

Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG93*/N*.1

Návod k obsluze



Obsah

1.	Hlídače izolačního stavu ISOLGUARD HIG93*/N*.1	4
1.1.	Variety hlídače ISOLGUARD HIG93*/N*.1	4
1.2.	Základní charakteristiky	5
2.	Technické údaje ISOLGUARD HIG93*/N*.1	6
3.	Ovládací prvky a připojovací svorky hlídače HIG93*/N*.1	8
4.	Doporučené připojení HIG93*/N*.1 k monitorované IT soustavě	10
5.	Zobrazované informace	11
5.1	Informace na displeji HIG93/N	12
6.	Vyhodnocení chyby izolačního odporu	14
7.	Komunikační protokol	15
8.	Data předávaná po sběrnici RS485	17
9.	Výrobní hodnoty parametrů	18
10.	Rozměry výrobku	18
11.	Instalace přístroje	19
12.	Údržba a servis	19
13.	Výrobce	19

Seznam obrázků

Obrázek 1:	Označení svorek	8
Obrázek 2:	Zapojení hlídače HIG93*/N*.1 v 1F IT soustavě	10
Obrázek 3:	Zapojení hlídače HIG93*/N*.1 v 3F IT soustavě	10
Obrázek 4:	Zobrazované informace	11
Obrázek 5:	Menu nastavení parametru Relay FA logic	13
Obrázek 6:	Vyhodnocení chyby izolačního odporu	14
Obrázek 7:	Vyhodnocení chyby izolačního stavu s nulovou hodnotou doby tON nebo hystereze	14
Obrázek 8:	Sběrnice RS485	15
Obrázek 9:	Sběrnice RS485 ISOLGUARD	16
Obrázek 10:	Rozměry výrobku HIG93*/N*.1	18

Tabulky

Tabulka 1:	Označení hlídače	4
Tabulka 2:	Technické údaje hlídačů HIG93*/N*.1, část 1	6
Tabulka 3:	Technické údaje hlídačů HIG93/N, část 2	7
Tabulka 4:	Význam parametru pro relé FAULT1 a FAULT2	9
Tabulka 5:	Data měření předávaná po sběrnici ISOLGUARD	17
Tabulka 6:	Data parametrů předávaná po sběrnici ISOLGUARD	17
Tabulka 7:	Výrobní hodnoty parametrů	18

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. Hlídače izolačního stavu ISOLGUARD HIG93*/N*.1

Hlídač izolačního stavu (IMD) z produkce firmy HAKEL řady ISOLGUARD HIG93*/N*.1 je určen k monitorování izolačního stavu jednofázových i třífázových izolovaných IT-soustav, navržených a provozovaných podle normy ČSN 33 2000-4-41.

Umožňuje monitorování 1fázových i 3fázových IT-sítí až do maximálního provozního napětí 275 V AC, eventuelně 3x275 V AC. Pokud je požadováno monitorování izolačního stavu 1fázové nebo 3fázové IT-sítě s vyšším provozním napětím, je nutno vytvořit její umělý střed, a to pomocí tlumivky řady TL z produkce fy HAKEL. Takto vytvořený střed se připojuje na svorku hlídače HIG93*/N*.1. Samotný hlídač je napájen nezávislým malým napětím.

Hlídač je vybaven displejem pro zobrazení číselné hodnoty naměřeného izolačního odporu. Dále ovládacími tlačítky pro nastavení parametrů hlídače a signalizačními LED diodami pro zobrazení stavu kontrolované sítě a hlídače. K hlídači je možno připojit moduly dálkové signalizace stavu kontrolované sítě řady MDS-D, MDS-DELTA z produkce fy HAKEL.

Hlídač HIG93*/N*.1 je vybaven komunikační linkou RS485 a může komunikovat s nadřazeným počítačem po průmyslové sběrnici RS485 protokolem vycházejícím z protokolu PROFIBUS. Popis komunikačního protokolu je k dispozici uživatelům.

Dvě vestavěná signalizační relé s přepínacími kontakty umožňují signalizaci alarmů pro dvě nezávisle nastavené hodnoty kritického izolačního odporu. Hlídač má volitelnou funkci paměti alarmu s možností zrušení alarmu tlačítkem na hlídači. Je možné provádět místní i dálkový test funkce hlídače.

Verzi .1 se označuje nová generace hlídačů HIG93*/N*, která přebírá vlastnosti staré modelové řady, ale navíc přináší benefit v podobě možnosti napájení i ze střídavého napětí.

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



1.1. Varianty hlídače ISOLGUARD HIG93*/N*.1

Označení	Displej Menu	Signalizační relé	Měřené hodnota R_F	Kritický izolační odpor R_{an}	Komunikační sběrnice	Napájení	Typ hlídače dle IEC 61557-8	SW
HIG93/N24.1	Ano	2x SPDT	5 kΩ až 900 kΩ	Nastavitelný 5 kΩ až 300 kΩ	RS485 ISOLGUARD	12 V 24 V	<div>AC</div>	V7.0
<i>kat. číslo</i> 70 915/N24.1								
HIG93/N48.1						32 V 48 V		
<i>kat. číslo</i> 70 915/N48.1								
HIG93L/N24.1			0,1 kΩ až 90 kΩ	Nastavitelný 0,1 kΩ až 90 kΩ		12 V 24 V		
<i>kat. číslo</i> 70 915/L/N24.1								
HIG93L/N48.1						32 V 48 V		
<i>kat. číslo</i> 70 915/L/N48.1								

Tabulka 1: Označení hlídače

Poznámky: SPDT signalizační relé s jedním přepínacím kontaktem

MDS-D modul dálkové signalizace stavu hlídačů řady HIG s displejem a komunikací po lince RS485 ISOLGUARD

K dispozici jsou také varianty HIG93T*/N*.1, které jsou určeny pro trakční průmysl a splňují požadavky dle souboru EN 50155.

Hlídač HIG93/N 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 (IEC 61557-8:2014) Hlídače izolačního stavu v rozvodných sítích IT
- ČSN EN 61557-1 ed. 2 (IEC 61557-1:2007) Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany
- ČSN EN 60664-1 ed. 2 (IEC 60664-1:2007) Koordinace izolace zařízení nízkého napětí

1.2. Základní charakteristiky

- Monitor izolačních stavů AC sítí s napětím 0 až 275 V bez přídavných zařízení, vyšších napětí s přídavnou tlumivkou.
- Napájecí napětí hlídače je nezávislé na měřené IT soustavě.
- Hlídač se napájí malým stejnosměrným, nebo střídavým napětím. Varianty /N24.1 napětím 12 V nebo 24 V. Varianty /N48.1 pak napětím 32 V nebo 48 V.
- Zobrazování měřené hodnoty izolačního odporu R_{isol} na displeji v rozsahu 5 k Ω až 900 k Ω , případně 0,1 k Ω až 90 k Ω pro verze HIG93L*.
- Dvě signalizační relé stavu izolačního odporu, každé s přepínacím kontaktem.
- Připojení na sběrnici RS485, izolační pevnost 2500V_{ef} proti vnitřním obvodům, napájení i obvodům sítě.
- Volitelná paměť vyvolaného alarmu s možností odblokování tlačítkem na hlídači.
- Možnost nastavení dvou hodnot hlídaného izolačního odporu R_{crit1} a R_{crit2} , pomocí displeje a tlačítek.
- Nastavitelná hystereze mezní hodnoty izolačního odporu v rozsahu 0 až 100 % pomocí displeje a tlačítek.
- Nastavitelné zpoždění t_{ON} reakce signalizačních relé pomocí displeje a tlačítek v rozsahu 0 až 60 sec.
- Přístup k nastavení hlídače tlačítky lze uzamknout. Odemknutí hlídače se provádí kombinací tlačítek.
- Oddělené napájecí napětí umožňuje monitorovat také síť, která není pod napětím.
- Modul šíře 2M (36mm) pro montáž na lištu DIN 35.

2. Technické údaje ISOLGUARD HIG93*/N*.1

Typ		HIG93/N24.1	HIG93/N48.1	HIG93L/N24.1	HIG93L/N48.1
Typ kontrolované IT sítě dle IEC 61557-8		AC			
Maximální provozní napětí hlídané IT sítě (bez vnější tlumivky TL*)	U _n	275 V AC			
Provozní frekvence hlídané IT sítě		47 – 440 Hz			
Jmenovité napájecí napětí	U _S	12 V / 24 V	32 V / 48 V	12 V / 24 V	32 V / 48 V
Rozsah napájecího napětí DC	U _{SDC}	11 ÷ 38 V	22 ÷ 77 V	11 ÷ 38 V	22 ÷ 77 V
Rozsah napájecího napětí AC	U _{SAC}	10 ÷ 26 V	16 ÷ 55 V	10 ÷ 26 V	16 ÷ 55 V
Frekvence napájecího napětí AC		50 / 60 Hz			
Spotřeba	P	max. 5 VA			
Izolační napětí mezi napájením a vnitřními obvody		3000 V AC			
Měřicí obvod					
Měřicí napětí	U _m	12 V DC			
Měřicí proud	I _m	< 0,6 mA			
Střídavý vnitřní odpor měřicího vstupu	R _i	> 220 kΩ			
Rozsah zobrazované hodnoty na displeji	R _{isol} (R _F)	5 kΩ až 900 kΩ		0,1 kΩ až 90 kΩ	
Přesnost měření 5 kΩ ... 10 kΩ 10 kΩ ... 900 kΩ		2 kΩ ± 10%			
Kritický izolační odpor	R _{crit1} , R _{crit2} (R _{an})	nastavitelný 5 kΩ až 300 kΩ		nastavitelný 0,1 kΩ až 90 kΩ	
Hystereze hlídaného izolačního odporu	R _{hyst}	nastavitelná 0 až +100% R _{crit}			
Zpoždění reakce signalizace	t _{ON}	nastavitelné 0 až 60 sec			
Typická doba odezvy na vznik poruchy izolace		2 s			
Výstupy					
Signalizační relé 1: bezpotenciálový přepínací kontakt, el. pevnost proti vnitřním obvodům a obvodům sítě		230 V AC / 1A 3750 Vef			
Signalizační relé 2: bezpotenciálový přepínací kontakt, el. pevnost proti vnitřním obvodům a obvodům sítě		230 V AC / 1A 3750 Vef			
Komunikační linka: RS485 typu MASTER-SLAVE, 9600 Bd, sudá parita, Izolační pevnost proti vnitřním obvodům a obvodům sítě		Ano 2500 Vef			
Všeobecná data					
Krytí dle ČSN EN 60529		přední panel IP40 krytí s výjimkou předního panelu IP20			
Elektromagnetická kompatibilita		ČSN EN 61326-2-4			
Hmotnost	m	160 g			
Materiál krabičky		PA - UL 94 V0			
Způsob montáže		na lištu DIN 35			
Doporučený průřez připojovaných vodičů	S	1 mm ²			
Katalogové číslo		70 915/N24.1	70 915/N48.1	70 915/L/N24.1	70 915/L/N48.1

Tabulka 2: Technické údaje hlídačů HIG93*/N*.1, část 1

Provozní podmínky	
Pracovní teplota	-10°C ~ +60°C
Skladovací teplota	-25 °C ÷ +70 °C
Přepravní teplota	-25 °C ÷ +70 °C
Nadmořská výška	do 2000 m n. m.
Třída ochrany	II dle ČSN EN 61140 ed.3
Kategorie přepětí / zkušební napětí	III dle ČSN EN 60664-1
Stupeň znečištění	2 podle ČSN EN 60664-1
Pracovní poloha	libovolná
Druh provozu	trvalý

Tabulka 3: Technické údaje hlídačů HIG93/N, část 2

Měřicí princip

Stejnoseměrné napětí 12 V. Plus pól připojen na svorku CENTRE.

3. Ovládací prvky a přípojovací svorky hlídače HIG93*/N*.1

Zelená světelná signalizace ON

Svítlí po připojení napájecího napětí. Po zahájení funkce modulu lehce problikává.

Žlutá světelná signalizace FAULT1

Svítlí signalizuje chybu FAULT1, kdy naměřená hodnota izolačního odporu je menší než nastavená hodnota kritického odporu R_{crit1} . Pokud je aktivní funkce paměti chyby, svítí i po odstranění chybového stavu. Současně je tento stav signalizován kontakty relé FAULT1.

Žlutá světelná signalizace FAULT2

Svítlí signalizuje chybu FAULT2, kdy naměřená hodnota izolačního odporu je menší než nastavená hodnota kritického odporu R_{crit2} . Pokud je aktivní funkce paměti chyby, svítí i po odstranění chybového stavu. Současně je tento stav signalizován kontakty relé FAULT2.

Displej

Pro zobrazení naměřených hodnot, zobrazení významu tlačítek S1 až S3, zadávání parametrů a zobrazení informací. Popis zobrazovaných informací je uveden v odstavci Informace na displeji, str. 11.

Změna stavu relé FAULT1 nebo FAULT2 případně zahájení a ukončení testu hlídače je signalizováno krátkým bliknutím displeje.

Zobrazení na displeji je úplně zrušeno, pokud není v průběhu 5 minut stisknuto žádné tlačítko. Stiskem libovolného tlačítka se zobrazení obnoví. Hlídač je funkční i bez zobrazení na displeji.

Levé tlačítko S1

Funkční tlačítko pro ovládání modulu, jeho význam v jednotlivých menu je zobrazován na displeji. Při zobrazení hodnoty izolačního odporu R_{isol} má význam tlačítka TEST. Viz kapitola Informace na displeji, str. 11.

Prostřední tlačítko S2

Funkční tlačítko pro ovládání modulu, jeho význam v jednotlivých menu je zobrazován na displeji. Při aktivní funkci paměti chyby uvolňuje relé FAULT. Při zobrazení hodnoty izolačního odporu R_{isol} vyvolává zobrazení teploty uvnitř modulu.

Pravé tlačítko S3 MENU

Funkční tlačítko pro ovládání modulu, jeho význam v jednotlivých menu je zobrazován na displeji. Při zobrazení izolačního odporu R_{isol} vyvolává menu nastavení parametrů.

V menu nastavení parametru dlouhý stisk tohoto tlačítka ukončuje zadávání s uložením nové hodnoty, krátký stisk tohoto tlačítka ukončuje menu bez uložení hodnoty parametru.

Svorky C(+) a D(-)

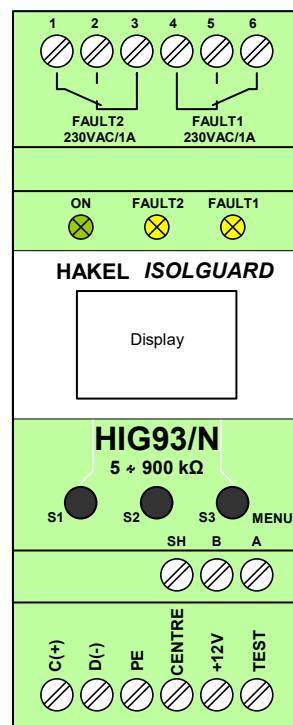
Připojení napájecího napětí modulu. V případě stejnosměrného napětí se připojuje kladný pól napájení na svorku C(+). V případě střídavého napájení lze zapojit svorky libovolně. Napětí musí být v mezích, které popisuje tabulka technických údajů výše.

Svorky CENTRE, PE

Jsou vstupními svorkami měření izolačního stavu, viz doporučené zapojení hlídače. Pokud je požadováno monitorování IT-sítě s vyšším napětím než 275 V AC, je pro vyvedení umělého středu nutné použít vnější tlumivku HAKEL TL*. Takto vytvořený střed se připojuje, na svorku CENTRE.



Hodnota stejnosměrného odporu vnější tlumivky se zadává v menu nastavení parametrů a nastavení tohoto parametru je nutné, aby hlídač měřil správně.



Obrázek 1: Označení svorek

Svorky signalizačního relé FAULT1 230 V AC/1A

Svorky signalizačního relé FAULT2 230 V AC/1A

Bezpotenciálové přepínací kontakty relé FAULT1 a FAULT2 slouží k signalizaci stavu kontrolované sítě.

Stav relé FAULT1 a FAULT2 při chybě izolačního stavu je určen nastavením parametru **Relay FA logic** (menu *Set Relay FA*). Tímto parametrem lze každému z obou relé přiřadit jednu ze dvou hodnot **N/C** nebo **N/O**, a to samostatně pro každé relé.

Při nastavení parametru **Relay FA logic** na hodnotu **N/C** je signalizace prováděna takto:

- Relé **je vybaveno**, pokud je hlídač připojen na napájení, je funkční (světelná signalizace ON lehce problikává) a **není indikována chyba** izolačního stavu. Izolační odpor kontrolované sítě je tedy větší než nastavená kritická hodnota R_{crit1} pro relé FAULT1 nebo R_{crit2} pro relé FAULT2.

Při nastavení parametru **Relay FA logic** na hodnotu **N/O** je signalizace prováděna takto:

- Relé **je vybaveno**, pokud je hlídač připojen na napájení, je funkční (světelná signalizace ON lehce problikává) a **je indikována chyba** izolačního stavu. Izolační odpor kontrolované sítě je tedy menší než nastavená kritická hodnota R_{crit1} pro relé FAULT1 nebo R_{crit2} pro relé FAULT2.



Při zobrazení hodnoty R_{isol} na displeji hlídače, je izolační stavu zobrazován symbolem kontaktu. Při chybě izolačního stavu je vždy zobrazován sepnutý kontakt.

Stav relé FAULT1 a FAULT2 v jednotlivých stavech hlídače pro obě hodnoty **N/C** a **N/O** parametru **Relay FA logic** lze vyjádřit tabulkou:

Stav napájení hlídače (IMD)	Stav IMD	Parametr <i>Relay FA logic</i> = N/C	Parametr <i>Relay FA logic</i> = N/O
Vypnuto	bez napájení	relé není vybaveno	relé není vybaveno
Po zapnutí napájení IMD	inicializace IMD 1)	relé není vybaveno	relé není vybaveno
Zapnuto	$R_{isol} > R_{crit}$	relé je vybaveno	relé není vybaveno
Zapnuto	$R_{isol} < R_{crit}$	relé není vybaveno	relé je vybaveno
Zapnuto	vnitřní chyba	relé není vybaveno	relé není vybaveno
Ztráta napájení	bez napájení	relé není vybaveno	relé není vybaveno

1) Stav inicializace trvá do provedení prvního úplného měření izolačního stavu. Doba odezvy je typicky do 2 sekund.

Tabulka 4: Význam parametru pro relé FAULT1 a FAULT2

Svorka TEST, Svorka +12V

Připojení tlačítka pro dálkový test hlídače. Spínací tlačítko pro dálkový test se připojuje mezi svorky TEST a +12V. Viz doporučené zapojení hlídače.



Poznámka:

Svorky +12V a TEST jsou určeny výhradně pro připojení testovacího tlačítka. Tyto svorky nelze použít pro připojení jiných zařízení. Při nevhodném použití může dojít k ovlivnění izolačního stavu IT soustavy!

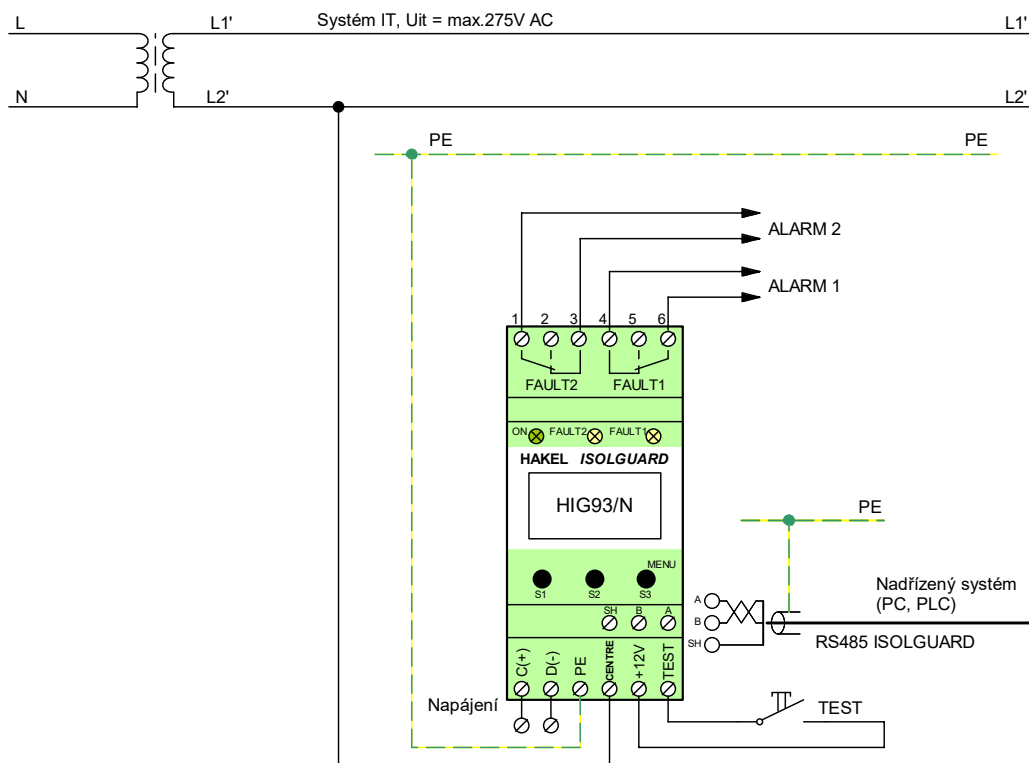
Svorky A B SH

Jsou určeny pro připojení komunikační linky RS485. Tato linka je galvanicky oddělena. Jednotlivé hlídače se propojují kroucenou dvojlinkou mezi vodiči A a B. Svorka SH slouží k připojení vodiče pro vyrovnání potenciálů komunikačních budičů na lince RS485. Popis komunikační linky je uveden na str. 15.

Na tuto linku se připojuje také modul dálkové signalizace firmy HAKEL.

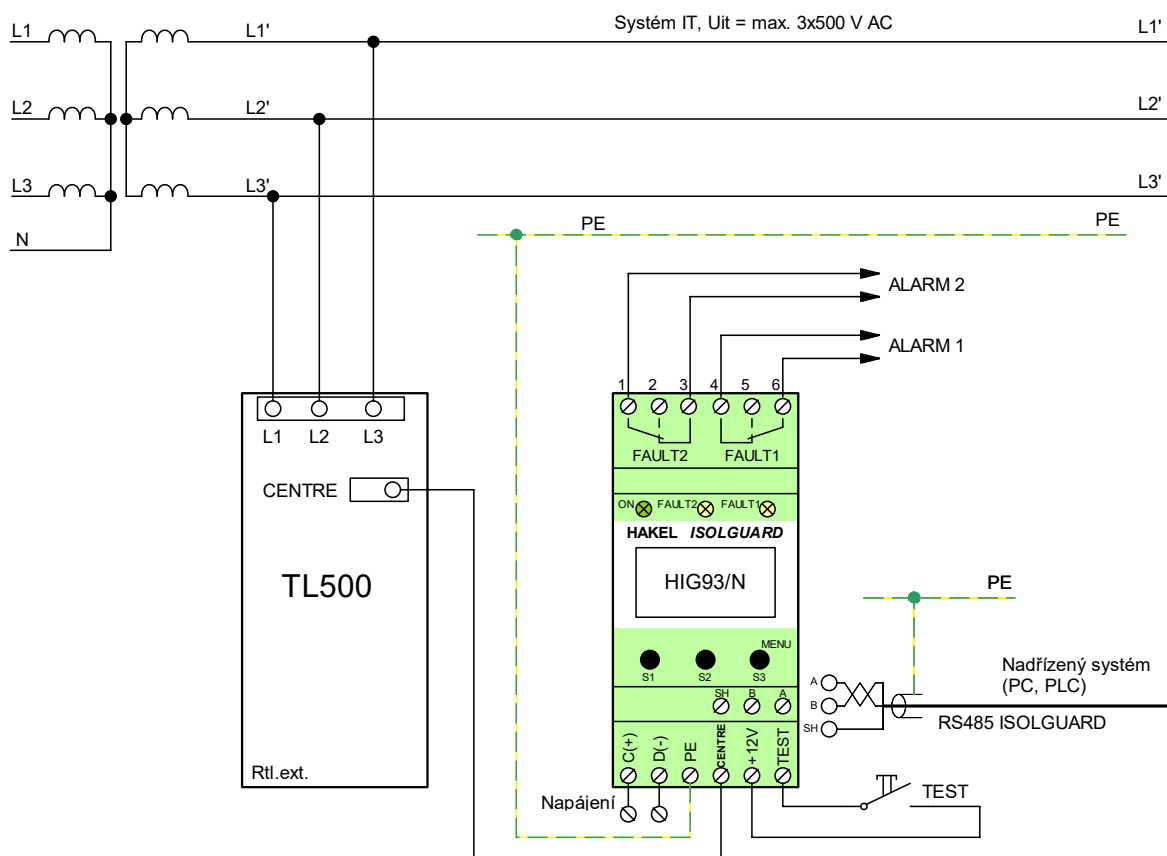
4. Doporučené připojení HIG93*/N*.1 k monitorované IT soustavě

1fázová IT soustava (max. 275 V AC), hlídač HIG93*/N*.1 se signalizací alarmu a dálkovým testovacím tlačítkem



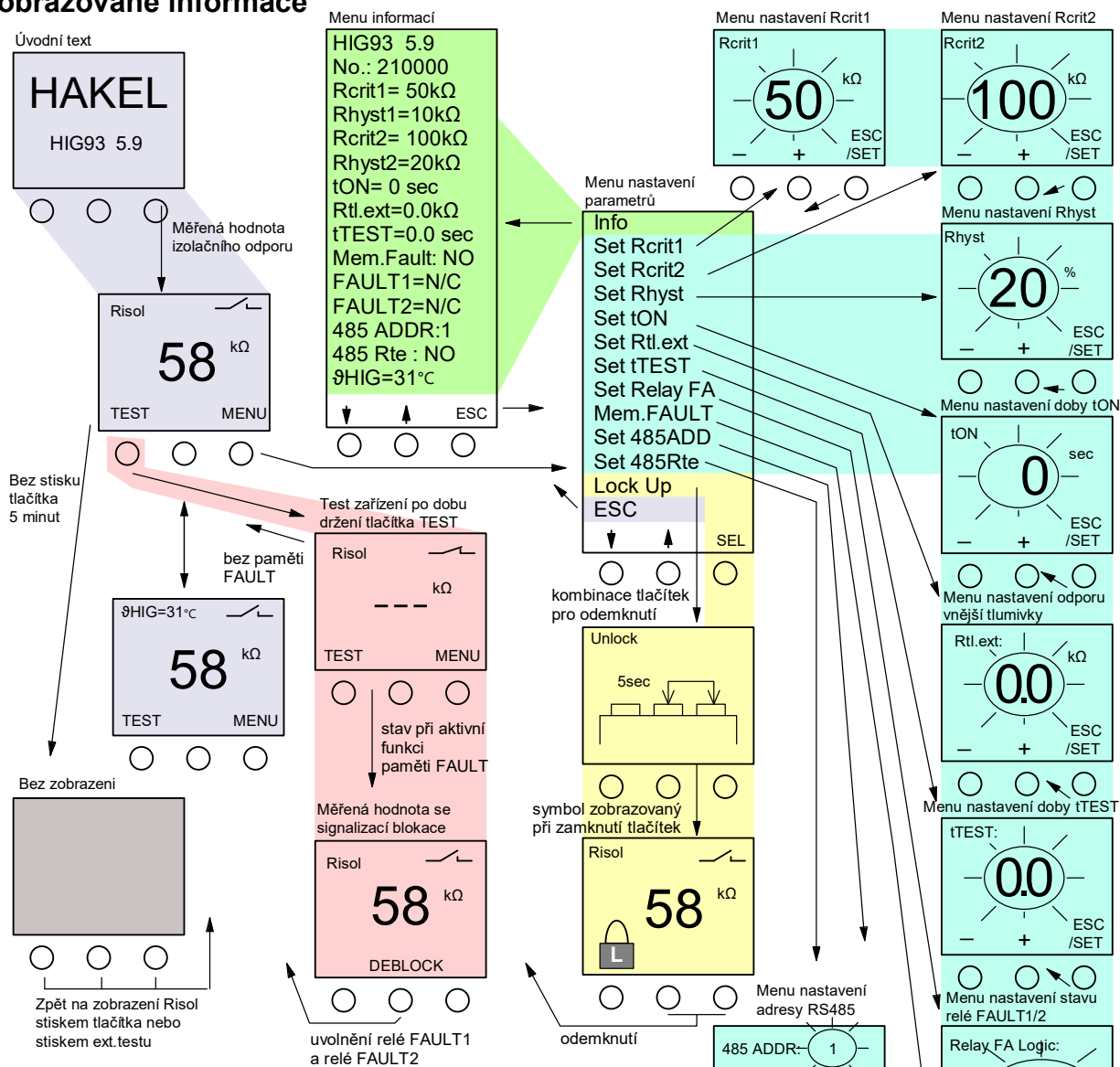
Obrázek 2: Zapojení hlídače HIG93*/N*.1 v 1F IT soustavě

3fázová IT soustava (3x500 V AC), modul HIG93*/N*.1 se signalizací alarmu a dálkovým testovacím tlačítkem



Obrázek 3: Zapojení hlídače HIG93*/N*.1 v 3F IT soustavě

5. Zobrazované informace



Obrázek 4: Zobrazované informace

Zásady pro ovládání

- Význam tlačítek v jednotlivých menu je zobrazován na displeji.
- Stisk tlačítka **MENU** vyvolá menu nastavení parametrů.
- Stisk tlačítka **SEL** vyvolá přechod do inverzně zobrazeného menu pro nastavení hodnoty parametru.
- Krátký stisk tlačítka **ESC/SET** ukončuje menu bez uložení nové hodnoty parametru.
- Dlouhý stisk tlačítka **ESC/SET** ukládá novou hodnotu parametru a ukončuje menu.
- Menu zadání nové hodnoty je automaticky ukončeno, pokud není po dobu 30 sec stisknuto žádné tlačítko.
- Zobrazení na displeji je úplně zrušeno, pokud není v průběhu 5 minut stisknuto žádné tlačítko.
- Hlídač je funkční i bez zobrazení na displeji.
- Zobrazení na displeji je obnoveno po stisku libovolného tlačítka pod displejem.
- Zobrazení je obnoveno stiskem tlačítka dálkového testu, pokud je nastavena doba tTEST na hodnotu větší než nula.
- Po vybrání menu **Lock Up** jsou ovládací tlačítka zamknuta a je zobrazena měřená hodnota.
- Odemknutí ovládacích tlačítek hlídače se provádí současným držením prostředního a pravého tlačítka po dobu 5 sec.
- Uvolnění relé FAULT1 nebo FAULT2 se provádí prostředním tlačítkem na hlídači nebo povelom komunikační linky RS485.
- Změna stavu relé FAULT1 nebo FAULT2, případně zahájení a ukončení testu hlídače je signalizováno krátkým bliknutím displeje.

5.1 Informace na displeji HIG93/N

Úvodní text

je krátce zobrazen po zapnutí modulu. Vypisuje se označení modulu a verze programu. Po zahájení měření izolačního stavu je automaticky zobrazena měřená hodnota izolačního odporu.

Měřená hodnota izolačního odporu

je zobrazována v rozsahu uvedeném v tabulce technických údajů v jednotkách kΩ. V rozsahu hodnot nastavitelného kritického izolačního odporu je zaokrouhlována na jednotky kΩ. Hodnoty nad tímto rozsahem jsou zaokrouhlována na desítky kΩ.

Stiskem tlačítka **TEST** je vyvolán test zařízení, stiskem tlačítka **MENU** je vyvoláno menu nastavení parametrů. Prostřední tlačítko vypisuje v horní části displeje aktuální teplotu uvnitř modulu. Stav signalizačních relé je zobrazován symbolem kontaktu, jsou-li obě relé vybavena (kontrolovaná síť je bez chyby) je zobrazen rozpojený kontakt. Je-li signalizována chyba **R_{crit1}** nebo **R_{crit2}** je zobrazen sepnutý kontakt.

Při nastavení nenulové hodnoty doby **t_{ON}** (doba do signalizace chyby), je při poklesu **R_{isol}** pod hodnotu **R_{crit}** zahájeno odměřování doby **t_{ON}**. Čas do signalizace chyby je zobrazován na displeji. Teprve po uplynutí doby **t_{ON}** je signalizována chyba.

Test hlídače

Lze provést tlačítkem na modulu, dálkovým tlačítkem **TEST** nebo povelom komunikační linky RS485.

Testování hlídače se provádí po dobu pěti vteřin nebo po dobu držení tlačítka. Hodnota izolačního odporu je nastavena na hodnotu nižší než **R_{crit1}** i **R_{crit2}**. Vyvolaný alarm je signalizován světelnou signalizací **FAULT1**, **FAULT2** a neaktivním stavem signalizačních relé. Při testu není na displeji zobrazována hodnota izolačního odporu.

Testovacím tlačítkem na modulu se test provádí ihned po stisku tlačítka.

Dálkovým testovacím tlačítkem se test modulu provádí až po uplynutí doby parametru **t_{TEST}**. Při nastavení parametru doby **t_{TEST}** na hodnotu větší než nula, je hned po stisku tlačítka dálkového testu obnoveno zobrazení na displeji a teprve po uplynutí doby **t_{TEST}** je provedeno testování hlídače.

Dálkový test vyvolaný přes komunikační linku se provádí ihned po příjmu povelu, a to po dobu 5 vteřin.

Je-li nastavena paměť chyby **FAULT** (menu **Mem.FAULT**), zůstává signalizační relé ve stavu signalizace alarmu i po ukončení testu až do jeho uvolnění obsluhou tlačítkem na modulu. V případě dálkového testu přes sériovou linku je možné uvolnit relé také povelom sériové linky. Zahájení a ukončení testu hlídače je signalizováno krátkým bliknutím displeje.

Paměť chyby FAULT

se nastavuje v menu pomocí parametru **Mem.FAULT**.

Je-li parametr nastaven na hodnotu **YES** zůstává relé **FAULT1**, **FAULT2** ve stavu signalizace alarmu i po ukončení chyby izolačního odporu. Tento stav je signalizován výpisem textu **DEBLOCK** na displeji. Relé je možné uvolnit stiskem prostředního tlačítka S2 na hlídači. Toto tlačítko lze použít i v případě, že je signalizováno zamknutí hlídače symbolem zámku na displeji. Relé **FAULT1**, **FAULT2** je možné uvolnit relé také povelom sériové linky.

Použití paměti chyby **FAULT** a tím i stav signalizace chyby **FAULT** po jejím ukončení určuje uživatel.

Menu nastavení parametrů

Pomocí tlačítek, s významem šipka nahoru a dolů, lze vybrat menu pro nastavení hodnoty

- menu zobrazení nastavených parametrů hlídače, menu **Info**
- hlídaného kritického odporu, menu **Set R_{crit1}**, **Set R_{crit2}**
- hystereze izolačního odporu v menu **Set R_{hyst}**
- doby do signalizace chyby, menu **Set t_{ON}**
- odporu vnější tlumivky, menu **Set R_{tl.ext}**
- doby zahájení testování modulu dálkovým testovacím tlačítkem, menu **Set t_{TEST}**
- stavu relé **FAULT1** a **FAULT2** při chybě izolačního stavu, menu **Set Relay FA**
- parametru paměti chyby **FAULT**, menu **Mem.FAULT**
- adresy hlídače na sběrnici RS485, menu **SET 485ADDR**
- zakončovacího odporu **R_{te}** sběrnice RS485 v hlídači, menu **Set 485R_{te}**
- lze provést zamknutí ovládacích tlačítek hlídače, menu **Lock Up**
- lze provést tovární nastavení parametrů pomocí menu **FACTORY RESET**

Všechna menu se vyvolávají tlačítkem **SEL**, ukončují volbou menu **ESC**.

Menu informací

Zobrazuje verzi ovládacího programu hlídače HIG93/N a nastavené parametry provozu hlídače. Zobrazuje se také výrobní číslo hlídače. Menu se ukončuje tlačítkem **ESC**.

Menu nastavení R_{crit1}, R_{crit2}

Nová hodnota kritického izolačního odporu se nastavuje v kΩ stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty kritického izolačního odporu. Obě hodnoty **R_{crit1}**, **R_{crit2}** se nastavují v celém rozsahu hodnot nezávisle na sobě.

Menu nastavení R_{hyst}

Nová hodnota hystereze kritického izolačního odporu se nastavuje v % stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 100 % R_{crit} . Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty R_{hyst} . Nastavená hodnota hystereze v % se uplatní na obě hodnoty kritického izolačního odporu R_{crit1} a R_{crit2} .

Menu nastavení doby t_{ON}

Nová hodnota doby do signalizace chyby **FAULT1** nebo **FAULT2** se nastavuje v sekundách stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 60 sec. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty t_{ON} .

Menu nastavení $R_{tl,ext}$

Pro monitorování vyšších napětí je nezbytná přídavná tlumivka zapojená před hlídačem, viz doporučená zapojení hlídače. V tomto menu se zadává hodnota stejnosměrného odporu $R_{tl,ext}$ vinutí připojené tlumivky. V aplikacích bez vnější tlumivky musí být tato hodnota nastavena na nulu.

Nová hodnota odporu $R_{tl,ext}$ se nastavuje v k Ω na jedno desetinné místo stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 20,0 k Ω . Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty $R_{tl,ext}$.

Hodnota stejnosměrného odporu vinutí tlumivky $R_{tl,ext}$ je uváděna na štítku tlumivky jako údaj R_{in} . Typické hodnoty pro vybrané třífázové tlumivky HAKEL jsou: TL400 4,5 k Ω , TL500 4,5 k Ω , TL600 4,5 k Ω , TL1600 12,5 k Ω , TL6003 19,6 k Ω . Přesné hodnoty je možné získat měřením odporu vinutí tlumivky se spojenými vývody L při pracovní teplotě tlumivky.

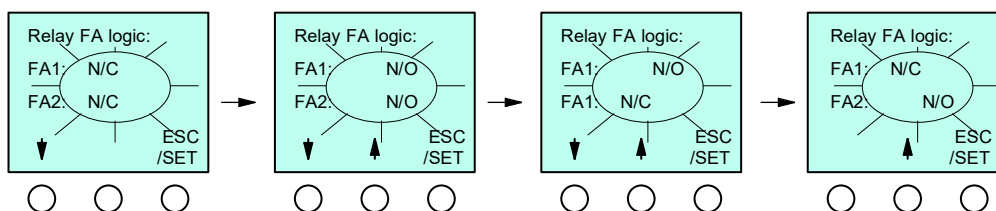
Menu nastavení doby t_{TEST}

Nová hodnota doby do zahájení testu hlídače po stisku tlačítka dálkového testu se nastavuje v sekundách stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 6 sekund s krokem 0.1 sec. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty t_{TEST} .

Při nastavení doby t_{TEST} na hodnotu větší než nula, je ihned po stisku tlačítka dálkového testu obnoveno zobrazení na displeji.

Menu Set Relay FA

Stav relé **FAULT1** a **FAULT2** při chybě izolačního stavu je určen nastavením parametru **Relay FA logic**. Tímto parametrem lze každému z obou relé přiřadit jednu ze dvou hodnot **N/C** nebo **N/O**, a to samostatně pro každé relé.



Obrázek 5: Menu nastavení parametru Relay FA logic

Při nastavení parametru **Relay FA logic** na hodnotu **N/C** je signalizace prováděna takto:

Relé **je vybaveno**, pokud je hlídač připojen na napájení, je funkční (světelná signalizace **ON** lehce problikává) a **není indikována chyba** izolačního stavu. Izolační odpor kontrolované sítě je tedy větší než nastavená kritická hodnota R_{crit1} pro relé **FAULT1** nebo R_{crit2} pro relé **FAULT2**.

Při nastavení parametru **Relay FA logic** na hodnotu **N/O** je signalizace prováděna takto:

Relé **je vybaveno**, pokud je hlídač připojen na napájení, je funkční (světelná signalizace **ON** lehce problikává) a **je indikována chyba** izolačního stavu. Izolační odpor kontrolované sítě je tedy menší než nastavená kritická hodnota R_{crit1} pro relé **FAULT1** nebo R_{crit2} pro relé **FAULT2**.

Stav relé **FAULT1** a **FAULT2** v jednotlivých stavech hlídače je uveden v tabulce na str. 9.

Při zobrazení hodnoty R_{isol} na displeji hlídače, je izolační stav zobrazován symbolem kontaktu. Při chybě izolačního stavu je vždy zobrazován sepnutý kontakt bez ohledu na nastavení parametru **Relay FA logic**.

Menu Mem.FAULT

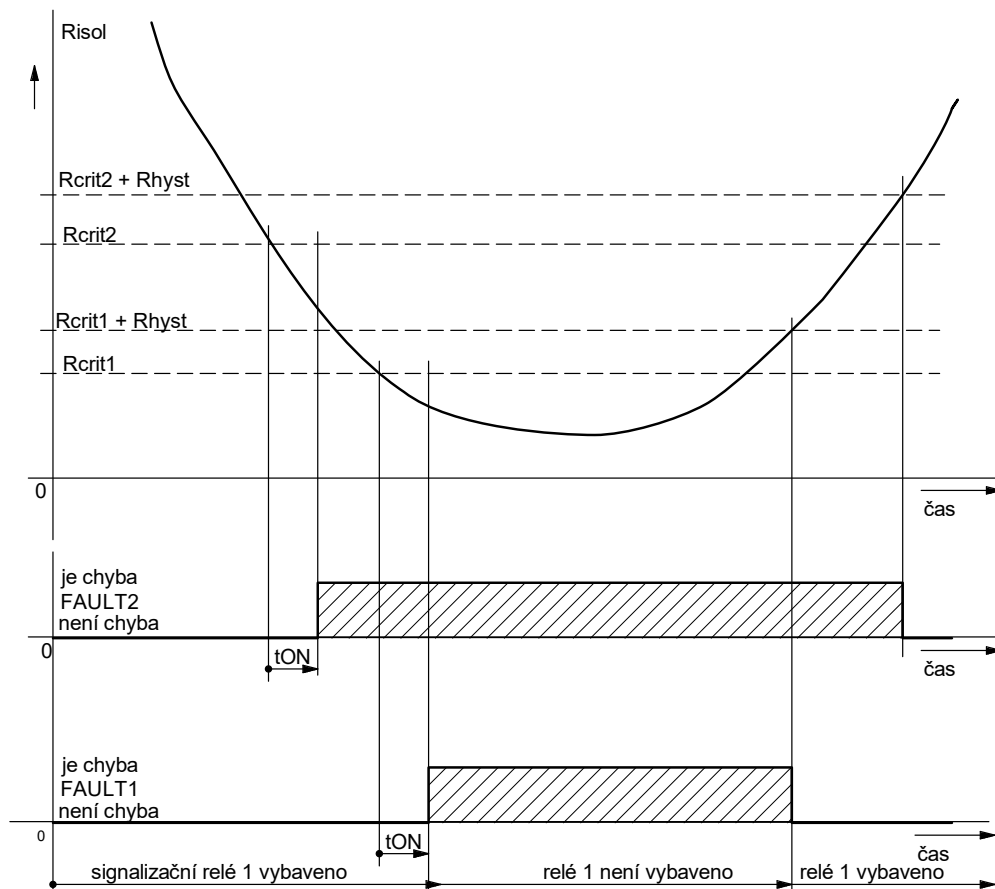
Menu pro nastavení paměti chyby **FAULT1/FAULT2**. Parametr lze nastavit na hodnotu **YES**, kdy i po ukončení chyby zůstává relé **FAULT1/FAULT2** ve stavu signalizace alarmu a jeho uvolnění musí provést obsluha tlačítkem na hlídači. Nebo na hodnotu **NO** bez paměti chyby. Relé je možné uvolnit také povelom sériové linky.

Menu Lock Up

Menu pro zamknutí ovládacích tlačítek hlídače. Po volbě tohoto menu je po dobu držení tlačítka zobrazována kombinace tlačítek pro odemknutí modulu. Po ukončení menu je zobrazena měřená hodnota R_{isol} a symbol zamknutí hlídače. Modul se odemkne současným držením prostředního a pravého tlačítka po dobu delší než 5 sec.

6. Vyhodnocení chyby izolačního odporu

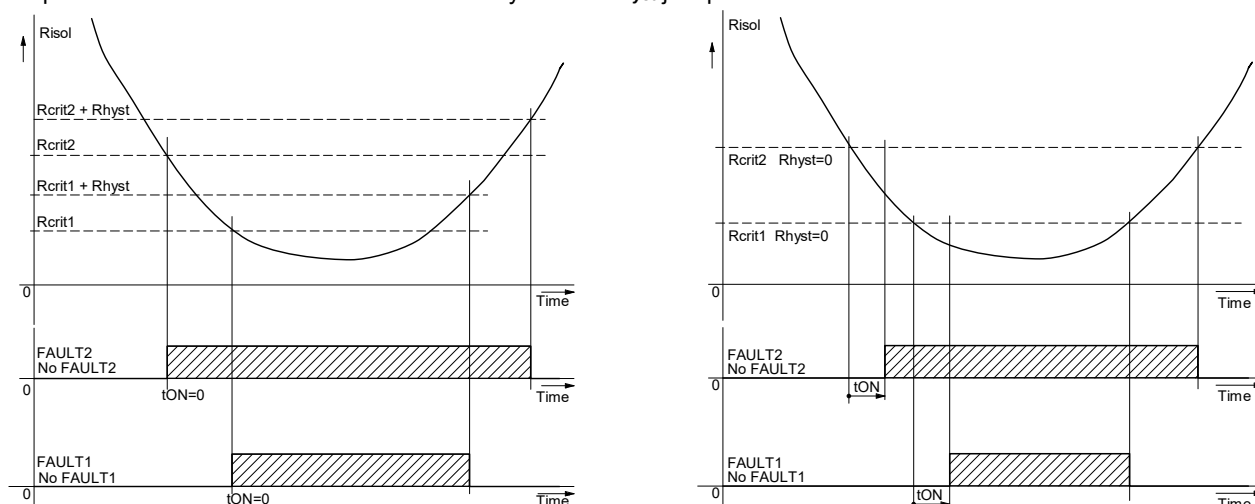
Vyhodnocení chyby *FAULT1*, *FAULT2* podle nastavených hodnot parametrů t_{ON} a R_{hyst} ukazuje následující obrázek.



Obrázek 6: Vyhodnocení chyby izolačního odporu

Je zobrazen příklad s nastavenou nenulovou hodnotou doby t_{ON} a hystereze R_{hyst} bez nastavení parametru paměti chyby *FAULT*. Parametr **Relay FA logic** je nastaven na hodnotu *N/C* pro obě relé. Při poklesu hodnoty izolačního odporu kontrolované sítě pod nastavenou hodnotu R_{crit1} nebo R_{crit2} je zahájeno odpočítávání doby t_{ON} . Čas zbývající do uplynutí této doby je zobrazován na displeji. Po uplynutí doby t_{ON} dojde k signalizaci chyby a rozsvícení signálky *FAULT1*, *FAULT2* na hlídači. Je zrušeno vybavení odpovídajícího signalizačního relé a jeho kontakty jsou nastaveny do klidové polohy. K ukončení chyby *FAULT1*, *FAULT2* dojde až po zvýšení izolačního odporu nad hodnotu $R_{crit1} + R_{hyst}$ nebo $R_{crit2} + R_{hyst}$. Signalizační relé vybaví, je zrušena signalizace chyby signálkou *FAULT1*, *FAULT2*.

Průběh vyhodnocení chyby pro příklad nastavení hlídače s nulovou hodnotou t_{ON} je uveden na následujícím levém obrázku. Příklad pro nastavení hlídače s nulovou hodnotou hystereze R_{hyst} je v pravém obrázku.



Obrázek 7: Vyhodnocení chyby izolačního stavu s nulovou hodnotou doby t_{ON} nebo hystereze

7. Komunikační protokol

Hlídač HIG93/N komunikuje po průmyslové sběrnici RS485 protokolem vycházejícím z protokolu PROFIBUS. Komunikace probíhá v režimu dotaz – odpověď. Na sběrnici musí být připojena jedna stanice MASTER (nadržená stanice), která posílá dotazy ostatním připojeným stanicím SLAVE (podřízené stanice). Podřízené stanice pouze odpovídají na dotazy, samy nikdy nezahajují komunikaci. Jednotka HIG93*/N*.1 je v pozici podřízené stanice.

Jednotlivé stanice jsou propojeny kroucenou dvojlinkou (TWISTED PAIR – TP). Jeden z vodičů je označen A, druhý B. Logická 1, respektive 0 je určena napětím mezi těmito vodiči. V klidovém stavu (logická 1) je vodič A kladnější než vodič B (alespoň o 200 mV).

Každá stanice připojená ke sběrnici musí mít nastavenou svoji individuální adresu. Adresa hlídače HIG93*/N*.1 je nastavitelná v rozsahu 1 až 126 (adresa 0 je rezervována pro nadřazenou stanici MASTER).

Délka linky může být až 1200 m, z hlediska správné instalace je nutné linku na obou stranách zakončit a to odporem 120 Ω. Každá stanice, připojená k lince RS485, může v daném okamžiku buď vysílat, nebo přijímat. Tento mód se nazývá poloduplexní. Aby nedošlo ke kolizi, tj. aby nevysílaly dvě stanice současně, musí být právo vysílání přidělováno nadřazenou stanicí MASTER. Prakticky komunikace probíhá tak, že MASTER vysílá postupně dotazy ke všem připojeným jednotkám a SLAVE stanice odpovídají. Dostupnost stanice je zajištěna její adresou, která musí být pro každou stanici na lince unikátní.

U systému ISOLGUARD lze jako stanice MASTER použít PC počítač nebo programovatelný logický automat s linkou RS485. Lze také použít modul dálkové signalizace MDS-D/66 s krytím IP66 z produkce firmy HAKEL. Tento modul slouží k dálkovému zobrazování naměřených hodnot a nastavených parametrů. Umožňuje také předávání dat nadřazenému systému uživatele. Detailní popis komunikačního protokolu hlídačů HIG93*/N*.1 je uveden v programovacím manuálu.

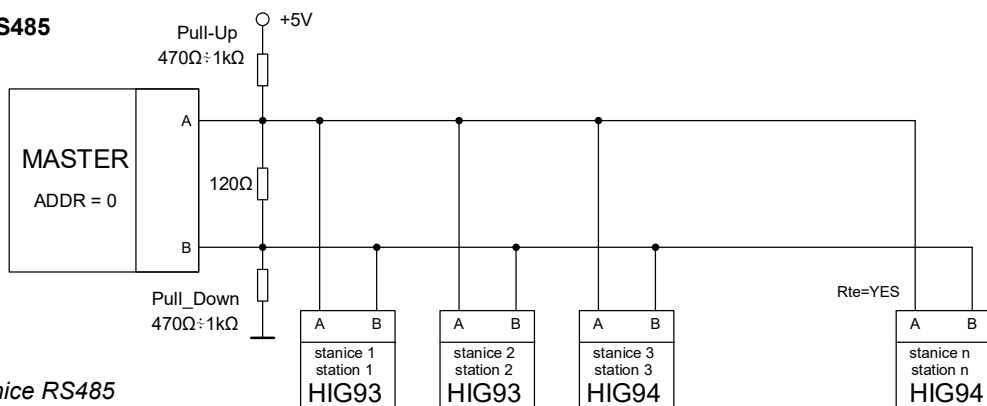
Nastavení parametru linky RS485

V menu **Nastavení parametrů** lze vybrat menu **Set 485ADDR** a **Set 485Rte**.

Menu **Set 485ADDR** nastavuje adresu hlídače HIG93*/N*.1 na sběrnici RS485. Adresu lze nastavit v rozsahu 1 až 126.

Menu **Set 485Rte** nastavuje připojení interního zakončovacího odporu R_{te} k lince RS485. Parametr lze nastavit na hodnotu **YES**, kdy je k lince RS485 modulu interně připojen odpor 120Ω nebo na hodnotu **NO** bez připojeného odporu.

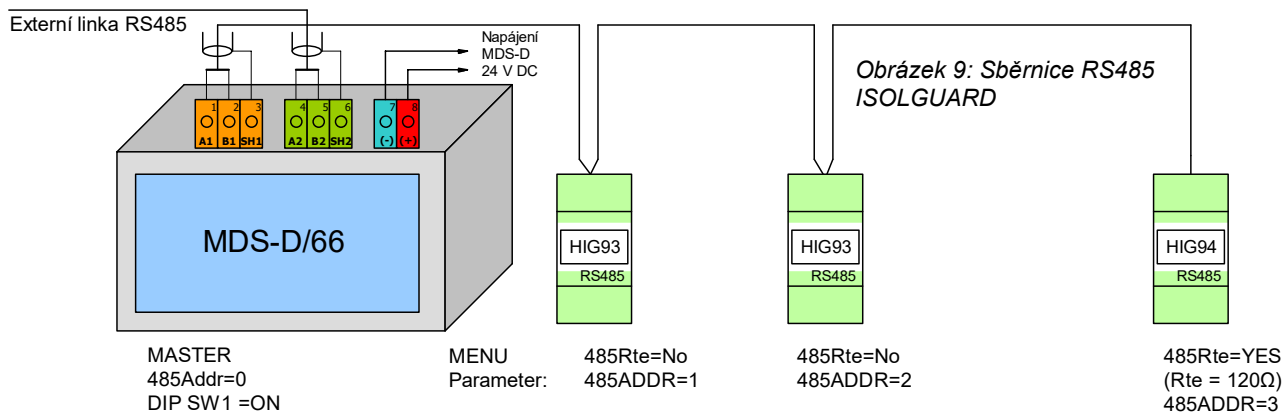
Struktura sběrnice RS485



Obrázek 8: Sběrnice RS485

Komunikace hlídačů HIG s modulem dálkové signalizace MDS-D

Použití MDS-D jako MASTER stanice umožňuje uživateli bezproblémový a pohodlný dozor nad stavem až 24 IT sítí, hlídanych pomocí hlídačů izolačního stavu HIG93*/N*.1 nebo jiných hlídačů řady HIG ISOLGUARD. Dotekový panel MDS-D/66 v průmyslovém provedení s krytím IP66 komunikuje s hlídači pomocí protokolu ISOLGUARD, a to plně automaticky, včetně možnosti vyhledání hlídačů na připojené sběrnici. Pro správnou funkci je nutné pouze nastavit v menu přístrojů unikátní adresy a propojit hlídače a panel MDS-D/66 kroucenou dvojlinkou. Hlídače HIG se připojují vždy na interní linku RS485 modulu MDS-D, tj. na svorky A1 B1.



Zakončení sběrnice RS485 na straně MDS-D se provádí přepínačem dostupným uvnitř krabičky. Přepínač s označením SWITCH1 připojuje v poloze ON zakončovací odpor 120Ω na interní linku RS485 (A1 B1). Přepínač s označením SWITCH2 připojuje v poloze ON zakončovací odpor 120 Ω na externí linku RS485 (A2 B2).

8. Data předávaná po sběrnici RS485

Hlídač izolačního stavu HIG93*/N*.1 komunikuje po průmyslové sběrnici RS485 pomocí komunikačního protokolu ISOLGUARD. Tento protokol byl navrhnut firmou HAKEL jako univerzální sada příkazů pro vyčítání dat z hlídačů izolačního stavu série HIG9x a přidružených zařízení.

Komunikační protokol ISOLGUARD rozlišuje tři základní typy přenášených dat:

- data identifikační, kterými hlídač prokazuje svoje typové označení
- měřená data, informace o aktuálně naměřených veličinách a jejich stavu
- parametry zařízení, které obsahují hodnoty nastavení hlídače

U identifikačních dat jednotka posílá kódové označení svého provedení, verzi použitého software a datum sestavení programu (zde se nejedná o datum výroby zařízení).

Měřená data a parametry jsou vysílány po jednotlivých informačních blocích. Každý blok informací obsahuje znakový název, číselnou hodnotu a jednotky, ve kterých se hodnota posílá. U dat měření je navíc přidán znak, určující stav tohoto měření (např. vznik chyby). U dat parametrů přibývá znak priorita, který určuje důležitost nastaveného parametru. Tento znak dělí parametry až do osmi skupin, kde skupina č. 1 jsou parametry nejvýznamnější a nutné pro správnou funkci zařízení (např. kritické meze) a skupina č. 7 jsou parametry nejméně významné. Parametry s prioritou skupiny č. 0 jsou parametry provozní, které slouží pro informovanost dalších zařízení firmy HAKEL a uživatelská aplikace by je měla ignorovat.

Význam jednotlivých znaků a přesné znění příkazů protokolu je popsáno v Programovacím manuálu protokolu ISOLGUARD. Data, která je možné pomocí tohoto protokolu vyčíst z hlídačů HIG93/N popisují tabulky níže.

Data měření

Veličina	Označení	Hodnota (např.)	Jednotky
Izolační odpor	Risol	500	kΩ

Tabulka 5: Data měření předávaná po sběrnici ISOLGUARD

Data parametrů

Název parametru	Označení	Hodnota (např.)	Jednotky	Priorita
Kritická mez 1 izolačního odporu	Rcrit1	50	kΩ	1
Kritická mez 2 izolačního odporu	Rcrit2	100	kΩ	1
Adresa zařízení na lince RS485	485ADDR	1	-	1
Hystereze izolačního odporu	Rhyst	50	%	2
Použití funkce paměti chyby	FA.MEM	1 = zapnuto 0 = vypnuto	-	2
Doba do vybavení chyby izolačního odporu	tON	0	sec	3
Odpor externí tlumivky	Rtl.ext	12,3	kΩ	3
Doba do zahájení testu	tTEST	6	sec	4
Teplota uvnitř modulu HIG	mTEMP	32	°C	4
Připnutí zakončovacího odporu	485Rte	1 = připojen 0 = odpojen	-	0
Stav relé FAULT1 při chybě izolačního stavu, parametr Relay FA1 logic	FA1.LOG	0 = N/C 1 = N/O	-	2
Stav relé FAULT2 při chybě izolačního stavu, parametr Relay FA2 logic	FA2.LOG	0 = N/C 1 = N/O	-	2

Tabulka 6: Data parametrů předávaná po sběrnici ISOLGUARD

9. Výrobní hodnoty parametrů

Při výrobě jsou parametry hlídače nastaveny na hodnoty:

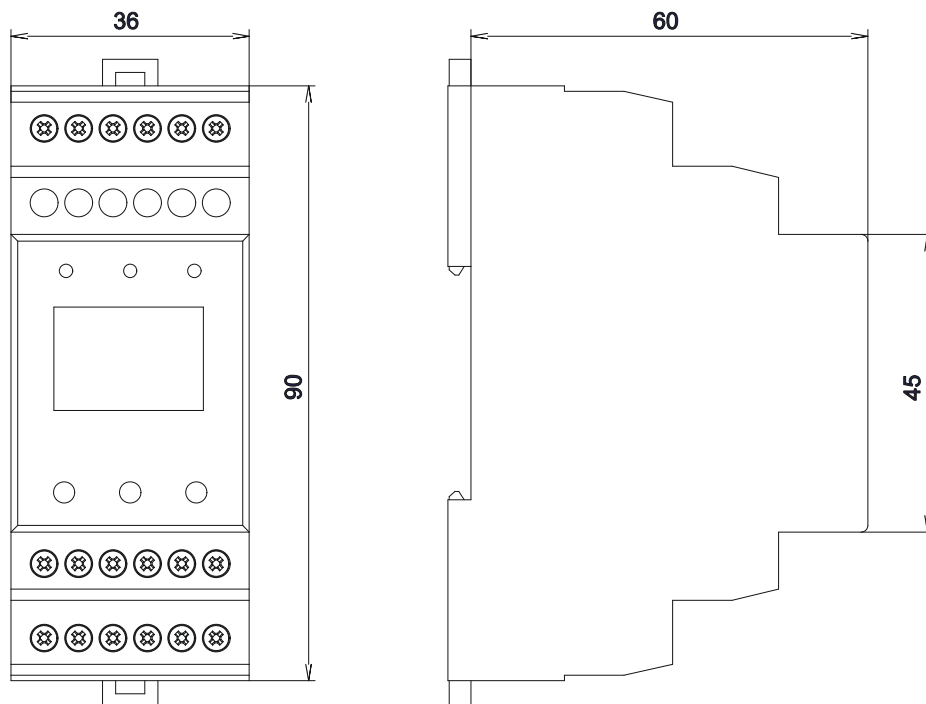
Parametr	Menu	Označení	HIG93/N*.1	HIG93L/N*.1
Kritický izolační odpor 1	Set Rcrit1	R_{crit1}	50 k Ω	5 k Ω
Kritický izolační odpor 2	Set Rcrit2	R_{crit2}	100 k Ω	50 k Ω
Hystereze izolačního odporu	Set Rhyst	R_{hyst}	20 %	20 %
Doba do signalizace chyby	Set tON	t_{ON}	0 sec	0 sec
Odpor přídavné tlumivky	Set TExt.	$R_{tl.ext.}$	0 k Ω	0 k Ω
Doba do zahájení testu externím tlačítkem TEST	Set tTEST	t_{TEST}	0 sec	0 sec
Paměť chyby FAULT	Mem.FAULT	Mem.FAULT	NO	NO
Adresa modulu	Set 485ADDR	485 ADDR	1	1
Zakončovací odpor linky RS485	Set 485Rte	485 R_{te}	NO	NO
Stav relé FAULT1 při chybě izolačního stavu	Set Relay FA	Relay FA1 logic	N/C	N/C
Stav relé FAULT2 při chybě izolačního stavu	Set Relay FA	Relay FA2 logic	N/C	N/C

Tabulka 7: Výrobní hodnoty parametrů

Poznámka:

Význam parametrů linky RS485 je uveden v popisu komunikačního protokolu.

10. Rozměry výrobku



Obrázek 10: Rozměry výrobku HIG93*/N*.1

11. Instalace přístroje

Zařízení HIG93*/N*.1 je určeno pro montáž na lištu DIN 35 mm podle ČSN EN 60715 ed.2. Pracovní poloha libovolná.



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.

12. Údržba a servis



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

Instalaci a nastavení zařízení smí provádět jen kvalifikovaní pracovníci. Opravy zařízení provádí pouze výrobce. Hlídač izolačního stavu nevyžaduje k provozu žádnou obsluhu. Obsluha technologického celku je během provozu informována o stavu kontrolované sítě a transformátoru místní a dálkovou signalizací.

13. Výrobce

Výrobcem hlídače izolačního stavu HIG93*/N*.1 je

HAKEl spol. s r. o.,

Bratří Štefanů 980, 500 03 Hradec Králové

Česká republika

www.hakel.cz