

Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG935/N25

Návod k obsluze



Název dokumentu: DOK-70921/N25-V5.9

Obsah

1	Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG935/N25.....	3
1.1	ISOLGUARD HIG935/N25.....	3
1.2	Základní charakteristiky.....	3
2	Technické údaje ISOLGUARD HIG935/N25.....	4
3	Ovládací prvky a připojovací svorky modulu HIG935/N25.....	5
4	Doporučené připojení HIG935/N25 k monitorované IT soustavě.....	7
5	Zobrazované informace.....	8
5.1	Informace na displeji HIG935/N25.....	9
6	Vyhodnocení chyby izolačního odporu.....	11
7	Komunikační protokol.....	12
8	Data předávaná po sběrnici RS485.....	13
9	Výrobní hodnoty parametrů HIG935/N25.....	14
10	Rozměry výrobku.....	14
11	Instalace přístroje.....	15
12	Údržba a servis.....	15
13	Výrobce.....	15

Seznam obrázků

Obrázek 1:	Označení svorek.....	5
Obrázek 2:	Zapojení hlídače HIG935/N25 v 1F IT soustavě.....	7
Obrázek 3:	Zobrazované informace.....	8
Obrázek 4:	Menu nastavení parametru Relay FA logic.....	10
Obrázek 5:	Vyhodnocení chyby izolačního odporu.....	11
Obrázek 6:	Vyhodnocení chyby izolačního stavu s nulovou hodnotou doby tON nebo hystereze.....	11
Obrázek 7:	Sběrnice RS485.....	12
Obrázek 8:	Sběrnice RS485 ISOLGUARD.....	12
Obrázek 9:	Rozměry výrobku.....	14

Seznam tabulek

Tabulka 1:	Označení hlídače HIG935/N25.....	3
Tabulka 2:	Technické údaje hlídače HIG935/N25, část 1.....	4
Tabulka 3:	Technické údaje hlídače HIG935/N25, část 2.....	4
Tabulka 4:	Význam parametru pro relé FAULT1 a FAULT2.....	6
Tabulka 5:	Data měření předávaná po sběrnici ISOLGUARD.....	13
Tabulka 6:	Data parametrů předávaná po sběrnici ISOLGUARD.....	13
Tabulka 7:	Výrobní hodnoty parametrů.....	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 Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG935/N25

Hlídač izolačního stavu z produkce firmy HAKEL řady ISOLGUARD HIG935/N25 je určen k monitorování izolačního stavu jednofázových i třífázových izolovaných IT-soustav, navržených a provozovaných podle norem ČSN EN 61557-1, ČSN EN 61557-8, ČSN 33 2000-4-41, ČSN EN 60664-1 ed. 2. Hlídač HIG935/N25 je určen pro zvláštní typy instalací, vyžadující monitorování vysokého izolačního odporu, až do hodnoty 51 MΩ.

Umožňuje monitorování 1fázových IT-sítí až do maximálního provozního napětí 275 V AC. Pokud je požadováno monitorování izolačního stavu IT-sítě s vyšším provozním napětím, je nutno vytvořit její umělý střed, a to pomocí tlumivek řady TL z produkce fy HAKEL. Takto vytvořený střed se připojuje na svorku hlídače HIG935/N25. Samotný hlídač je napájen stejnosměrným napětím 24 V DC.

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 z produkce fy HAKEL.

Hlídač HIG935/N25 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.

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



1.1 ISOLGUARD HIG935/N25

Označení	Displej Menu	Signalizační relé 1	Signalizační relé 2	Rozsah zobrazované hodnoty	Kritický izolační odpor	Komunikační sběrnice	Připojení MDS-D	Typ hlídače dle IEC 51557-8	SW
HIG935/N25	Ano	1x SPDT	1x SPDT	950 kΩ až 51 MΩ	Nastavitelný 1 MΩ až 50 MΩ	RS485 ISOLGUARD	Ano	AC	V5.9
kat. číslo 70 921/N25									

Tabulka 1: Označení hlídače HIG935/N25

Poznámka: SPDT signalizační relé s jedním přepínacím kontaktem

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

Hlídač HIG935/N25 vyhovuje standardům:

- ČSN 33 2000-4-41 ed.2 (HD 60364-4-41:2017) Elektrické instalace nízkého napětí
- 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 - zásady požadavky a zkoušky

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 24 V DC.
- Zobrazování měřené hodnoty izolačního odporu R_{isol} na displeji v rozsahu 950 kΩ až 51 MΩ
- Dvě signalizační relé stavu izolačního odporu, každé s přepínacím kontaktem
- Připojení na sběrnici RS485, izolační pevnost 2500V_{ef} proti vnitřním obvodům a 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 v rozsahu 1 MΩ až 50 MΩ
- 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 zamknout. 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

edice 25.01.2021

2 Technické údaje ISOLGUARD HIG935/N25

Typ		HIG935/N25
Typ kontrolované IT sítě		AC
Maximální provozní napětí hlídané IT sítě (bez vnější tlumivky)	U_{it}	275 V AC
Jmenovité napájecí napětí	U_n	24 V DC
Rozsah napájecího napětí	U_n	18 až 36 V DC
Spotřeba	P	max. 5 VA
Měřicí obvod		
Měřicí napětí	U_M	25 V DC
Měřicí proud	I_M	< 0,6 mA
Střídavý vnitřní odpor měřicího vstupu	R_i	> 2 MΩ
Rozsah zobrazované hodnoty na displeji	R_{isol}	950 kΩ až 51 MΩ
Přesnost měření		± 10%
Kritický izolační odpor	R_{crit1}, R_{crit2}	nastavitelný 1 MΩ až 51 MΩ
Hystereze hlídaného izolačního odporu	R_{hyst}	nastavitelná 0 až +100% R_{crit}
Zpoždění reakce signalizace	t_{ON}	nastavitelné 0 až 60 sec
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
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		70 921/N25

Tabulka 2: Technické údaje hlídače HIG935/N25, část 1

Provozní podmínky	
Pracovní teplota	-10°C ~ +60°C
Skladovací teplota	-25 °C ÷ +70 °C
Přepavní teplota	-25 °C ÷ +70 °C
Nadmořská výška	do 2000 m n. m.
Elektromagnetická kompatibilita	ČSN EN 61326-2-4
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 hlídače HIG935/N25, část 2

3 Ovládací prvky a připojovací svorky modulu HIG935/N25

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. 8.

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 odstavec Informace na displeji, str. 8.

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. Napájecí napětí je 18 až 36 V DC.

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 (bez vyvedeného středního vodiče), je pro vyvedení umělého středu nutné použít vnější tlumivku **TL**. Takto vytvořený střed se připojuje, na svorku **CENTRE**. Hodnota stejnosměrného odporu vnější tlumivky se zadává v menu nastavení parametrů.

Svorky signalizačního relé FAULT1 230 V AC/1A

Svorky signalizačního relé FAULT2 230 V AC/1A

Bezpotenciálové přepínací kontakty relé **FAULT1** a **FAULT2** pro 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.

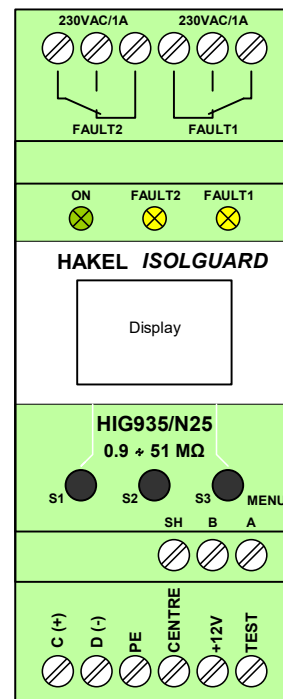
Při nastavení parametru **Relay FA logic** na hodnotu **N/C** je signalizace prováděna takto:

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 stav zobrazován symbolem kontaktu. Při chybě izolačního stavu je vždy zobrazován sepnutý kontakt.



Obrázek 1: Označení svorek

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 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	Risol > Rcrit	relé je vybaveno	relé není vybaveno
Zapnuto	Risol < Rcrit	relé není vybaveno	relé je vybaveno
Zapnuto	vnitřní chyba	relé není vybaveno	relé není vybaveno
Bez napájení	ztráta napájení	relé není vybaveno	relé není vybaveno

Tabulka 4: Význam parametru pro relé *FAULT1* a *FAULT2*

Poznámka:

1) Stav inicializace trvá do provedení prvního úplného měření izolačního stavu.

Svorka TEST

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

Svorka +12V

Připojení tlačítka dálkové signalizace, viz doporučené zapojení hlídače.

Svorky A, B, SH

Jsou určeny pro připojení komunikační linky RS485 ISOLGUARD. Tato linka je galvanicky oddělena. Jednotlivé hlídače se propojují kroucenou dvojlinkou mezi vodiči *A* a *B*. Svorka *SH* je určena pro připojení stínění propojovacího kabelu. Popis komunikační linky je uveden na str. 12. Na tuto linku se připojuje také modul dálkové signalizace s displejem MDS-D.

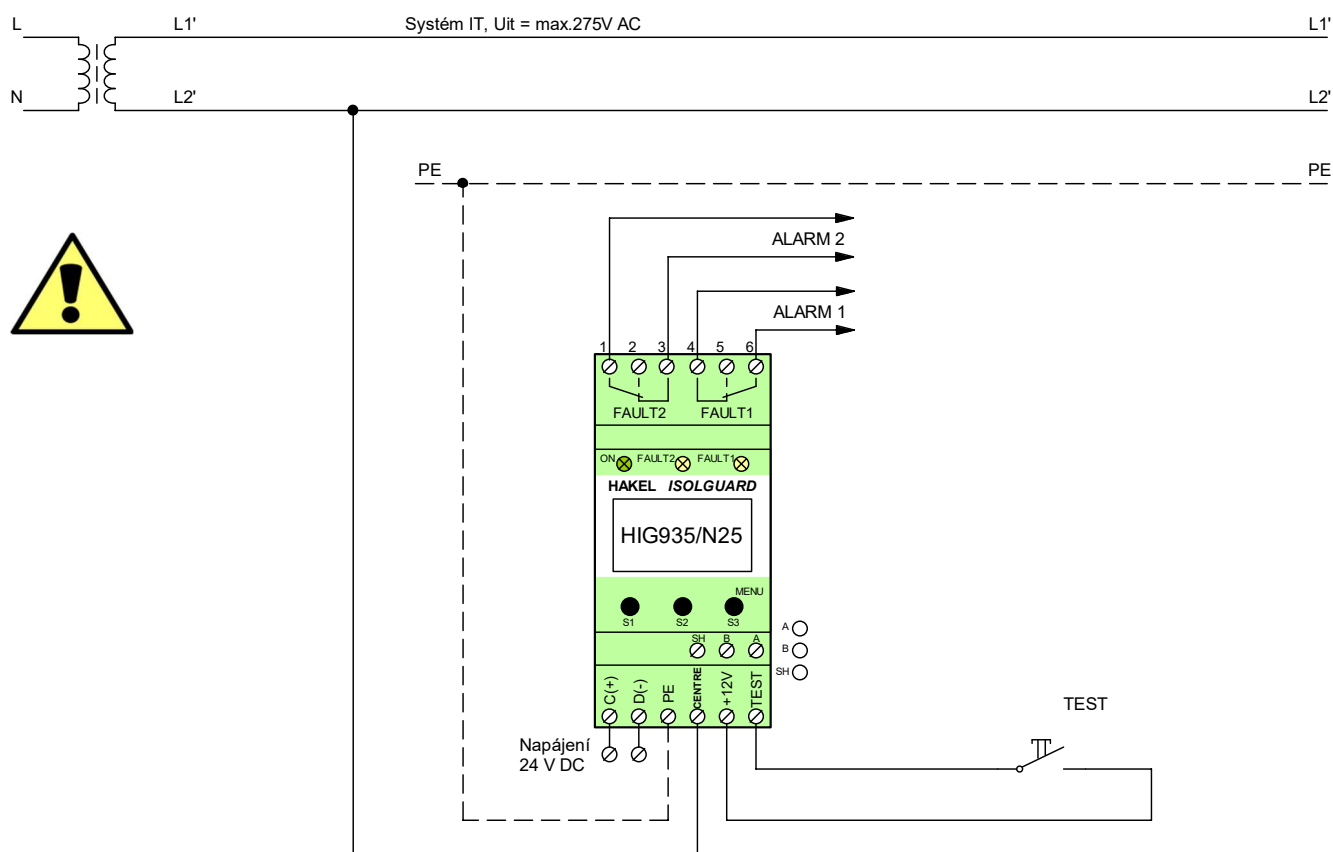
Poznámka:

Svorky *+12V* a *TEST* jsou určeny výhradně pro připojení testovacího tlačítka. Tyto svorky nelze použít pro připojení jiných zařízení.



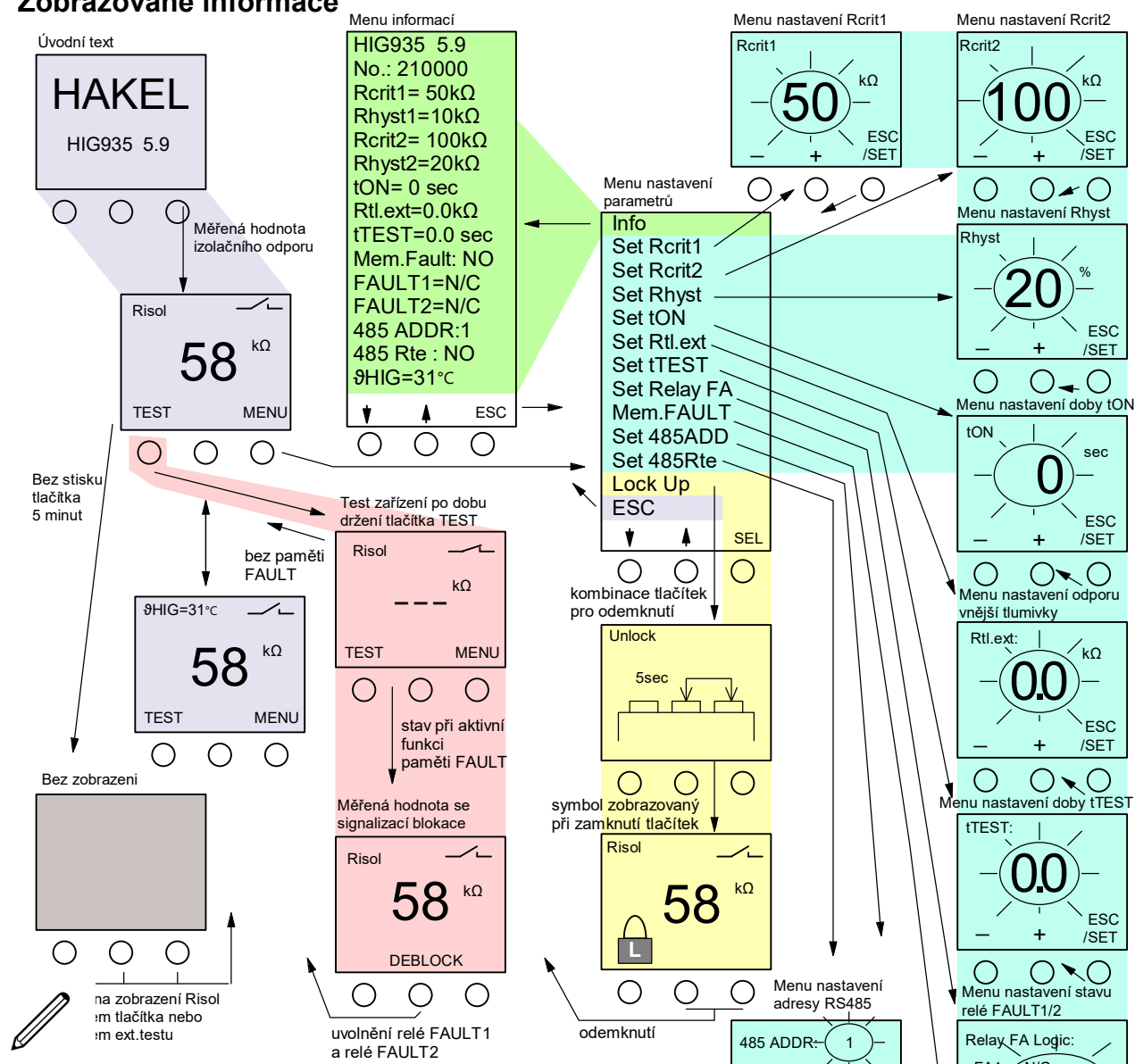
4 Doporučené připojení HIG935/N25 k monitorované IT soustavě

1fázová IT soustava (max. 275 V AC), hlídač HIG935/N25 se signalizací alarmu a dálkovým testovacím tlačítkem



Obrázek 2: Zapojení hlídače HIG935/N25 v 1F IT soustavě

5 Zobrazované informace



Obrázek 3: Zobrazované informace

Zásady pro ovládání

- Význam tlačítek v jednotlivých menu je zobrazený 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 ISOLGUARD.
- Změna stavu relé FAULT1 nebo FAULT2, případně zahájení a ukončení testu hlídače je signalizováno krátkým bliknutím displeje.

5.1 Informace na displeji HIG935/N25

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 k Ω nebo M Ω . V rozsahu hodnot do 1000k Ω , jsou hodnoty zobrazovány v jednotkách k Ω a zaokrouhlovány na desítky k Ω . Hodnoty v rozsahu 1M Ω až 15M Ω jsou zobrazovány v jednotkách M Ω a zaokrouhlovány na desetiny M Ω . Vyšší hodnoty jsou zobrazovány na jednotky M Ω .

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

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

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**

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

Menu informací

Zobrazuje verzi ovládacího programu hlídače HIG935/N25 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 M Ω stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 1 M Ω až 50 M Ω . 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 T_{Lext}

Pro monitorování vyšších napětí je nezbytná přídavná tlumivka zapojená před hlídačem HIG935/N25, 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 kΩ na jedno desetinné místo stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 20,0 kΩ. 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 kΩ, TL500 4,5 kΩ, TL600 4,5 kΩ, TL1600 12,5 kΩ, TL6003 19,6 kΩ. Přesné hodnoty je možné získat měřením odporu vinutí tlumivky se spojenými vývody L při pracovní teplotě tlumivky.

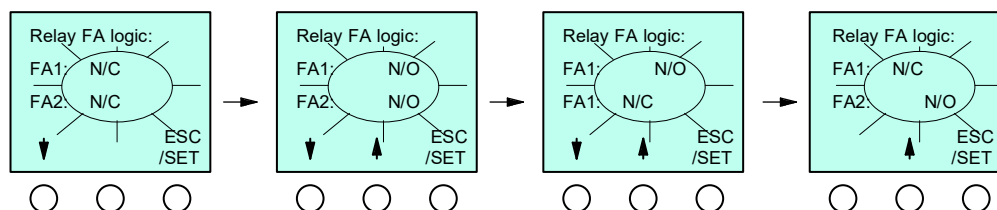
Menu nastavení doby t_{TEST}

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 4: Menu nastavení parametru Relay FA logic

Při nastavení parametr **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 parametr **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. 6.

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

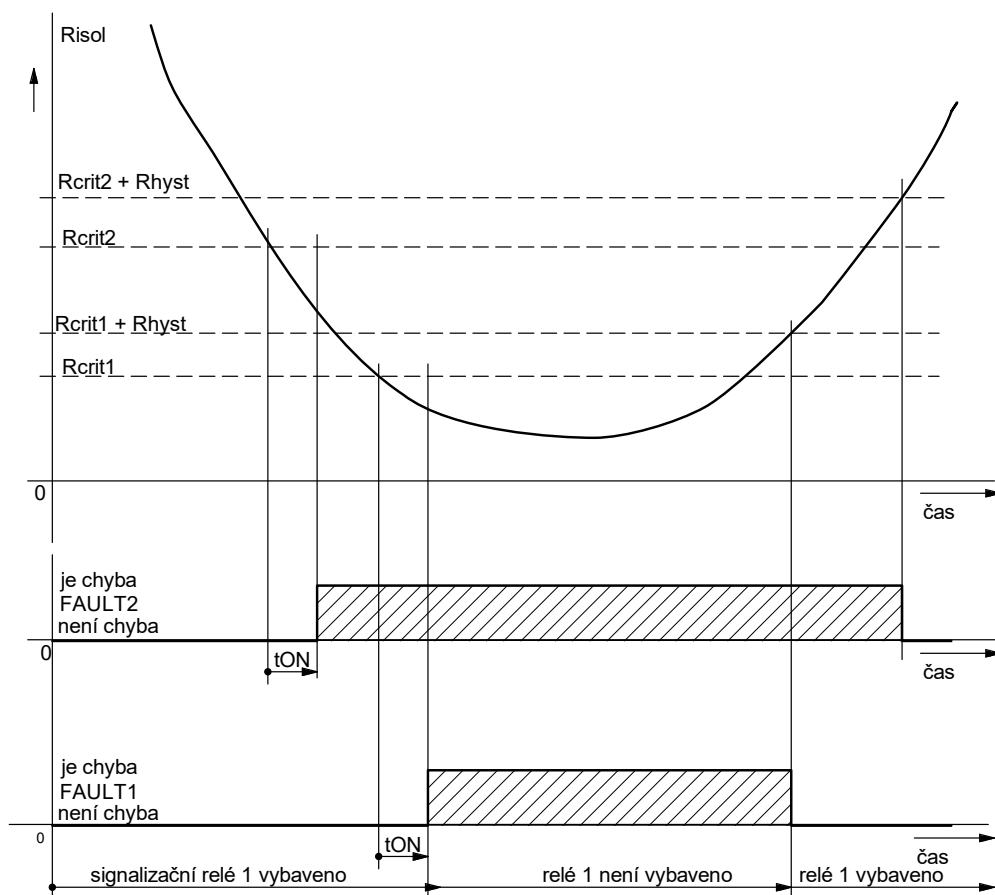
Menu pro nastavení paměti chyby **FAULT1/FAULT2**. Parametr lze nastavit na hodnotu **YES**, kdy i po ukončení chyby zůstává relé **FAULT1/FAULT2** ve stavu signalizace alarmu a jeho uvolnění musí provést obsluha tlačítkem na hlídači. Nebo na hodnotu **NO** bez paměti chyby. Relé je možné uvolnit relé 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 odemýká současným držením prostředního a pravého tlačítka po dobu delší než 5 sec.

6 Vyhodnocení chyby izolačního odporu

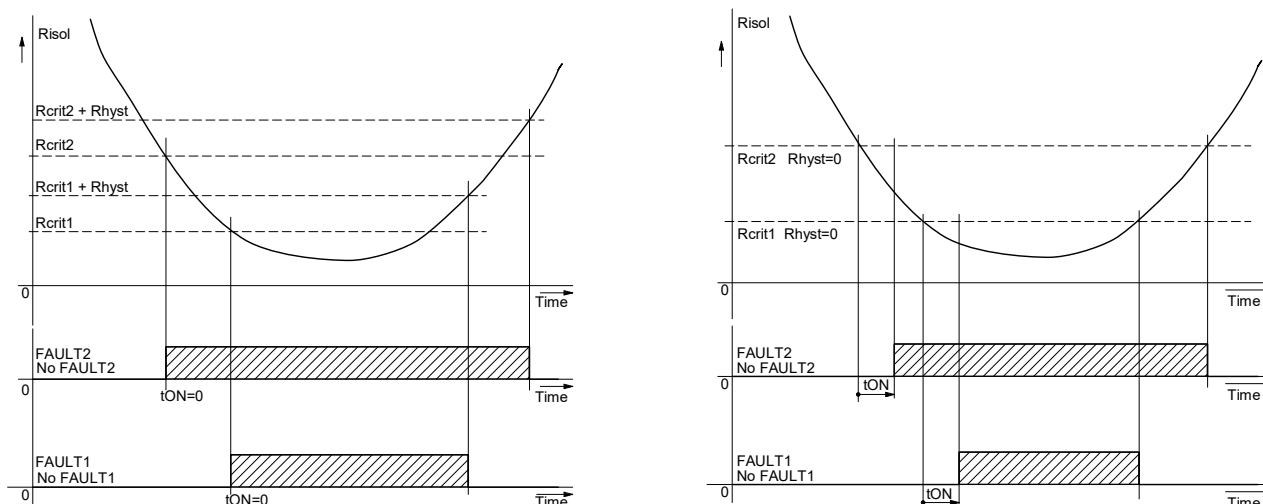
Vyhodnocení chyby *FAULT1*, *FAULT2* podle nastavených hodnot parametrů t_{ON} a R_{hyst} ukazuje následující obrázek.



Obrázek 5: 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 6: Vyhodnocení chyby izolačního stavu s nulovou hodnotou doby t_{ON} nebo hystereze

7 Komunikační protokol

Hlídače HIG935/N25 komunikují po průmyslové sběrnici RS485 protokolem vycházejícím z protokolu PROFIBUS. Komunikace probíhá v režimu dotaz – odpověď. Na sběrnici musí být připojena jedna stanice MASTER (nadržovaná stanice), která posílá dotazy ostatním připojeným stanicím SLAVE (podřazené stanice). Podřazené stanice pouze odpovídají na dotazy, samy nikdy nezahajují komunikaci. Jednotka HIG935/N25 je v pozici podřazené 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 HIG935/N25 je nastavitelná v rozsahu 1 až 126 (adresa 0 je rezervována pro nadržovanou 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 nadržovanou 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 nadržovému systému uživatele. Detailní popis komunikačního protokolu hlídačů HIG935/N25 je uveden v programovacím manuálu.

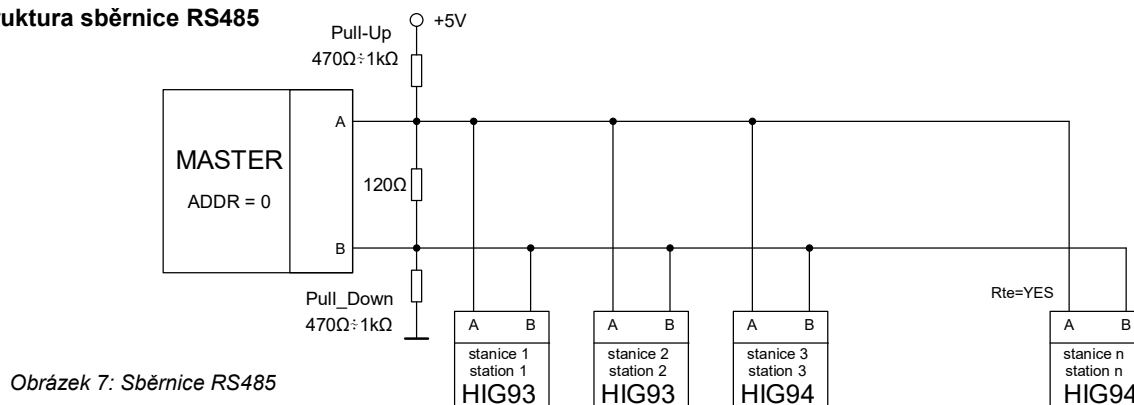
Nastavení parametru linky RS485

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

Menu **Set 485ADDR** nastavuje adresu hlídače HIG935/N25 na sběrnici RS485. Adresu lze nastavit v rozsahu 1 až 126.

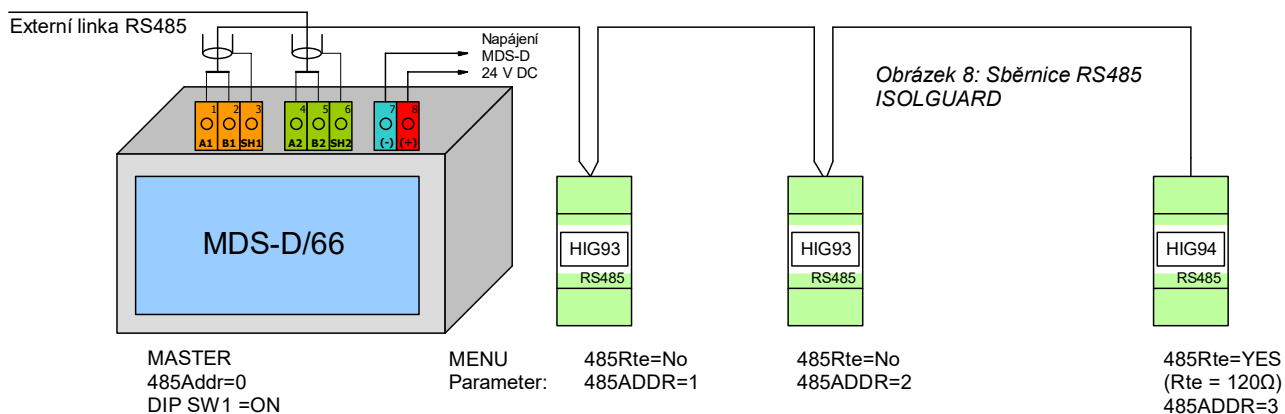
Menu **Set 485Rte** nastavuje připojení interního zakončovacího odporu R_{te} k lince RS485. Parametr lze nastavit na hodnotu **YES**, kdy je k lince RS485 modulu interně připojen odpor 120Ω nebo na hodnotu **NO** bez připojeného odporu.

Struktura sběrnice RS485



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, hlídaných pomocí hlídačů izolačního stavu HIG935/N25 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

Hlídače izolačního stavu HIG935/N25 komunikují 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 HIG ISOLGUARD 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 HIG935/N25 popisují tabulky níže.

Data měření

Veličina	Označení	Hodnota (např.)	Jednotky
Izolační odpor	Risol	950 (48)	kΩ (MΩ)

Tabulka 5: Data měření předávaná po sběrnici ISOLGUARD

Data parametrů

Název parametru	Označení	Hodnota (např.)	Jednotky	Priorita
Kritická mez 1 izolačního odporu	Rcrit1	1	MΩ	1
Kritická mez 2 izolačního odporu	Rcrit2	20	MΩ	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 HIG935/N25

Při výrobě jsou parametry hlídače nastaveny na hodnoty:

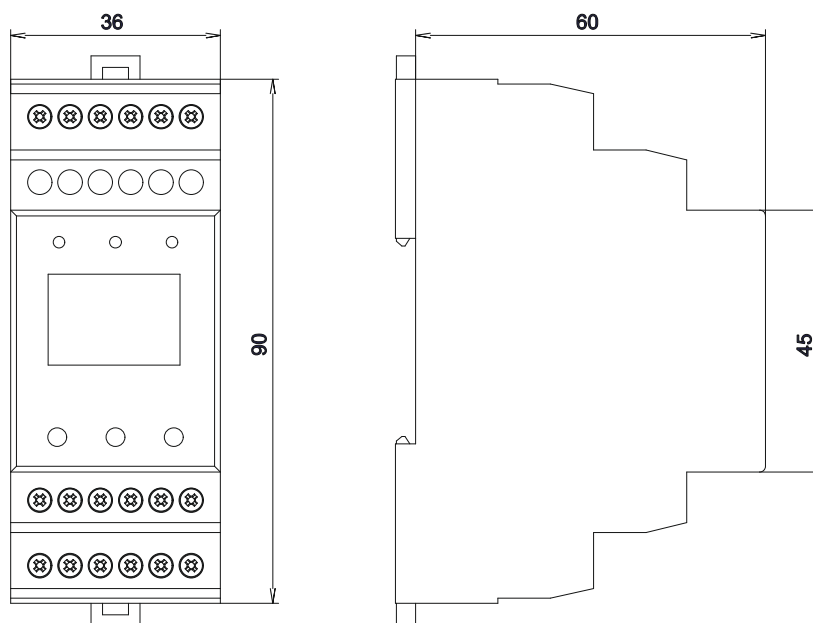
Parametr	Menu	Označení	Hodnota
Kritický izolační odpor 1	Set Rcrit1	R _{crit1}	1 MΩ
Kritický izolační odpor 2	Set Rcrit2	R _{crit2}	20 MΩ
Hystereze izolačního odporu	Set Rhyst	R _{hyst}	20 %
Doba do signalizace chyby	Set tON	t _{ON}	0 sec
Odpor přídavné tlumivky	Set TlExt.	R _{tl.ext.}	0 kΩ
Doba do zahájení testu externím tlačítkem TEST	Set tTEST	t _{TEST}	0 sec
Paměť chyby FAULT	Mem.FAULT	Mem.FAULT	NO
Adresa modulu	Set 485ADDR	485 ADDR	1
Zakončovací odpor linky RS485	Set 485Rte	485 R _{te}	NO
Stav relé FAULT1 při chybě izolačního stavu	Set Relay FA	Relay FA1 logic	N/C
Stav relé FAULT2 při chybě izolačního stavu	Set Relay FA	Relay FA2 logic	N/C

Tabulka 7: Výrobní hodnoty parametrů

Poznámka:

1) Význam parametrů linky RS485 je uveden v popisu komunikačního protokolu.

10 Rozměry výrobku



Obrázek 9: Rozměry výrobku

11 Instalace přístroje

Zařízení HIG935/N25 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 HIG935/N25 je

HAKE! spol. s r. o.,

Bratří Štefanů 980, 500 03 Hradec Králové

Česká republika

www.hakel.cz