F$ . Signálky při chybě izolačního stavu svítí, relé je nastaveno do stavu chyby <sup>1</sup> .			
Měření liché	Jemné poblikávání 900/100				
Autotest	Blikání 500/500				
Test		Svítí	Svítí	Stav chyby <sup>1</sup>	Stav chyby <sup>1</sup>
Chyba FE/KE	Rychlé blikání 100/100	Blikne 2x		Stav chyby <sup>1</sup>	Stav chyby <sup>1</sup>
Chyba FUcrit1		Blikne 3x		Dle stavu $R_F$	Dle stavu $R_F$
Interní chyba		Blikne 4x		Stav chyby <sup>1</sup>	Stav chyby <sup>1</sup>
$R_F$ limit chyba		Blikne 5x		Stav chyby <sup>1</sup>	Stav chyby <sup>1</sup>

Tabulka 7: Signalizace provozních stavů měřicího modulu MM.

Poznámky:

- Skutečný stav relé je ovlivněn parametrem *RelayLogic*.

*RelayLogic* = 0: Signalizace varování/chyby je prováděna sepnutím relé, signalizace stavu bez chyby rozepnutím.

*RelayLogic* = 1: Signalizace varování/chyby je prováděna rozepnutím relé, signalizace stavu bez chyby sepnutím.

Výchozí hodnota je 0.

## 5.3 Provozní stavy měřícího modulu hlídače

- **Měření sudé**

V tomto stavu probíhá měření izolačního odporu. Výstupní signalizace reflektují stav chyby izolace. Při měření sudém signálka *ON* jemně poblikává v režimu 980/20, tj. poblikává rychleji než při měření lichém. Důvodem rozdílu je snazší možnost identifikace dokončení měřícího cyklu.

- **Měření liché**

V tomto stavu probíhá měření izolačního odporu. Výstupní signalizace reflektují stav chyby izolace. Při měření lichém signálka *ON* jemně poblikává v režimu 900/100, tj. poblikává pomaleji než při měření sudém. Důvodem rozdílu je snazší možnost identifikace dokončení měřícího cyklu.

- **Autotest**

V tomto stavu probíhá automatické, vnitřní testování hlídače. Výstupní signalizace reflektují stav chyby izolace před a spuštěním testu. Při autotestu signálka *ON* bliká v režimu 500/500, tj. bliká v rytmu 0,5 s.

- **Test**

V tomto stavu probíhá uživatelské testování hlídače. Výstupní signalizace jsou nastaveny do stavu chyby, pro ověření funkce výstupů. Hlídač také vyvolá spuštění autotestu, pro ověření vnitřních obvodů. Při testu signálka *ON* bliká v režimu 500/500, tj. bliká v rytmu 0,5 s.

- **Chyba FE/KE**

Tento stav nastane, není-li hlídač správně připojen na měřenou soustavu, je nutné zkontrolovat připojení funkčního uzemnění *FE* a kontrolního uzemnění *KE*. Výstupní signalizace jsou nastaveny do stavu chyby. Signálka *ON* bliká v režimu 100/100, tj. rychlé blikání rytmu 0,1 s.

- **Chyba FUcrit1**

Napětí monitorované IT sítě je nižší než nastavená mez *UnCrit*. Je nutné zkontrolovat přítomnost napětí na svorkách hlídače a případně změnit mez *UnCrit*. Výstupní signalizace jsou nastaveny do stavu chyby. Signálka *ON* bliká v režimu 100/100, tj. rychlé blikání rytmu 0,1 s.

- **Interní chyba**

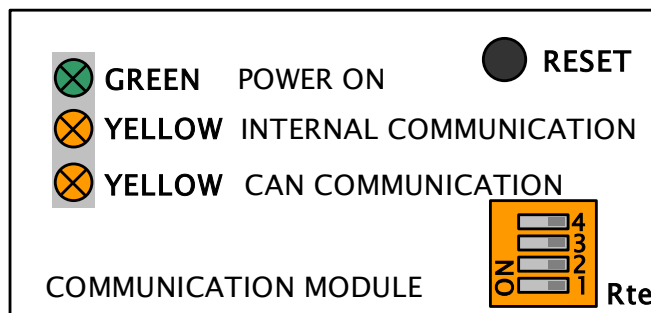
Hlídač detekoval poruchu ve vnitřních obvodech a není schopen vykonávat běžnou činnost měření izolace. Výstupní signalizace jsou nastaveny do stavu chyby. Signálka *ON* bliká v režimu 100/100, tj. rychlé blikání rytmu 0,1 s.

- **R<sub>F</sub> limit chyba**

Hlídač nebyl schopen správně vyhodnotit nový vzorek izolačního odporu. Podmínky na síti jsou nevhodné pro použitou měřící metodou, kterou je hlídač HIG99 vybaven. Výstupní signalizace jsou nastaveny do stavu chyby. Signálka *ON* bliká v režimu 100/100, tj. rychlé blikání rytmu 0,1 s.

## 5.4 Signalizace komunikačního modulu HIG99 KM CAN (*Communication Module*)

Komunikační modul HIG99 KM CAN má na čelním panelu tři signálky, které signalizují stav komunikace. Dále tlačítko resetu komunikace a přepínač pro volbu zakončení sběrnice CAN.



- **Zelená signalizace GREEN POWER ON**

Jemné poblikávání (lehké bliknutí jednou do vteřiny) značí běžný provoz. Pokud je signalizace v tomto režimu, je modul HIG99 KM CAN v běžném stavu a nenastala žádná systémová chyba.

Rychlé blikání značí systémovou chybu. Chyba může být spojena s některou signalizací komunikace, viz níže.

Pokud dojde k rychlému blikání je nutné provést diagnostiku systému. Informace o významu chyby je dostupná komunikačním protokolem.

Jsou možné následující chyby systému:

1. Problém ve spojení komunikačního modulu KM s měřicím modulem MM, viz dále signalizace *YELLOW INTERNAL COMMUNICATION*
2. Problém s verzí jednotlivých modulů hlídače HIG99. Měřicí modul MM neposkytuje komunikačnímu modulu KM všechna data, která KM modul potřebuje ke své funkci.

- **Žlutá signalizace YELLOW INTERNAL COMMUNICATION**

Signalizace průběhu komunikace mezi modulem KM a měřicím modulem MM. LED v běžném režimu pravidelně problikává.

Trvale rozsvícená signalizace *YELLOW INTERNAL COMMUNICATION* spolu s rychlým blikáním *GREEN POWER ON* značí, že se KM modulu nedaří spojit s měřicím modulem MM.

- **Žlutá signalizace YELLOW CAN COMMUNICATION**

Signalizace průběhu komunikace na CAN sběrnici. Led problikne, pokud KM modul vyšle zprávu na sběrnici CAN.

- **Tlačítko RESET**

Krátký stisk tlačítka vykoná reset komunikace na sběrnici CAN (*NMT Reset Communication Protocol*).

Dlouhý stisk tlačítka vykoná reset komunikačního modulu HIG99 KM CAN (*NMT Reset Node Protocol*).

- **Přepínač Rte pro volbu zakončení sběrnice CAN**

Zakončení sběrnice CAN modulu HIG99 KM CAN určuje nastavení přepínače *Rte* podle následující tabulky.

Typ zakončení sběrnice CAN	Nastavení přepínače <i>Rte</i>			
	Pozice 1	Pozice 2	Pozice 3	Pozice 4
Nezakončeno (Not terminated) Výchozí stav	OFF	OFF	OFF	libovolná
Standardní (Standard)	ON	OFF	OFF	libovolná
Rozdělené (Split)	ON	ON	OFF	libovolná
Rozdělení s předpětím (Biased split)	ON	ON	ON	libovolná

Tabulka 8: Nastavení zakončení sběrnice CAN

Jiné nastavení přepínače *Rte*, než je uvedeno v tabulce „*Tabulka 8: Nastavení zakončení sběrnice CAN*“ se vylučuje a zakončení v takovém případě nebude správně provedeno.



## 6 Parametry hlídače HIG99

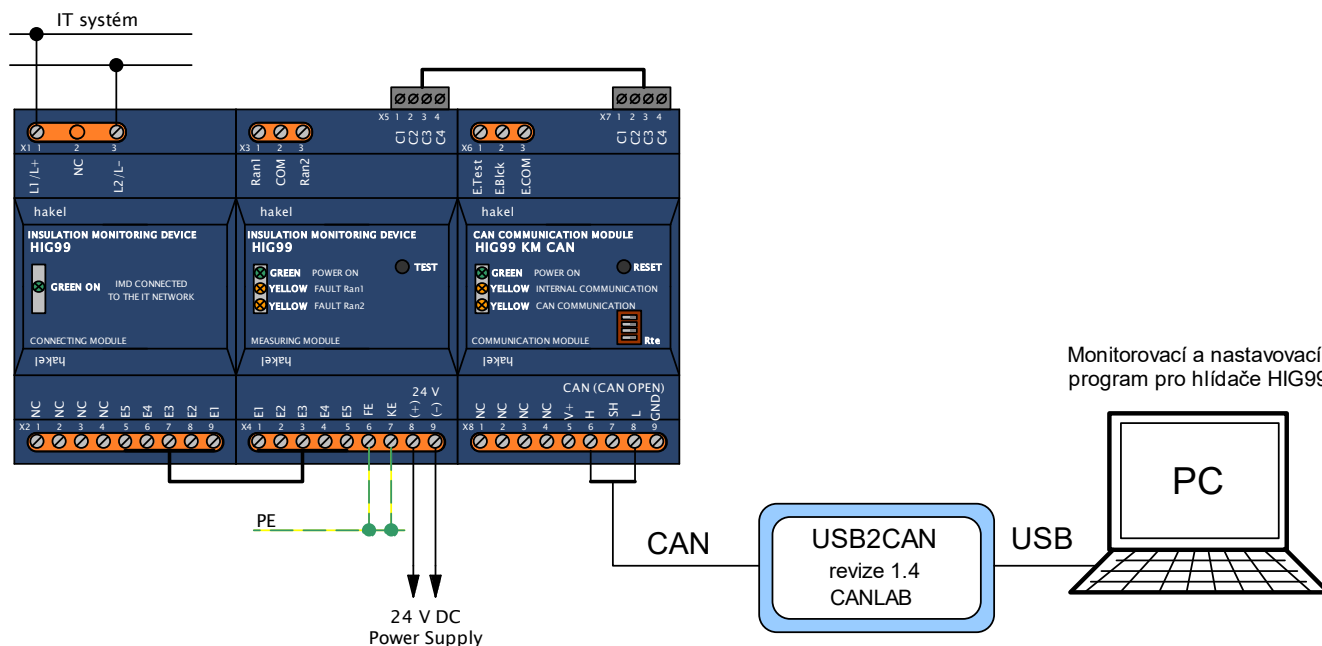
Provozní vlastnosti hlídače jsou určeny nastavením řídicích parametrů.

Základní nastavení parametrů je provedeno výrobcem na výchozí hodnoty uvedené v tabulce *Tabulka 9: Výchozí hodnoty parametrů hlídače HIG99*. Všechny parametry hlídače lze číst, případně nastavovat pomocí komunikační linky přes připojený KM modul.

### 6.1 Zapojení hlídače pro monitorování a nastavování parametrů

Výrobcem je poskytován uživatelský program pro PC počítače (Windows 10, .NET Framework 4.5.2. a vyšší), který umožňuje monitorovat funkci hlídače, případně nastavovat řídicí parametry.

Pro tuto činnost se používá připojení k PC počítači pomocí převodníku sběrnice CAN na USB. Ověřený typ převodníku je CANLAB CAN2USB, revize 1.4 (high speed).



Obrázek 3: zapojení pro monitorování hlídače

### 6.2 Řídicí parametry hlídače:

- Parametr **Ran1** – kritická mez izolačního odporu  $R_F$ .  
Hodnota kritické meze izolačního odporu  $R_F$ , při jejímž dosažení (podmínka  $R_F < Ran1$ ) je signalizována chyba izolačního stavu. Chyba je signalizována nastavením relé **Ran1**. Stav relé **Ran1** (sepnuto/rozepnuto) při chybě izolačního stavu určuje parametr **RelayLogic**. Hodnota kritické meze se nastavuje jako celočíselný výraz v jednotkách  $k\Omega$ , v intervalu 1 až 2 500  $k\Omega$ . Nastavení vzájemného vztahu hodnot mezi **Ran1** a **Ran2**, viz Poznámka 1.
- Parametr **Ran2** – varovná mez izolačního odporu  $R_F$ .  
Hodnota varovné meze izolačního odporu  $R_F$ , při jehož dosažení (podmínka  $R_F < Ran2$ ) je signalizováno varování chyby izolačního stavu. Varování je signalizováno nastavením relé **Ran2**. Stav relé **Ran2** při signalizovaném varování (sepnuto/rozepnuto) určuje parametr **RelayLogic**. Hodnota meze varování se nastavuje jako celočíselný výraz v jednotkách  $k\Omega$ , v intervalu 1 až 2 500  $k\Omega$ . Nastavení vzájemného vztahu hodnot mezi **Ran1** a **Ran2**, viz Poznámka 1.
- Parametr **Rhyst1** – hystereze zrušení chyby izolačního stavu **Ran1**.  
Hodnota hystereze izolačního odporu  $R_F$  pro zrušení chyby izolačního stavu **Ran1**. Hodnota se nastavuje jako celočíselný výraz v jednotkách %, v intervalu 0 až 100 %.

**Poznámky:**

1. Popisovaná logika signalizace varování **Ran2** před signalizací chyby izolačního stavu **Ran1** předpokládá také odpovídající nastavení hodnot **Ran1** a **Ran2**. Toto nastavení je zcela ponecháno na uživateli. Hlídač sám umožňuje nastavení **Ran1** i **Ran2** v celém rozsahu hodnot uvedeném v technických parametrech. Kontrola vztahu nastavených hodnot **Ran1** a **Ran2** se neprovádí.

- Parametr **Rhyst2** – hystereze zrušení varování před chybou izolačního stavu *Ran2*.  
Hodnota hystereze izolačního odporu *Rf* pro zrušení varování před chybou izolačního stavu *Ran2*. Hodnota se nastavuje jako celočíselný výraz v jednotkách %, v intervalu 0 až 100 %.
- Parametr **RtON1** – doba zpoždění do vzniku chyby *Ran1*.  
Hodnota doby do signalizace chyby izolačního stavu. Tuto dobu lze nastavit v rozsahu 0 až 300 sekund. Při nastavení nenulové hodnoty doby *RtON1*, je při poklesu *Rf* pod hodnotu *Ran1* zahájen odpočet doby. Teprve po uplynutí doby *RtON1* je vyhodnocena chyba a signalizována pomocí relé *Ran1*.
- Parametr **RtON2** – doba zpoždění do vzniku varování *Ran2*.  
Hodnota doby do signalizace varování sníženého izolačního odporu. Tuto dobu lze nastavit v rozsahu 0 až 300 sekund. Při nastavení nenulové hodnoty doby *RtON2*, je při poklesu *Rf* pod hodnotu *Ran2* zahájen odpočet doby. Teprve po uplynutí doby *RtON2* je vyhodnoceno varování a signalizováno pomocí relé *Ran2*.
- Parametr **UnCrit** – hlídaná kritická mez napětí IT sítě.  
Parametr pro nastavení kritické hodnoty napětí IT sítě. Pokud napětí IT sítě klesne pod tuto mez, je vyhlášena chyba *UnFault*. Hodnota se nastavuje jako celočíselný výraz ve voltech, v intervalu 5 až 950 V.
- Parametr **tTest** – požadovaná doba trvání externího signálu *E.Test* do zahájení testu hlídače.  
Parametr pro nastavení doby, po kterou musí být přítomný aktivní stav (viz parametr *ExtInputLogic*) na vstupu *E.Test* (svorka X6.1) než dojde k zahájení testu hlídače. Tato doba slouží k potlačení možných rušivých signálů na vstupu. Dobu lze nastavit v rozsahu 1 až 60 sekund.
- Parametr **tBLCK** – požadovaná doba trvání externího signálu *E.Blck* pro odpojení hlídače od kontrolované sítě.  
Parametr pro nastavení doby, po kterou musí být přítomný aktivní stav (viz parametr *RelayLogic*) na vstupu *E.Blck* (svorka X6.2) než dojde k vyblokování hlídače. Tato doba slouží k potlačení možných rušivých signálů na vstupu. Stejná doba je následně aplikována také na požadavek připojení hlídače ke kontrolované síti. Dobu lze nastavit v rozsahu 1 až 60 sekund.
- Parametr **RelayLogic** – nastavení logiky výstupu signalizačních relé *Ran1* a *Ran2*.  
Parametr lze nastavit na hodnotu nula nebo jedna. Hodnota určuje logiku signalizačních relé *Ran1* a *Ran2*.

**Možné stavy:**

**RelayLogic** = 0 ... Chyba je signalizována sepnutím relé, stav bez chyby je signalizován rozepnutím relé.

**RelayLogic** = 1 ... Chyba je signalizována rozepnutím relé, stav bez chyby je signalizován sepnutím relé.

- Parametr *ExtInputLogic* – nastavení logiky vstupů *E.Blck* a *E.Test*  
Hodnota parametru určuje logiku vstupních signálů *E.Blck* a *E.Test*. Parametr se nastavuje jako bezrozměrný výraz s hodnotou 0 nebo 1.

**Možné stavy:**

**ExtInputLogic** = 0 (aktivní nula):

- Přivedením úrovně GND na svorku *E.Test*, tj. potenciálu svorky *E.COM*, dojde k zahájení odpočtu doby *tTEST* a následovnému zahájení testu. Ukončení testu je provedeno připojením napětí +24 V na tuto svorku.
- Přivedením úrovně GND na svorku *E.Blck*, tj. potenciálu svorky *E.COM*, je hlídač po době *tBLCK* vyblokován, tj. odpojen od sítě. Připojením napětí +24 V na tuto svorku je hlídač připojen k měřené síti.

**ExtInputLogic** = 1 (aktivní jednička):

- Přivedením napětí +24 V na svorku *E.Test*, proti svorce *E.COM*, dojde k zahájení odpočtu doby *tTEST* a následnému zahájení testu hlídače.
- Přivedením napětí +24 V na svorku *E.Blck*, proti svorce *E.COM*, je hlídač po době *tBLCK* vyblokován, tj. odpojen od sítě. Při úrovni GND na této svorce je hlídač připojen ke kontrolované síti.

### 6.3 Hodnoty měřené hlídačem

Komunikace po sběrnici CAN umožňuje čtení parametrů hlídače a měřených hodnot. Mezi tyto hodnoty patří:

- Identifikace hlídače
- Stav hlídače, testování hlídače, připojení k měřené síti
- Aktuální hodnotu izolačního odporu
- Napětí IT sítě
- Frekvenci kontrolované IT sítě
- Teplotu uvnitř hlídače
- Všechny nastavené řídicí parametry
- Další systémová informace

Úplný popis měřených hodnot a dalších informací dostupných po sběrnici CAN je veden v samostatném dokumentu „HIG99 KM CAN Programovací manuál pro CAN OPEN 2.0“. Dokument je dostupný u výrobce.

## 6.4 Výchozí hodnoty řídicích parametrů hlídače HIG99

Parametr	Označení	Jednotky	Hodnota	Minimum	Maximum
Kritická úroveň RF	<b>Ran1</b>	kΩ	10 kΩ	1	2 500
Varovná úroveň RF	<b>Ran2</b>	kΩ	50 kΩ	1	2 500
Hystereze chyby Ran1.	<b>Rhyst1</b>	%	20 %	0	100
Hystereze chyby Ran2.	<b>Rhyst2</b>	%	20 %	0	100
Doba do vzniku chyby Ran1	<b>RtON1</b>	sec	0	0	300
Doba do vzniku chyby Ran2	<b>RtON2</b>	sec	0	0	300
Hlídaná kritická hod. napětí IT sítě.	<b>UnCrit</b>	V	12 V	5	950
Doba trvání externího signálu E.Test	<b>tTest</b>	sec	1	1	60
Doba trvání externího signálu E.Blck	<b>tBLCK</b>	sec	1	1	60
Logika relé Ran1 a Ran2, pozn.1)	<b>RelayLogic</b>	-	0	0	1
Logika vstupů E.Blck a E.Test, pozn.2)	<b>ExtInoutLogic</b>	-	1	0	1

Tabulka 9: Výchozí hodnoty parametrů hlídače HIG99

**Poznámky:**

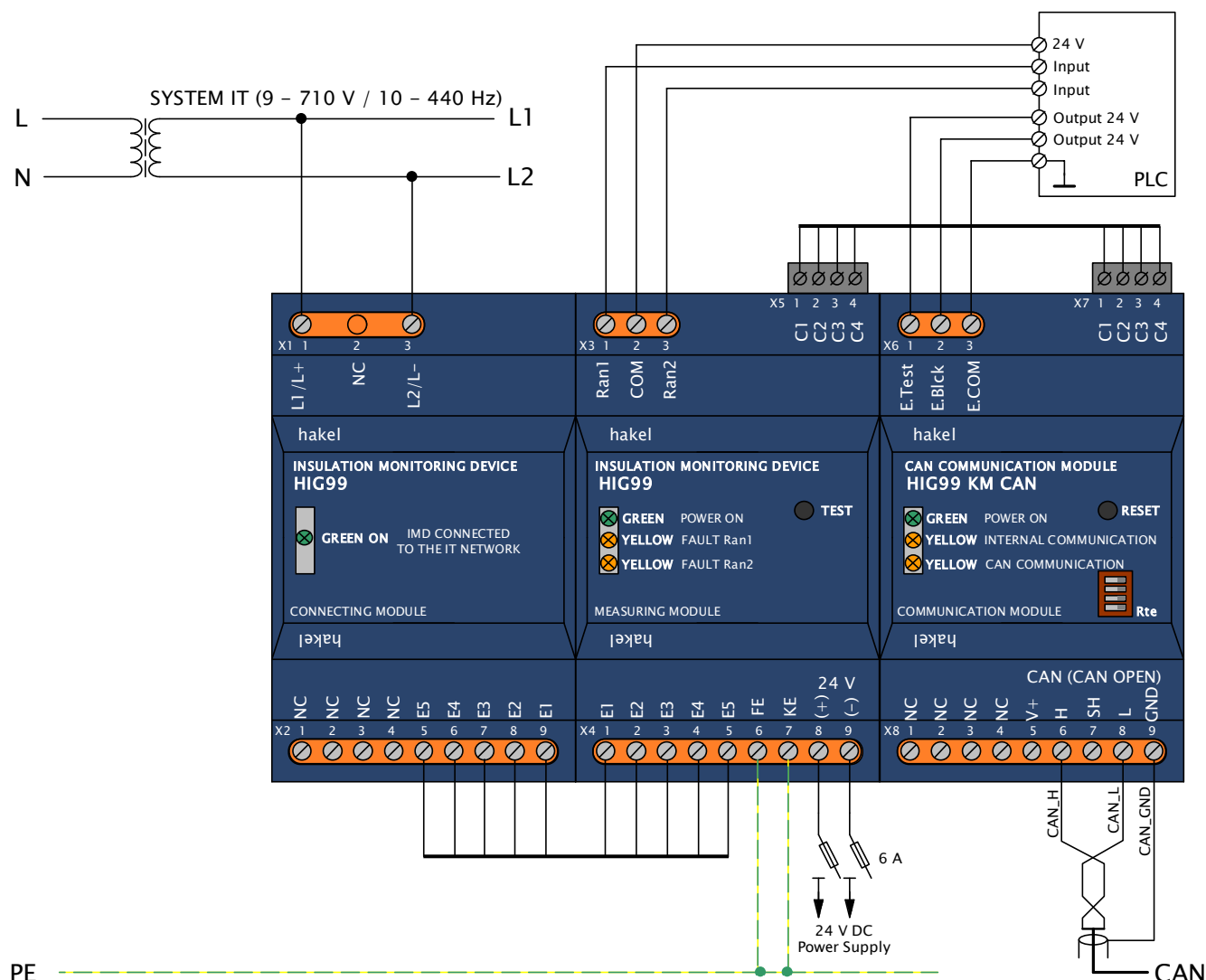
1. Logika relé Ran1 a Ran2: výchozí hodnota 0 nastavuje signalizaci chyby izolačního odporu sepnutím relé.
2. Logika vstupů E.Blck a E.Test: výchozí hodnota 1 nastavuje aktivaci vstupu přivedením napětí +24 V na příslušnou svorku proti svorce E.COM.

## 6.5 Komunikace s modulem HIG99 KM CAN

Komunikační modul HIG99 KM CAN je vybaven komunikačním protokolem CAN OPEN 2.0. Popis protokolu je uveden v samostatném dokumentu „HIG99 KM CAN Programovací manuál pro CAN OPEN 2.0“. Dokument je dostupný u výrobce.

## 7 Doporučené připojení hlídače HIG99 a HIG99 KM CAN k monitorované IT soustavě

### 7.1 Zapojení pro monitorování jednofázové IT sítě



Obrázek 4: Schéma zapojení pro jednofázovou síť IT

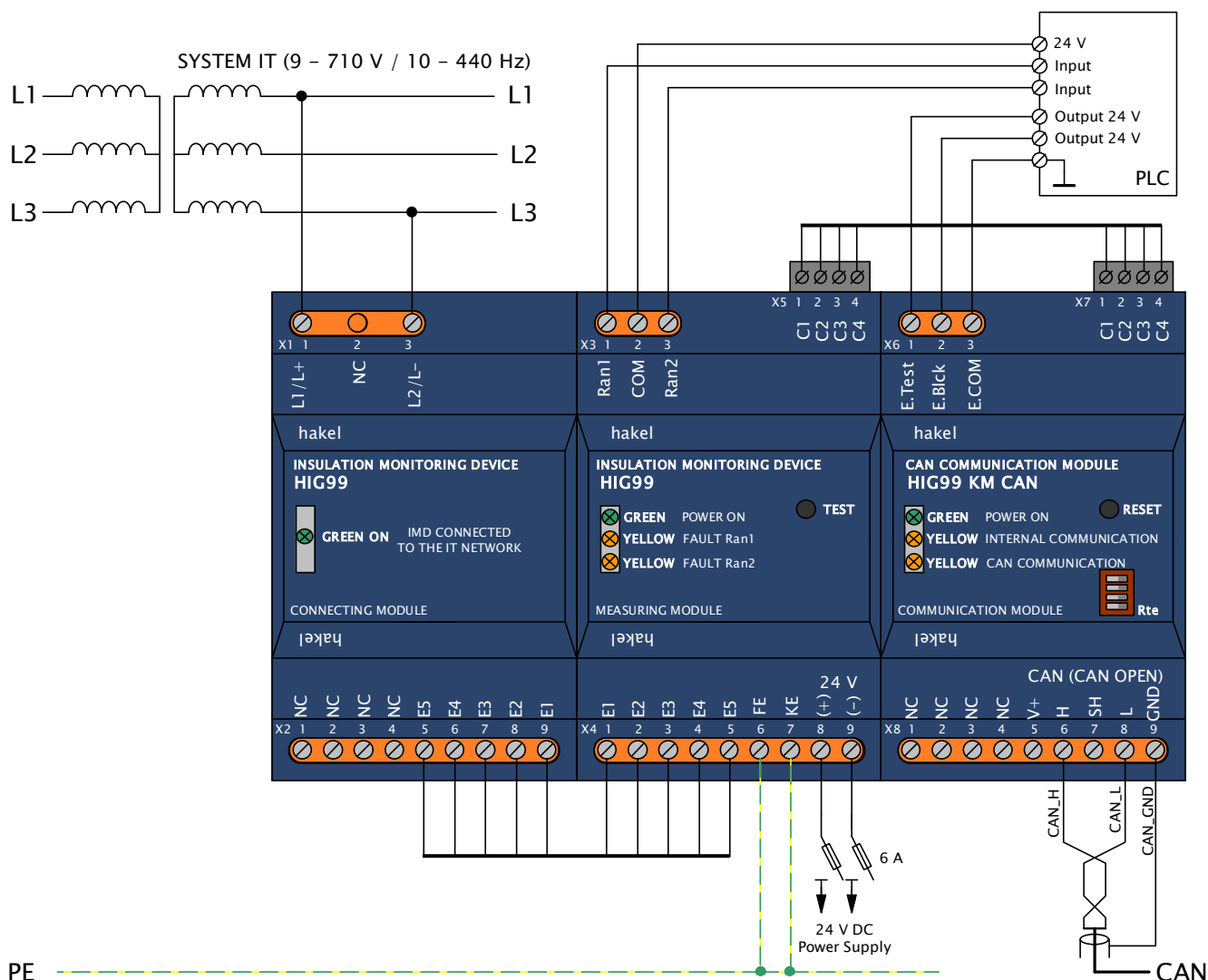
#### Poznámky:

1. Svorky FE a KE nutno připojit samostatnými vodiči k PE můstku.
2. Svorky NC (Not Connected) se nezapojují.
3. Svorky X2.5-9 a svorky X4.1-5 (E1-E5) jsou propojeny výrobcem. Toto propojení se nesmí měnit
4. Konektor X5, svorky 1-4 a konektor X7, svorky 1-4 (C1-C4) jsou propojeny výrobcem. Toto propojení se nesmí měnit.
5. Zakončení sběrnice CAN se nastavuje přepínačem Rte.
6. Dodržet liniové zapojení sběrnice CAN, nelze vytvářet odbočky.
7. Při použití stíněného kabelu pro sběrnici CAN musí být stínění sběrnice v celé délce propojeno a jednom bodě uzemněno.
8. Po celé délce sběrnice instalujte pouze jeden typ kabelu. Pro propojení použijte kroucenou stíněnou dvoulinku.





## 7.2 Zapojení pro monitorování třífázové/vícefázové IT sítě



Obrázek 5: Schéma zapojení pro vícefázovou síť IT

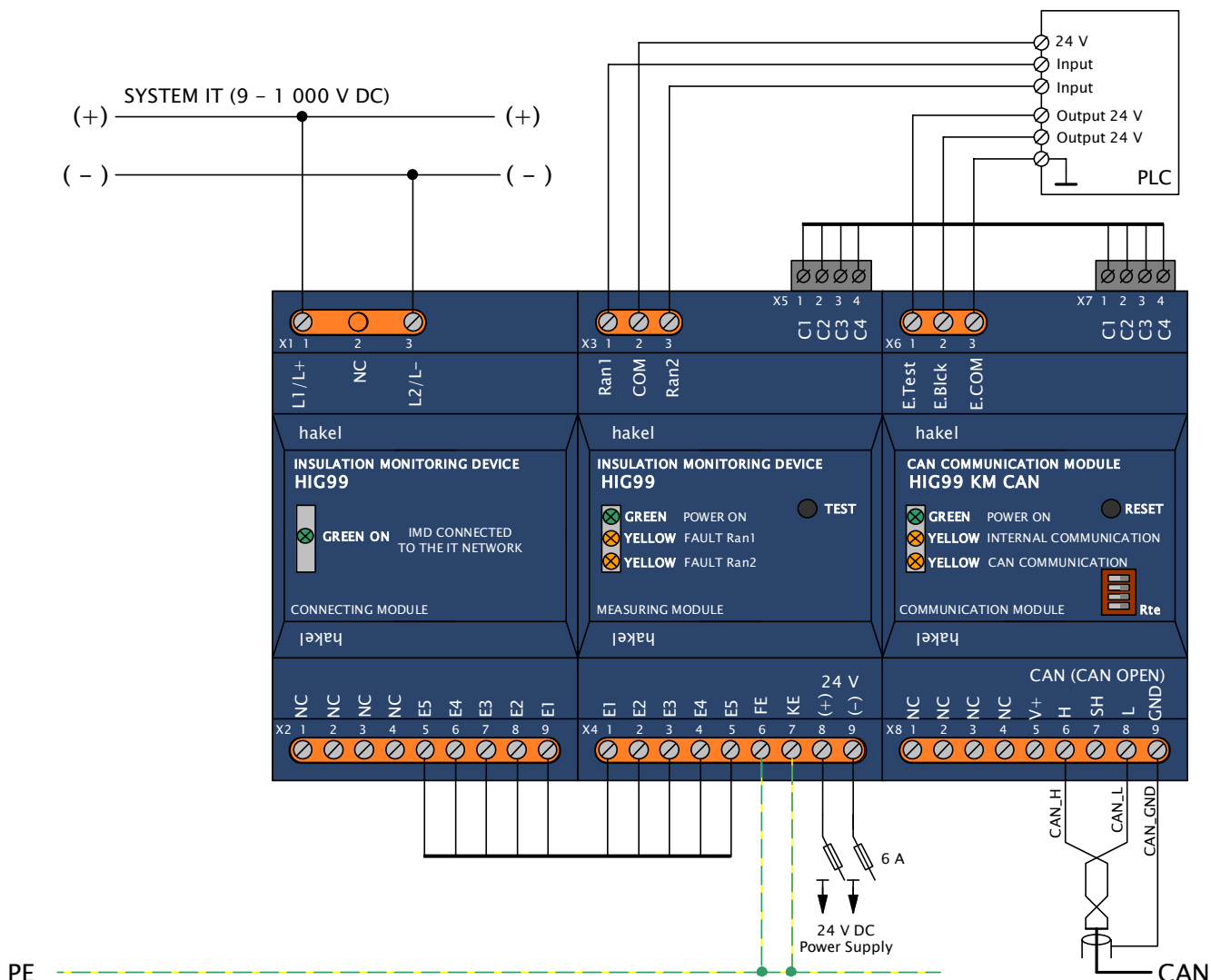
### Poznámky:

1. Svorky FE a KE nutno připojit samostatnými vodiči k PE můstku.
2. Svorky NC (Not Connected) se nezapojují.
3. Svorky X2.5-9 a svorky X4.1-5 (E1-E5) jsou propojeny výrobcem. Toto propojení se nesmí měnit.
4. Konektor X5, svorky 1-4 a konektor X7, svorky 1-4 (C1-C4) jsou propojeny výrobcem. Toto propojení se nesmí měnit.
5. Zakončení sběrnice CAN se nastavuje přepínačem Rte.
6. Dodržet liniové zapojení sběrnice CAN, nelze vytvářet odbočky.
7. Při použití stíněného kabelu pro sběrnici CAN musí být stínění sběrnice v celé délce propojeno a jednom bodě uzemněno.
8. Po celé délce sběrnice instalujte pouze jeden typ kabelu. Pro propojení použijte kroucenou stíněnou dvoulinku.





## 7.3 Zapojení pro stejnosměrnou síť



Obrázek 6: Schéma zapojení pro stejnosměrnou síť IT

### Poznámky:

1. Svorky FE a KE nutno připojit samostatnými vodiči k PE můstku.
2. Svorky NC (Not Connected) se nezapojují.
3. Svorky X2.5-9 a svorky X4.1-5 (E1-E5) jsou propojeny výrobcem. Toto propojení se nesmí měnit.
4. Konektor X5, svorky 1-4 a konektor X7, svorky 1-4 (C1-C4) jsou propojeny výrobcem. Toto propojení se nesmí měnit.
5. Zakončení sběrnice CAN se nastavuje přepínačem Rte.
6. Dodržet liniové zapojení sběrnice CAN, nelze vytvářet odbočky.
7. Při použití stíněného kabelu pro sběrnici CAN musí být stínění sběrnice v celé délce propojeno a jednom bodě uzemněno.
8. Po celé délce sběrnice instalujte pouze jeden typ kabelu. Pro propojení použijte kroucenou stíněnou dvoulinku.



## 8 Instalační pokyny



Provoz, instalaci a údržbu tohoto zařízení může provádět pouze kvalifikovaný pracovník podle montážních a bezpečnostních předpisů. Pokud se zařízení použije způsobem, který není specifikován výrobcem, může být ochrana poskytována zařízením narušena.

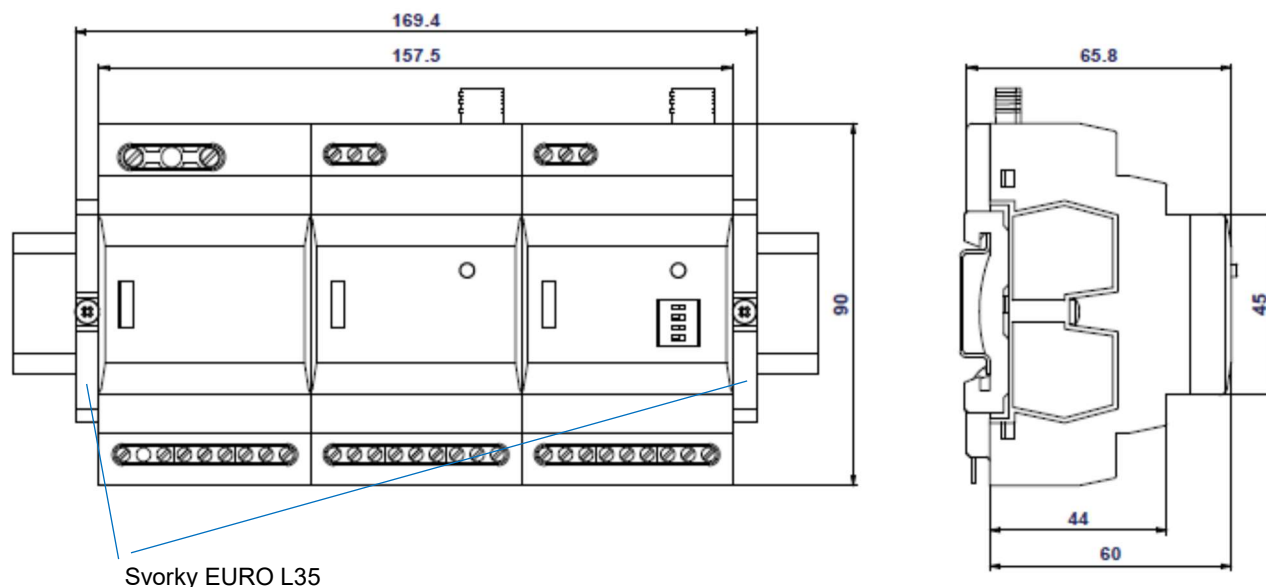
Zařízení ISOLGUARD HIG99 je určeno pro montáž na lištu DIN 35 mm podle ČSN EN 60715 ed.2. Pracovní poloha libovolná.

- Svorky *NC* (*Not Connected*) se nezapojují, je zakázáno je připojovat.
- Svorky *FE* a *KE* nutno připojit samostatnými vodiči k *PE* můstku.
- Propojení svorek X2 a X4 provedené výrobcem se nesmí měnit.
- Propojení konektorů X5 a X7 provedené výrobcem se nesmí měnit.
- Pro zakončení sběrnice CAN lze použít přepínač *Rte*.
- Dodržet liniové zapojení sběrnice CAN, nelze vytvářet odbočky.
- Po celé délce sběrnice CAN instalujte pouze jeden typ kabelu.



### Montáž pro kolejová vozidla

V aplikacích pro kolejová vozidla se hlídač včetně komunikačního modulu instaluje na lištu DIN35 mezi dvě koncové svorky EURO L35. Tyto koncové svorky EURO L35 jsou součástí dodávky hlídače HIG99.



Obrázek 7: Montáž hlídače pro aplikace na kolejových vozidlech

## 9 Údržba a servis

Pro spolehlivý provoz je nutné dodržovat uvedené provozní podmínky, nevystavovat zařízení hrubému zacházení, udržovat zařízení v čistotě a zajistit maximální přípustnou okolní teplotu.

Opravy zařízení provádí pouze výrobce. Hlídač izolačního stavu nevyžaduje v provozu žádnou obsluhu. Obsluha technologického celku je během provozu informována o stavu kontrolované sítě místní a dálkovou signalizací.

## 10 Výrobce

Výrobcem hlídače izolačního stavu HIG99 a modulu HIG99 KM CAN je:

HAKEK spol. s r. o.,  
Bratří Štefanů 980, 500 03 Hradec Králové  
Česká republika  
[www.hakel.cz](http://www.hakel.cz)