

# Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG935

## Návod k obsluze



Název dokumentu: DOK-70921-V5.9

## Obsah

|     |                                                              |    |
|-----|--------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | Hlídač izolačního stavu ISOLGUARD HIG935 .....               | 3  |
| 1.1 | Hlídač ISOLGUARD HIG935 .....                                | 3  |
| 1.2 | Základní charakteristiky .....                               | 3  |
| 2.  | Technické údaje ISOLGUARD HIG935 .....                       | 4  |
| 3.  | Ovládací prvky a připojovací svorky modulu HIG935 .....      | 5  |
| 4.  | Doporučené připojení HIG935 k monitorované IT soustavě ..... | 7  |
| 5.  | Zobrazované informace .....                                  | 8  |
| 5.1 | Informace na displeji HIG935 .....                           | 9  |
| 6.  | Vyhodnocení chyby izolačního odporu .....                    | 11 |
| 7.  | Komunikační protokol .....                                   | 12 |
| 8.  | Data předávaná po sběrnici RS485 .....                       | 13 |
| 9.  | Výrobní hodnoty parametrů HIG935 .....                       | 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 v 1F IT soustavě .....                                      | 7  |
| Obrázek 3:  | Zapojení hlídače HIG935 v 3F IT soustavě .....                                      | 7  |
| Obrázek 4:  | Zobrazované informace .....                                                         | 8  |
| Obrázek 5:  | Menu nastavení parametru Relay FA logic .....                                       | 10 |
| Obrázek 6:  | Vyhodnocení chyby izolačního odporu .....                                           | 11 |
| Obrázek 7:  | Vyhodnocení chyby izolačního stavu s nulovou hodnotou doby tON nebo hystereze ..... | 11 |
| Obrázek 8:  | Sběrnice RS485 .....                                                                | 12 |
| Obrázek 9:  | Sběrnice RS485 ISOLGUARD .....                                                      | 12 |
| Obrázek 10: | Rozměry výrobku .....                                                               | 14 |

## Seznam tabulek

|            |                                                      |    |
|------------|------------------------------------------------------|----|
| Tabulka 1: | Označení hlídače HIG935 .....                        | 3  |
| Tabulka 2: | Technické údaje hlídače HIG935, část 1 .....         | 4  |
| Tabulka 3: | Technické údaje hlídače HIG935, 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

Hlídač izolačního stavu z produkce firmy HAKEL řady ISOLGUARD HIG935 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 EN 60664-1, ČSN 33 2000-4-41.

Hlídač HIG935 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.

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 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-síť.**



### 1.1 Hlídač ISOLGUARD HIG935

| Označení                 | Displej Menu | Signalizační relé 1 | Signalizační relé 2 | Rozsah zobrazované hodnoty | Kritický izolační odpor    | Komunikační sběrnice | Připojení MDS-D | Typ hlídače dle IEC 61557-8 | SW   |
|--------------------------|--------------|---------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|------|
| <b>HIG935</b>            | Ano          | 1x SPDT             | 1x SPDT             | 950 kΩ až 51 MΩ            | Nastavitelný 1 MΩ až 50 MΩ | RS485 ISOLGUARD      | Ano             | AC                          | V5.9 |
| <i>kat. číslo 70 921</i> |              |                     |                     |                            |                            |                      |                 |                             |      |

Tabulka 1: Označení hlídače HIG935

Poznámky: 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 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
- 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<sub>ef</sub> 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

| Typ                                                                                                                      |                        | HIG935                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------|
| Typ kontrolované IT sítě                                                                                                 |                        | AC                                                         |
| Maximální provozní napětí hlídané IT sítě (bez vnější tlumivky)                                                          | $U_n$                  | 275 V AC                                                   |
| Rozsah napájecího napětí                                                                                                 | $U_S$                  | 90 až 265 V AC (47 ÷ 440 Hz) nebo 90 až 370 V DC           |
| Spotřeba                                                                                                                 | P                      | max. 5 VA                                                  |
| <b>Měřicí obvod</b>                                                                                                      |                        |                                                            |
| 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                                   |
| <b>Výstupy</b>                                                                                                           |                        |                                                            |
| Signalizační relé 1: bezpotenciálový přepínací kontakt, el. pevnost proti vnitřním obvodům a obvodům sítě                |                        | 230 V AC / 1A<br>3750 Vef                                  |
| Signalizační relé 2: bezpotenciálový přepínací kontakt, el. pevnost proti vnitřním obvodům a obvodům sítě                |                        | 230 V AC / 1A<br>3750 Vef                                  |
| Komunikační linka: RS485 typu MASTER-SLAVE, 9600 Bd, sudá parita. Izolační pevnost proti vnitřním obvodům a obvodům sítě |                        | Ano<br>2500 Vef                                            |
| <b>Všeobecná data</b>                                                                                                    |                        |                                                            |
| Krytí dle ČSN EN 60529                                                                                                   |                        | přední panel IP40<br>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 <sup>2</sup>                                          |
| Katalogové číslo                                                                                                         |                        | <b>70 921</b>                                              |

Tabulka 2: Technické údaje hlídače HIG935, část 1

|                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| <b>Provozní podmínky</b>            |                          |
| 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.          |
| 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, část 2

### 3. Ovládací prvky a připojovací svorky modulu HIG935

#### 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 odstavce 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 A1, A2

Připojení napájecího napětí modulu. Napájecí napětí je 90 až 265 V AC (47 ÷ 440 Hz) nebo 90 až 370 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.

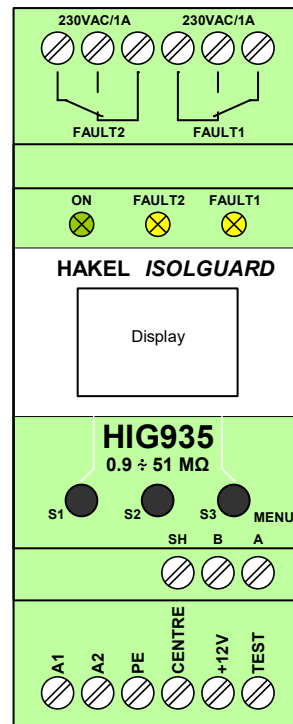
Při nastavení parametru **Relay FA logic** na hodnotu **N/C** je signalizace prováděna takto:

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<br><i>Relay FA logic</i> = N/C | Parametr<br><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 svorkami *A* a *B*. Svorka *SH* je určena pro propojení signálových zemí pomocí vodiče v propojovacím kabelu. Popis komunikační linky je uveden v kapitole *Komunikační protokol* na str. 12. Na tuto linku se také připojuje panel dálkové signalizace s displejem MDS-D.

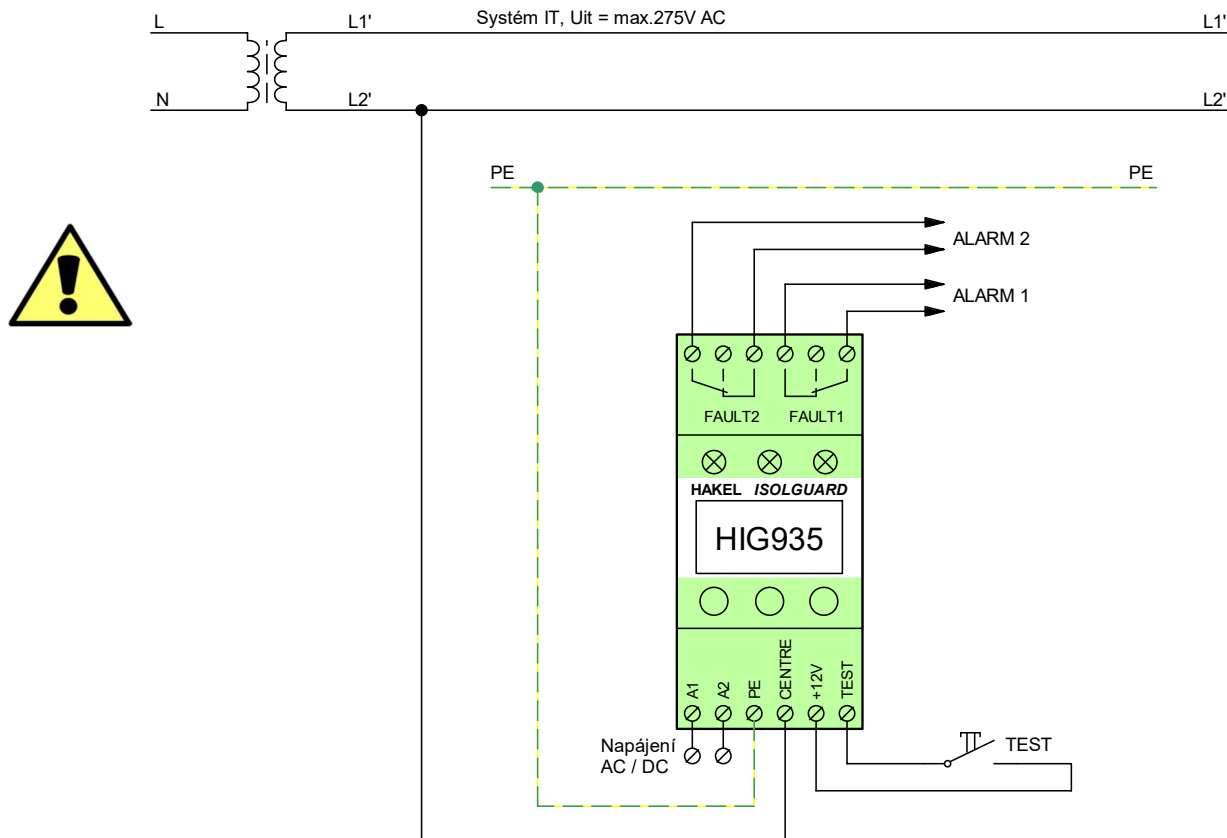
Poznámka:

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



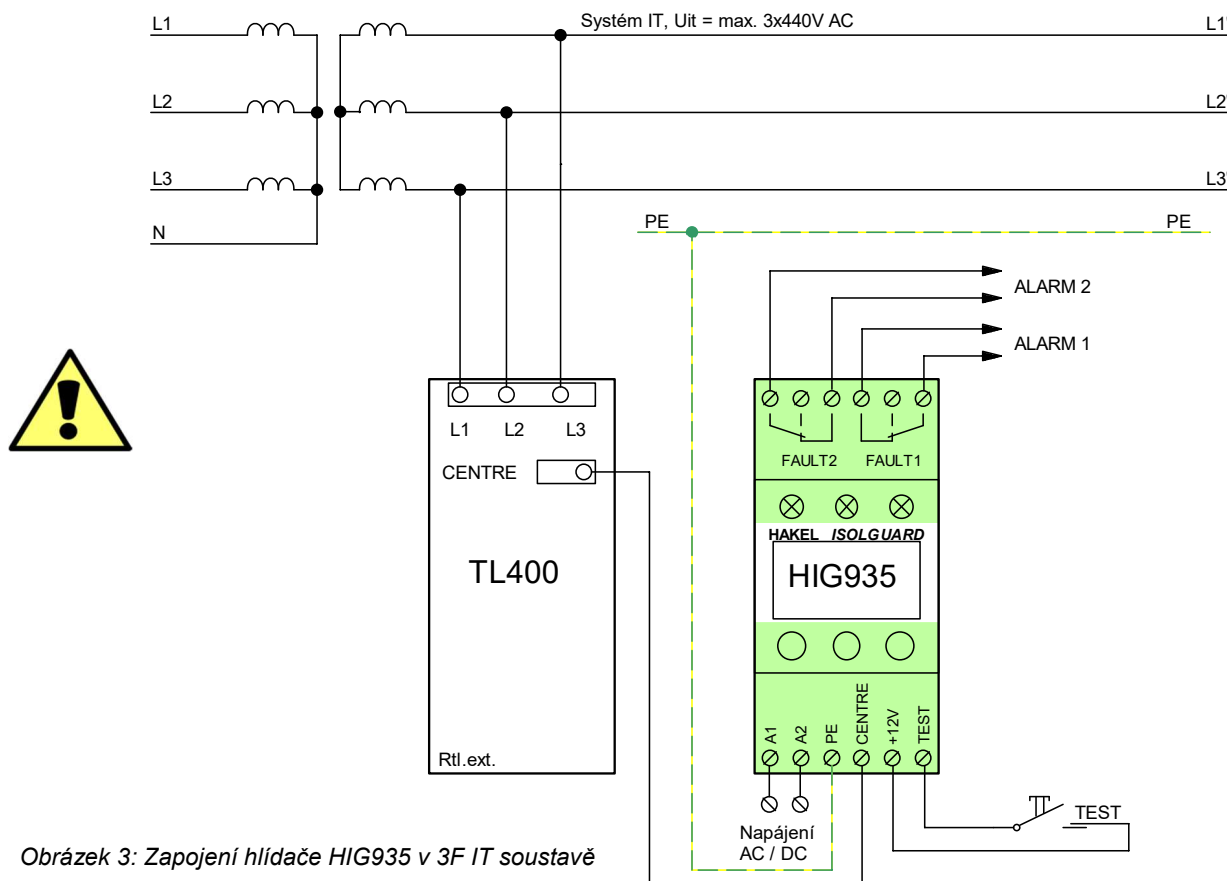
## 4. Doporučené připojení HIG935 k monitorované IT soustavě

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



Obrázek 2: Zapojení hlídače HIG935 v 1F IT soustavě

3fázová IT soustava (3x440 V AC), modul HIG935 se signalizací alarmu a dálkovým testovacím tlačítkem



Obrázek 3: Zapojení hlídače HIG935 v 3F IT soustavě

**Úvodní text**  
HAKEL  
HIG935 5.9

Měřená hodnota izolčního odporu  
Risol  
58 kΩ  
TEST MENU

Menu informací  
HIG935 5.9  
No.: 210000  
Rcrit1= 50kΩ  
Rhyst1=10kΩ  
Rcrit2= 100kΩ  
Rhyst2=20kΩ  
tON= 0 sec  
Rtl.ext=0.0kΩ  
tTEST=0.0 sec  
Mem.Fault: NO  
FAULT1=N/C  
FAULT2=N/C  
485 ADDR:1  
485 Rte : NO  
θHIG=31°C

Menu nastavení parametrů  
Info  
Set Rcrit1  
Set Rcrit2  
Set Rhyst  
Set tON  
Set Rtl.ext  
Set tTEST  
Set Relay FA  
Mem.FAULT  
Set 485ADD  
Set 485Rte  
Lock Up  
ESC

Menu nastavení Rcrit1  
Rcrit1  
50 kΩ  
ESC /SET

Menu nastavení Rcrit2  
Rcrit2  
100 kΩ  
ESC /SET

Menu nastavení Rhyst  
Rhyst  
20 %  
ESC /SET

Menu nastavení doby tON  
tON  
0 sec  
ESC /SET

Menu nastavení odporu vnější tlumivky  
Rtl.ext:  
0.0 kΩ  
ESC /SET

Menu nastavení doby tTEST  
tTEST:  
0.0  
ESC /SET

Menu nastavení stavu relé FAULT1/2  
Relay FA Logic:  
FA1: N/C  
FA2: N/C  
ESC /SET

Menu nastavení paměti FAULT  
Mem. Fault:- NO  
ESC /SET

Menu nastavení adresy RS485  
485 ADDR:- 1  
ESC /SET

Nastavení zakončovacího odporu Rte RS485  
485 Rte:- Yes  
ESC /SET

Test zařízení po dobu držení tlačítka TEST  
Risol  
kΩ  
TEST MENU  
stav při aktivní funkci paměti FAULT  
Měřená hodnota se signalizací blokáce  
58 kΩ  
DEBLOCK  
uvolnění relé FAULT1 a relé FAULT2

Bez stisku tlačítka 5 minut  
bez paměti FAULT  
Zpět na zobrazení Risol stiskem tlačítka nebo stiskem ext.testu

Symboly: Lock (L), Unlock (U), 5sec, 5min

**Obrázek 4: Zobrazované informace**

**Obrázek 4: Zobrazované informace**

- Význam tlačítek v jednotlivých menu je zobrazen 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

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

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<sub>crit1</sub>** nebo **R<sub>crit2</sub>** je zobrazen sepnutý kontakt.

Při nastavení nenulové hodnoty doby **t<sub>ON</sub>** (doba do signalizace chyby), je při poklesu **R<sub>isol</sub>** pod hodnotu **R<sub>crit</sub>** zahájeno odměřování doby **t<sub>ON</sub>**. Čas do signalizace chyby je zobrazován na displeji. Teprve po uplynutí doby **t<sub>ON</sub>** 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<sub>crit1</sub>** i **R<sub>crit2</sub>**. Vyvolaný alarm je signalizován světelnou signalizací **FAULT1**, **FAULT2** a stavem signalizačních relé **FAULT1** a **FAULT2** podle parametru *Relay FA logic*. 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<sub>TEST</sub>**. Při nastavení parametru doby **t<sub>TEST</sub>** na hodnotu větší než nula, je hned po stisku tlačítka dálkového testu obnoveno zobrazení na displeji a teprve po uplynutí doby **t<sub>TEST</sub>** 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<sub>crit1</sub>**, **Set R<sub>crit2</sub>**
- hystereze izolačního odporu v menu **Set R<sub>hyst</sub>**
- doby do signalizace chyby, menu **Set t<sub>ON</sub>**
- odporu vnější tlumivky, menu **Set R<sub>tl.ext</sub>**
- doby zahájení testování modulu dálkovým testovacím tlačítkem, menu **Set t<sub>TEST</sub>**
- 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<sub>te</sub>** sběrnice RS485 v hlídači, menu **Set 485R<sub>te</sub>**
- 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 a nastavené parametry provozu hlídače. Zobrazuje se také výrobní číslo hlídače. Menu se ukončuje tlačítkem **ESC**.

### Menu nastavení R<sub>crit1</sub>, R<sub>crit2</sub>

Nová hodnota kritického izolačního odporu se nastavuje v MΩ stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 1 MΩ až 50 MΩ. 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<sub>crit1</sub>**, **R<sub>crit2</sub>** 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 HIG935, 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.

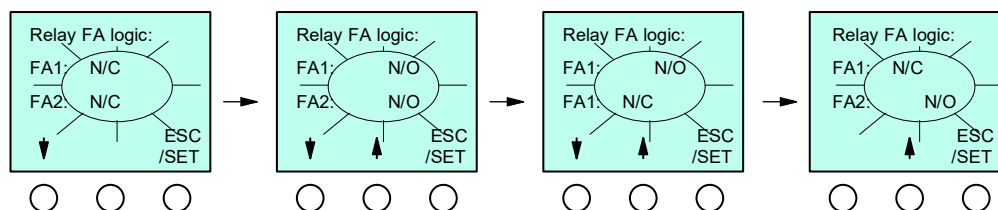
## Menu nastavení doby $t_{TEST}$

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 5: 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

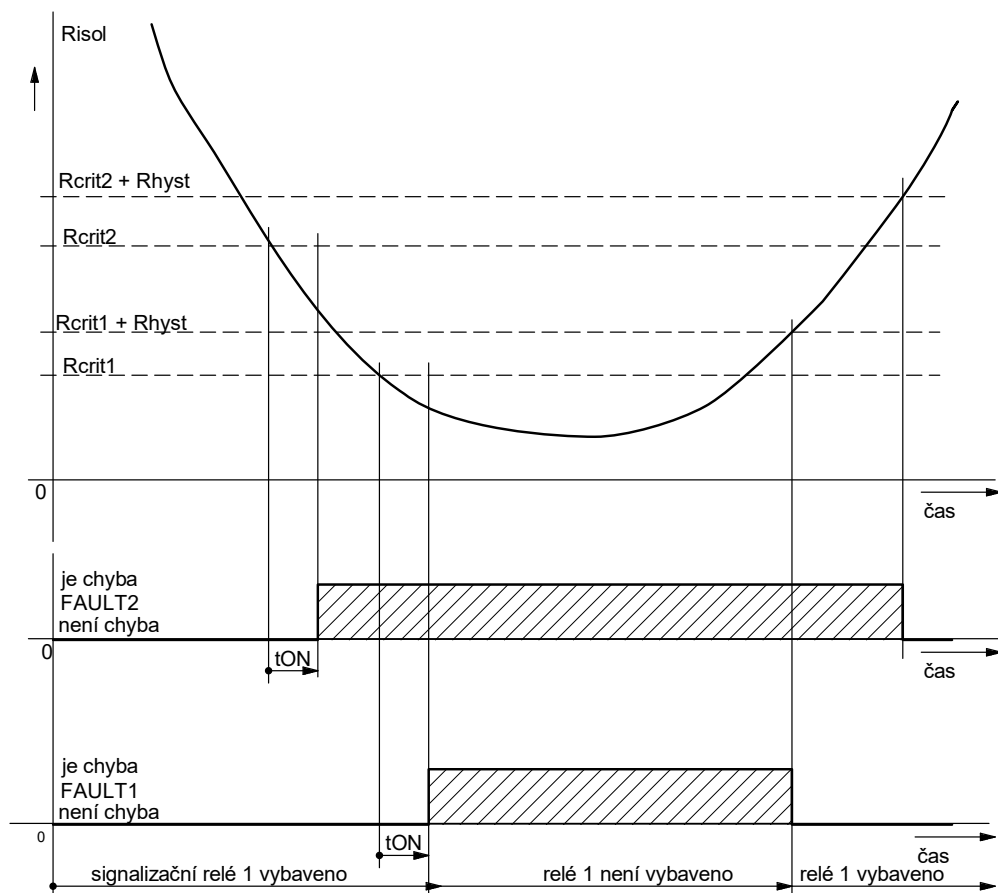
Menu pro nastavení paměti chyby **FAULT1/FAULT2**. Parametr lze nastavit na hodnotu **YES**, kdy i po ukončení chyby zůstává relé **FAULT1/FAULT2** ve stavu signalizace alarmu a jeho uvolnění musí provést obsluha tlačítkem na hlídači. Nebo na hodnotu **NO** bez paměti chyby. Relé je možné uvolnit relé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

## 6. Vyhodnocení chyby izolačního odporu

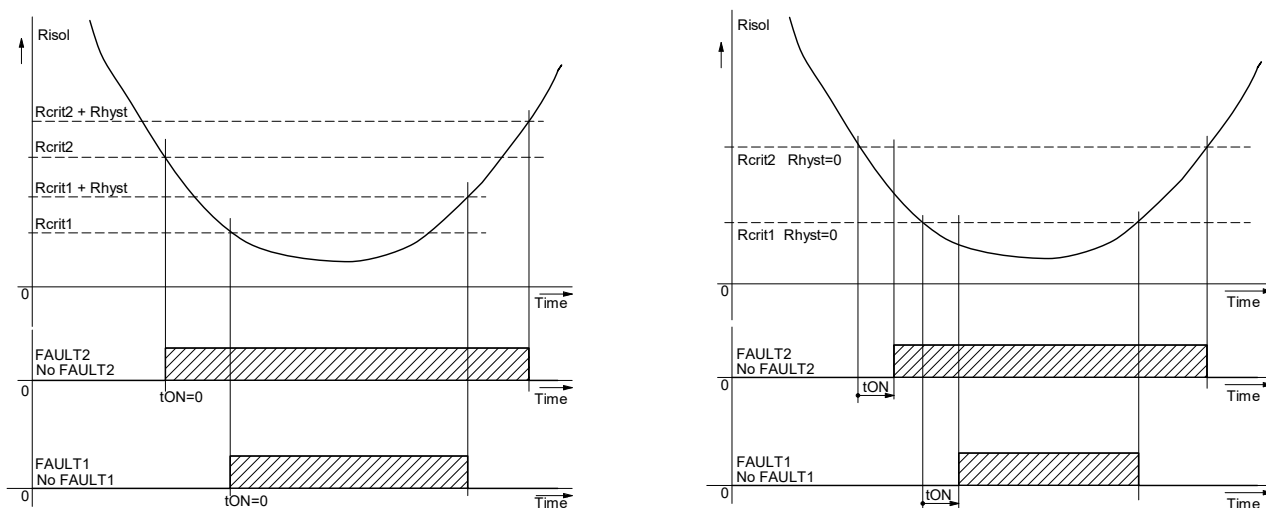
Vyhodnocení chyby *FAULT1*, *FAULT2* podle nastavených hodnot parametrů  $t_{ON}$  a  $R_{hyst}$  ukazuje následující obrázek.



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

Hlídače HIG935 komunikují 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 HIG935 je v pozici podřízené stanice.

Jednotlivé stanice jsou propojeny kroucenou dvojlínkou (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 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 HIG93/94 je uveden v programovacím manuálu.

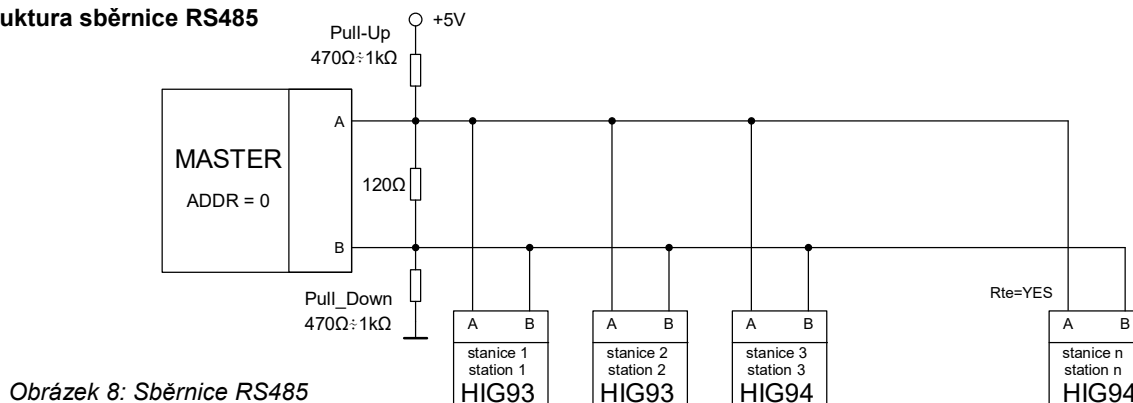
### Nastavení parametru linky RS485

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

Menu **Set 485ADDR** nastavuje adresu hlídače HIG935 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.

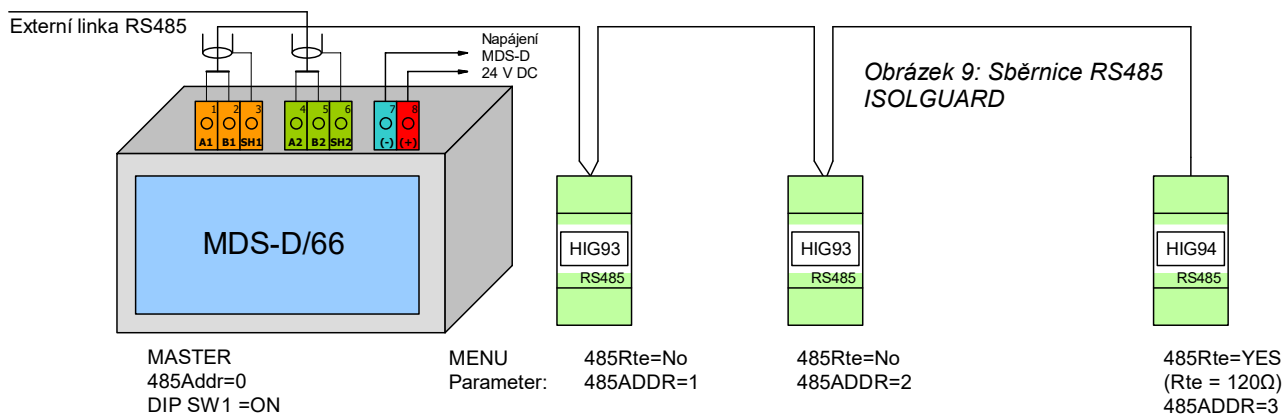
### Struktura sběrnice RS485



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, hlídaných pomocí hlídačů izolačního stavu HIG935 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 dvojlínkou. Hlídače HIG se připojují vždy na interní linku RS485 modulu MDS-D, tj. na svorky A1 B1.



Obrázek 9: Sběrnice RS485 ISOLGUARD

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 komunikují po průmyslové sběrnici RS485 pomocí komunikačního protokolu ISOLGUARD. Tento protokol byl navrhnout 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 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<br>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<br>0 = odpojen | -        | 0        |
| Stav relé FAULT1 při chybě izolačního stavu, parametr Relay FA1 logic | FA1.LOG  | 0 = N/C<br>1 = N/O          | -        | 2        |
| Stav relé FAULT2 při chybě izolačního stavu, parametr Relay FA2 logic | FA2.LOG  | 0 = N/C<br>1 = N/O          | -        | 2        |

Tabulka 6: Data parametrů předávaná po sběrnici ISOLGUARD

## 9. Výrobní hodnoty parametrů HIG935



Při výrobě jsou parametry hlídače nastaveny na hodnoty:

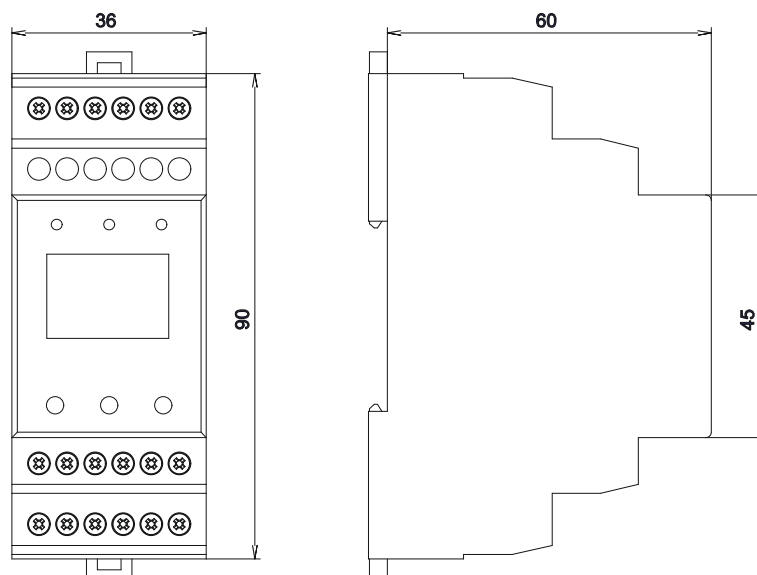
| Parametr                                       | Menu         | Označení             | Hodnota |
|------------------------------------------------|--------------|----------------------|---------|
| Kritický izolační odpor 1                      | Set Rcrit1   | R <sub>crit1</sub>   | 1 MΩ    |
| Kritický izolační odpor 2                      | Set Rcrit2   | R <sub>crit2</sub>   | 20 MΩ   |
| Hystereze izolačního odporu                    | Set Rhyst    | R <sub>hyst</sub>    | 20 %    |
| Doba do signalizace chyby                      | Set tON      | t <sub>ON</sub>      | 0 sec   |
| Odpor přídavné tlumivky                        | Set TExt.    | R <sub>tl.ext.</sub> | 0 kΩ    |
| Doba do zahájení testu externím tlačítkem TEST | Set tTEST    | t <sub>TEST</sub>    | 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 <sub>te</sub>  | 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 10: Rozměry výrobku

## 11. Instalace přístroje

Zařízení HIG935 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

Výrobce hlídače izolačního stavu HIG935 je

*HAKE! spol. s r. o.,*

*Bratři Štefanů 980, 500 03 Hradec Králové*

*Česká republika*

[www.hake!.cz](http://www.hake!.cz)