

## Hlídače izolačního stavu ISOLGUARD HIG97 version 4

Hlídač izolačního stavu HIG97 version 4 z produkce firmy HAKEL řady ISOLGUARD je určen k monitorování izolačního stavu třífázových izolovaných IT-soustav s požadovaným rychlým vyhodnocením a signalizací stavu kontrolované sítě, navržených a provozovaných podle norem ČSN EN 61010-1, ČSN EN 50 522, ČSN EN 61 936-1.

S použitím externí tlumivky TL1200 pro vytvoření umělého středu umožňuje hlídač monitorování 3fázových IT-sítí až do maximálního provozního napětí 3x1000V AC. Takto vytvořený střed se připojuje na svorku hlídače HIG97.

Hlídače jsou vybaveny displejem pro zobrazení hodnoty naměřeného izolačního odporu. Dále ovládacími tlačítky pro nastavení parametrů hlídače a signalizačními LED diodami pro zobrazení stavu kontrolované sítě a hlídače. Hlídače HIG97 mohou komunikovat s nadřazeným počítačem po průmyslové sběrnici RS485 protokolem vycházejícím z protokolu PROFIBUS. Vestavěná signalizační relé umožňují připojení zařízení pro dohled a signalizaci stavu kontrolované IT sítě. Hlídač obsahuje čtyři signalizační relé.

Signalizační relé s rychlou odezvou *FAULT1* signalizuje aktuální stav kontrolované sítě.

Signalizační relé s rychlou odezvou a s pamětí *FAULT1 MEM* signalizuje vznik první chyby kontrolované sítě. Pro odstranění chybového stavu je nutný zásah obsluhy. Toto signalizační relé nemění svůj stav ani při zapnutí a vypnutí napájení hlídače.

Signalizační relé s pomalou odezvou *FAULT2* signalizuje stav kontrolované sítě. V menu hlídače lze zvolit funkce tohoto relé s nebo bez paměti. Pokud obsluha zvolí funkci s pamětí, je pro zrušení signalizace nutný zásah obsluhy. Při vypnutí napájení je relé *FAULT2* nastaveno do základní polohy.

Signalizační relé ERR signalizuje funkci hlídače. Relé je vybaveno, pokud je hlídač zapnutý a probíhá měření kontrolované sítě.

Je možné provádět místní i dálkový test funkce hlídače.

**Nesmí být zapojeno více hlídačů izolačního stavu na stejnou IT-síť.**

### Varianty hlídačů ISOLGUARD HIG97



Označení	Displej Menu	Signalizační relé	Rozsah zobrazované hodnoty	Kritický izolační odpor	RS485	Pozn.
<b>HIG97 version 4</b>	Ano	4 relé 1P	5 kΩ až 900 kΩ	Nastavitelný 5 kΩ až 300 kΩ	Ano	V5.2
<b>kat. číslo 70 936</b>						

### Základní charakteristiky

- Monitor izolačních stavů AC sítí s napětím 230 VAC / 500VAC / 1000VAC s rychlou odezvou.
- Signalizační relé aktuálního stavu izolačního odporu s rychlou odezvou.
- Signalizační relé stavu izolačního odporu s rychlou odezvou a pamětí, odblokování chybového stavu obsluhou tlačítkem na hlídači nebo dálkovým tlačítkem.
- Signalizační relé stavu izolačního odporu s pomalou odezvou a volitelnou pamětí alarmu. Odblokování tlačítkem na hlídači nebo dálkovým tlačítkem.
- Signalizační relé funkce hlídače.
- Zobrazování měřené hodnoty izolačního odporu  $R_{isol}$  na displeji v rozsahu 5 kΩ až 900 kΩ.
- Připojení na sběrnici RS485, izolační pevnost 2500 V<sub>ef</sub> proti vnitřním obvodům a obvodům sítě.
- Možnost nastavení hlídání hodnoty izolačního odporu  $R_{crit}$  pomocí displeje a tlačítek v rozsahu 5 kΩ až 300 kΩ.
- Nastavitelná hystereze mezní hodnoty izolačního odporu v rozsahu 0 až 100% pomocí displeje a tlačítek.
- Nastavitelné zpoždění  $t_{ON1}$  reakce relé *FAULT1* s rychlou odezvou v rozsahu 0.00 až 9.99 sec s krokem 0.01 sec.
- Nastavitelné zpoždění  $t_{ON2}$  reakce sig. relé *FAULT2* s pomalou odezvou v rozsahu 0 až 60 sec s krokem 1 sec.
- Nastavitelné zpoždění  $t_{START}$  reakce sig. relé *FAULT1* a *FAULT2* po zapnutí hlídače.
- Přístup k nastavení hlídače tlačítky lze zamknout, odemknutí hlídače se provádí kombinací tlačítek.
- Oddělené napájecí napětí umožňuje monitorovat také síť, která není pod napětím.
- Dva moduly pro montáž na lištu DIN 35 s celkovou šířkou 4M (72mm).

edice 10.9.2016

## Technické údaje ISOLGUARD HIG97

Typ		HIG97
Napájecí napětí	$U_n$	90 až 265 V AC (47+440Hz) nebo 120 až 370 V DC
Maximální provozní napětí hlídané IT sítě (s vnější tlumivkou)	$U_{it}$	volitelně 230V AC / 500 V AC / 1000V AC
Spotřeba	P	max. 5 VA
Měřicí napětí	$U_M$	18 V DC
Měřicí proud	$I_M$	< 0,48 mA
Střídavý vnitřní odpor měřicího vstupu	$R_i$	> 100 k $\Omega$
Rozsah zobrazované hodnoty na displeji	$R_{isol}$	5 k $\Omega$ až 900 k $\Omega$
<b>Vlastnosti signalizace s rychlou odezvou</b>		
Kritický izolační odpor s rychlou odezvou	$R_{crit1}$	nastavitelný 5 k $\Omega$ až 300 k $\Omega$
Základní doba reakce signalizace s rychlou odezvou	t	< (80 až 500) msec dle nastavení servisních parametrů
Přídavná doba zpoždění signalizace rychlou odezvou	$t_{ON1}$	nastavitelná 0 až 9.99 sec s krokem 0.01 sec
<b>Vlastnosti signalizace s pomalou odezvou</b>		
Kritický izolační odpor s pomalou odezvou	$R_{crit2}$	nastavitelný 5 k $\Omega$ až 300 k $\Omega$
Základní reakce signalizace s pomalou odezvou	t	< 3 sec
Přídavná doba zpoždění signalizace s pomalou odezvou	$t_{ON2}$	nastavitelná 0 sec až 60 sec s krokem 1 sec
Hystereze hlídaného izolačního odporu	$R_{hyst}$	nastavitelná 0 až +100% $R_{crit}$
<b>Výstupy</b>		
Signalizace <i>FAULT1 MEM</i> s rychlou odezvou a pamětí stavu Bezpotenciálový přepínací kontakt: el. pevnost proti vnitřním obvodům a proti napájecím obvodům		250 V AC / 1A 3750 Vef
Signalizace <i>FAULT1</i> s rychlou odezvou bez paměti stavu Bezpotenciálový přepínací kontakt: el. pevnost proti vnitřním obvodům a proti napájecím obvodům		250 V AC / 1A 3750 Vef
Signalizace <i>FAULT2</i> s pomalou odezvou Bezpotenciálový přepínací kontakt: el. pevnost proti vnitřním obvodům a proti napájecím obvodům		250 V AC / 1A 3750 Vef
Signalizace ERR funkce hlídače Bezpotenciálový přepínací kontakt: el. pevnost proti vnitřním obvodům a proti napájecím obvodům		250 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
<b>Všeobecná data</b>		
Krytí dle ČSN EN 60 529		IP20
Hmotnost	m	290 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		70 936

Provozní podmínky	
Pracovní teplota	-10°C ~ +60°C
Relativní vlhkost prostředí	28 g H <sub>2</sub> O /kg suchého vzduchu
Atmosférický tlak	86 až 106 kPa
Pracovní poloha	libovolná
Vnější mag. a el. pole dle ČSN 18002, čl. 3.6	max. 400A/m
Kategorie přepětí / zkušební napětí	III dle ČSN EN 60 664-1
Stupeň znečištění	2 podle ČSN EN 60 664-1
Druh provozu	trvalý

## Ovládací prvky a připojovací svorky modulu HIG97

Hlídač HIG97 je složen ze dvou modulů. Zobrazovacího modulu s displejem *HIG97* a z měřicího modulu *HIG97 expander*. Moduly jsou vzájemně propojeny čtyř vodičovým propojovacím kablíkem.

### Zelená světelná signalizace ON

Svítlí po připojení napájecího napětí. Po zahájení funkce modulu lehce problikává. Při vzniku chyby funkce hlídače bliká. Signalizace je shodná pro signálku ON na obou modulech.

### Žlutá světelná signalizace ERR

Signalizuje stav funkce hlídače. Svítí, pokud hlídač není funkční a neprobíhá měření kontrolované sítě. Současně relé *ERR* není vybaveno a signalizuje chybu hlídače. Pokud je hlídač funkční, je vybaveno relé *ERR* a signálka nesvítí.

### Žlutá světelná signalizace FAULT1

Signalizuje stav relé s rychlou odezvou *FAULT1*. Svit signalizuje chybu, kdy naměřená hodnota izolačního odporu je nebo byla menší než nastavená hodnota kritického odporu  $R_{crit1}$ .

### Žlutá světelná signalizace FAULT1 MEM

Signalizuje stav paměťového relé *FAULT1 MEM* s rychlou odezvou. Svit signalizuje chybu, kdy naměřená hodnota izolačního odporu je nebo byla menší než nastavená hodnota kritického odporu  $R_{crit1}$  a vznikla chyba *FAULT1*. Odstranění chybového stavu *FAULT1 MEM* provádí obsluha stiskem místního *RESET FAULT1* nebo dálkového tlačítka *RST*. Pokud je kontrolovaná síť i nadále v chybovém stavu, jsou relé i signálka *FAULT1 MEM* po stisku tlačítka znovu nastaveny do chybového stavu.

Signalizační relé *FAULT1 MEM* nemění svůj stav ani při zapnutí a vypnutí napájení hlídače. Signálka *FAULT1 MEM* ale po zapnutí nesvítí, a signalizuje až vznik první chyby po zapnutí hlídače.

### Žlutá světelná signalizace FAULT2

Signalizuje stav relé s pomalou odezvou *FAULT2*. Svit signalizuje chybu, kdy naměřená hodnota izolačního odporu je menší než nastavená hodnota kritického odporu  $R_{crit2}$ . Pokud je aktivní funkce paměti chyby *FAULT2*, svítí i po odstranění chybového stavu a je nutný zásah obsluhy. Odstranění signalizace chyby *FAULT2* lze provést, až když kontrolovaná síť není v chybovém stavu *FAULT2*. Na dolním řádku displeje je pak vypisován text *DEBLOCK* a odstranění signalizace *FAULT2* provádí obsluha stiskem tlačítka *S2*.

### 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. 6.

Změna stavu relé, případně zahájení a ukončení testu hlídače je signalizována krátkým bliknutím displeje.

Zobrazení na displeji je úplně zrušeno, pokud není v průběhu 5 minut stisknuto žádné tlačítko. Stiskem libovolného tlačítka se zobrazení obnoví. Zobrazení na displeji lze obnovit i krátkým stiskem tlačítka pro dálkový test hlídače. Viz popis parametru  $t_{TEST}$ , kap. 6. 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. 6.

### Prostřední tlačítko S2

Funkční tlačítko pro ovládání modulu, jeho význam v jednotlivých menu je zobrazován na displeji. Při aktivní funkci paměti chyby *FAULT2* uvolňuje relé. Při zobrazení hodnoty izolačního odporu  $R_{isol}$  vyvolává zobrazení teploty uvnitř modulu a některé další informační hodnoty. Dlouhým stiskem tohoto tlačítka se zhasíná displej.

### 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.

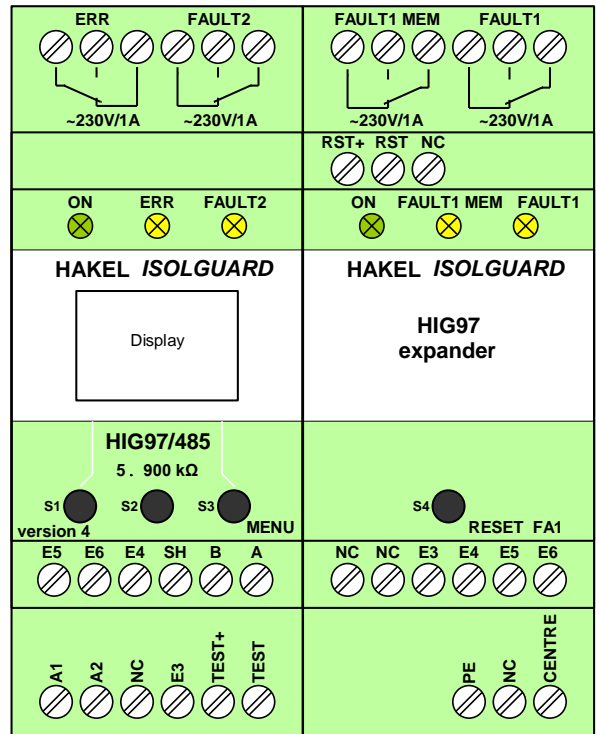
V menu nastavení parametru dlouhý stisk tohoto tlačítka ukončuje zadávání s uložením nové hodnoty, krátký stisk tohoto tlačítka ukončuje menu bez uložení hodnoty parametru.

### Prostřední tlačítko S4 RESET FAULT1

Funkční tlačítko pro reset relé signalizace chyby s rychlou odezvou *FAULT1 MEM*. Při vybavené chybě *FAULT1* přepíná toto tlačítko relé *FAULT1 MEM* zpět do polohy bez chyby. Měřicí modul ale stále vyhodnocuje chybu kontrolované sítě, a pokud chyba trvá, nastaví relé *FAULT1* opět do stavu chyby.

### Svorky A1, A2

Připojení napájecího napětí modulu. Napájecí napětí je 90 až 265 V AC (47÷440Hz) nebo 120 až 370 V DC.



NC - nepřipojeno (Not Connected)

### Svorky CENTRE, PE

Jsou vstupními svorkami hlídače izolačního stavu, viz doporučené zapojení hlídače. Na svorku *CENTRE*, se připojuje umělý střed vytvořený externí tlumivkou. Hodnota stejnosměrného odporu vnější tlumivky se zadává v menu nastavení parametrů.

### Svorky signalizačního relé ERR

Bezpotenciálový přepínací kontakt signalizace funkce hlídače. Signalizační relé *ERR* je vybaveno, pokud je hlídač připojen na napájení, je funkční (světelná signalizace *ON* lehce problikává) a probíhá měření kontrolované sítě. Kontakty relé jsou dimenzovány na 230VAC/1A. Ve stavu bez napájení je relé *ERR* ve stavu chyby funkce hlídače.

### Svorky signalizačního relé FAULT1 s rychlou odezvou

Bezpotenciálový přepínací kontakt relé *FAULT1* signalizace aktuálního stavu kontrolované sítě s rychlou odezvou. Relé je vybaveno, pokud je modul hlídače připojen na napájení, je funkční a izolační odpor kontrolované sítě je větší než nastavená kritická hodnota  $R_{crit1}$ . Kontakty relé jsou dimenzovány na 230VAC/1A.

### Svorky signalizačního relé FAULT1 MEM s rychlou odezvou

Bezpotenciálový přepínací kontakt paměťového relé *FAULT1* signalizace chyby kontrolované sítě s rychlou odezvou. Relé *FAULT1 MEM* signalizuje vznik první chyby kontrolované sítě. Pro odstranění chybového stavu a přepnutí relé *FAULT1 MEM* do stavu bez chyby je nutný stisk interního nebo externího tlačítka *RESET FAULT1* obsluhou.

Měřicí modul stále vyhodnocuje chybu kontrolované sítě, pokud chyba trvá, nastaví relé *FAULT1 MEM* opět do stavu chyby. Toto signalizační relé nemění svůj stav ani při zapnutí a vypnutí napájení hlídače. Kontakty relé jsou dimenzovány na 230VAC/1A.

### Svorky signalizačního relé FAULT2

Bezpotenciálový přepínací kontakt relé signalizace chyby *FAULT2*. Relé je vybaveno, pokud je modul hlídače připojen na napájení, je funkční a izolační odpor kontrolované sítě je větší než nastavená kritická hodnota  $R_{crit2}$ .

Při zobrazení  $R_{isol}$  je stav kontaktů signalizačního relé *FAULT2* zobrazován na displeji symbolem kontaktu. Je-li relé vybaveno, je zobrazen rozpojený kontakt. Při chybě je zobrazen sepnutý kontakt. Kontakty relé jsou dimenzovány na 230VAC/1A.

### Svorky TEST+ a TEST

Připojení tlačítka pro dálkový test hlídače. Spínací tlačítko pro dálkový test se připojuje mezi svorky *TEST+* a *TEST*. Svorky lze využít také pro obnovení zobrazení na displeji. Viz nastavení parametru  $t_{TEST}$ .

**Svorky RST+ a RST** jsou svorky pro připojení dálkového resetovacího tlačítka signalizačního relé *FAULT1 MEM*.

### 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 je určena pro připojení stínění propojovacího kabelu. Popis komunikační linky je uveden na str. 11.

**Svorky s označením NC** jsou svorky bez dalšího připojení (Not Connected).

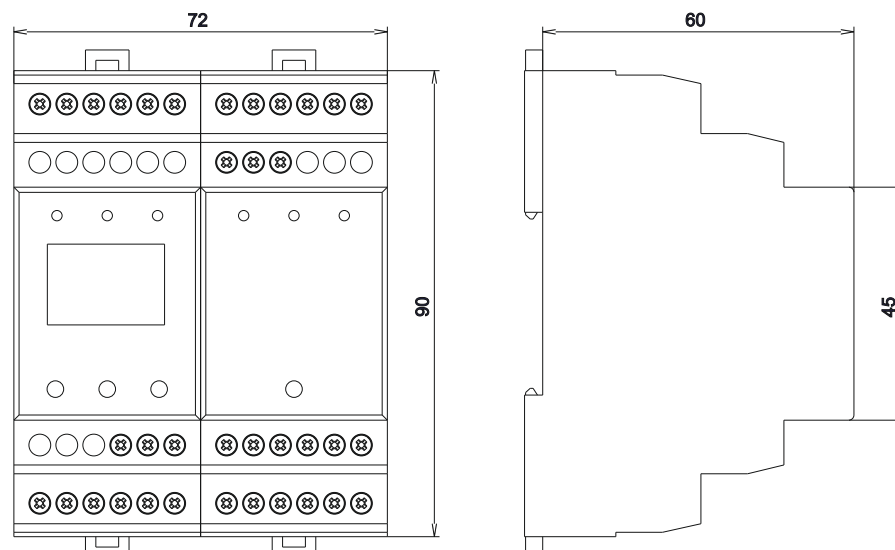
### Signalizace chyby hlídače

Při nesprávném propojení modulů HIG97 a expandéru dochází k přerušení funkce hlídače a signalizační relé *ERR* je uvedeno do stavu chyby. Na displeji hlídače je textem zobrazována informace o ztrátě komunikace.

#### Poznámka:

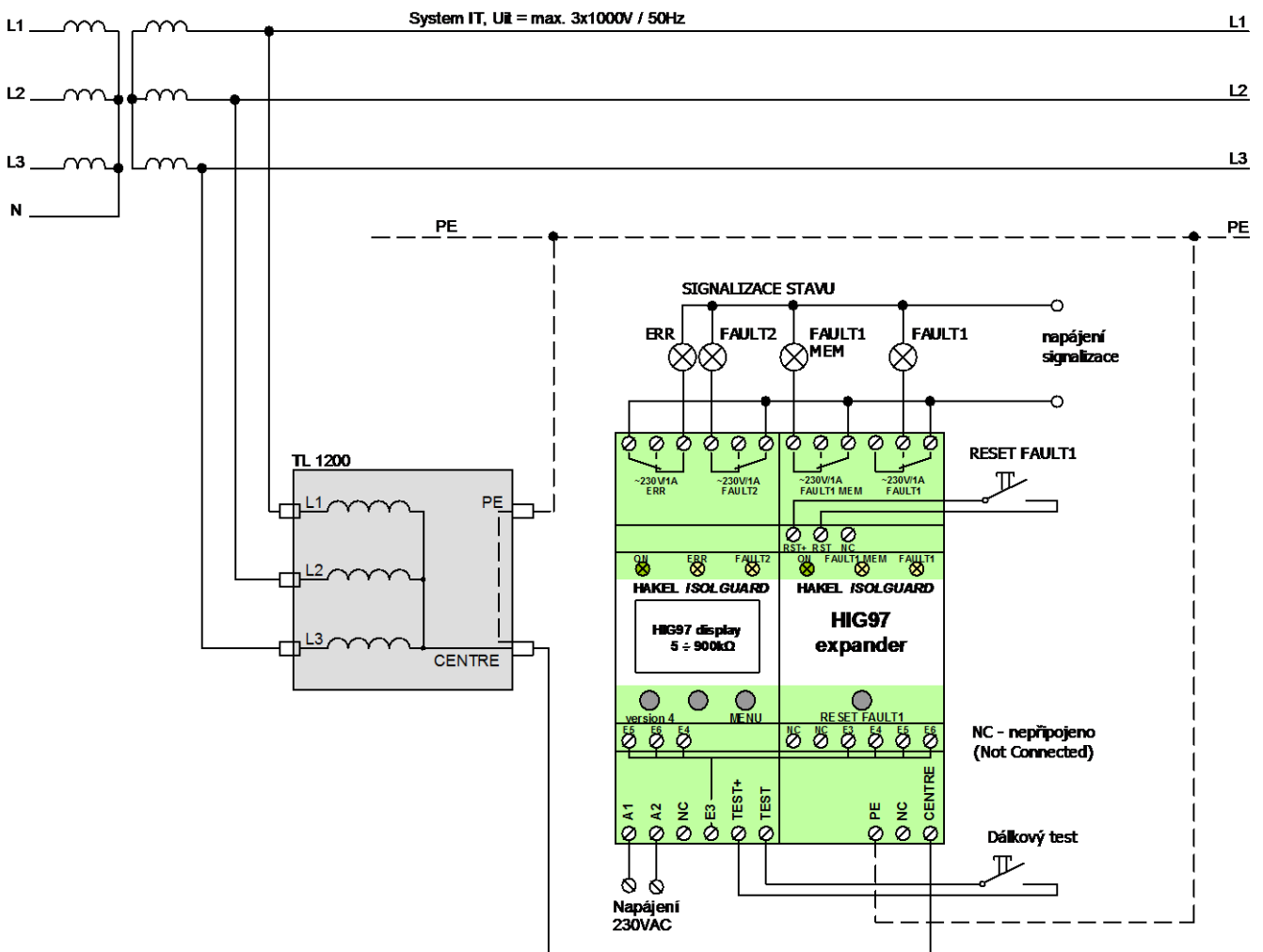
Svorky jsou určeny výhradně pro připojení podle doporučeného zapojení hlídače a popisu. Nelze je použít pro připojení jiných zařízení.

### Rozměry výrobku



## Doporučené připojení HIG97 k monitorované IT soustavě

3fázová IT soustava, modul HIG97 v zapojení s tlumivkou TL1200



Stav kontaktů relé nakreslený na modulech ukazuje stav signalizačních relé *ERR*, *FAULT1* a *FAULT2* bez napájení hlídače.

Takto jsou signalizovány stavy

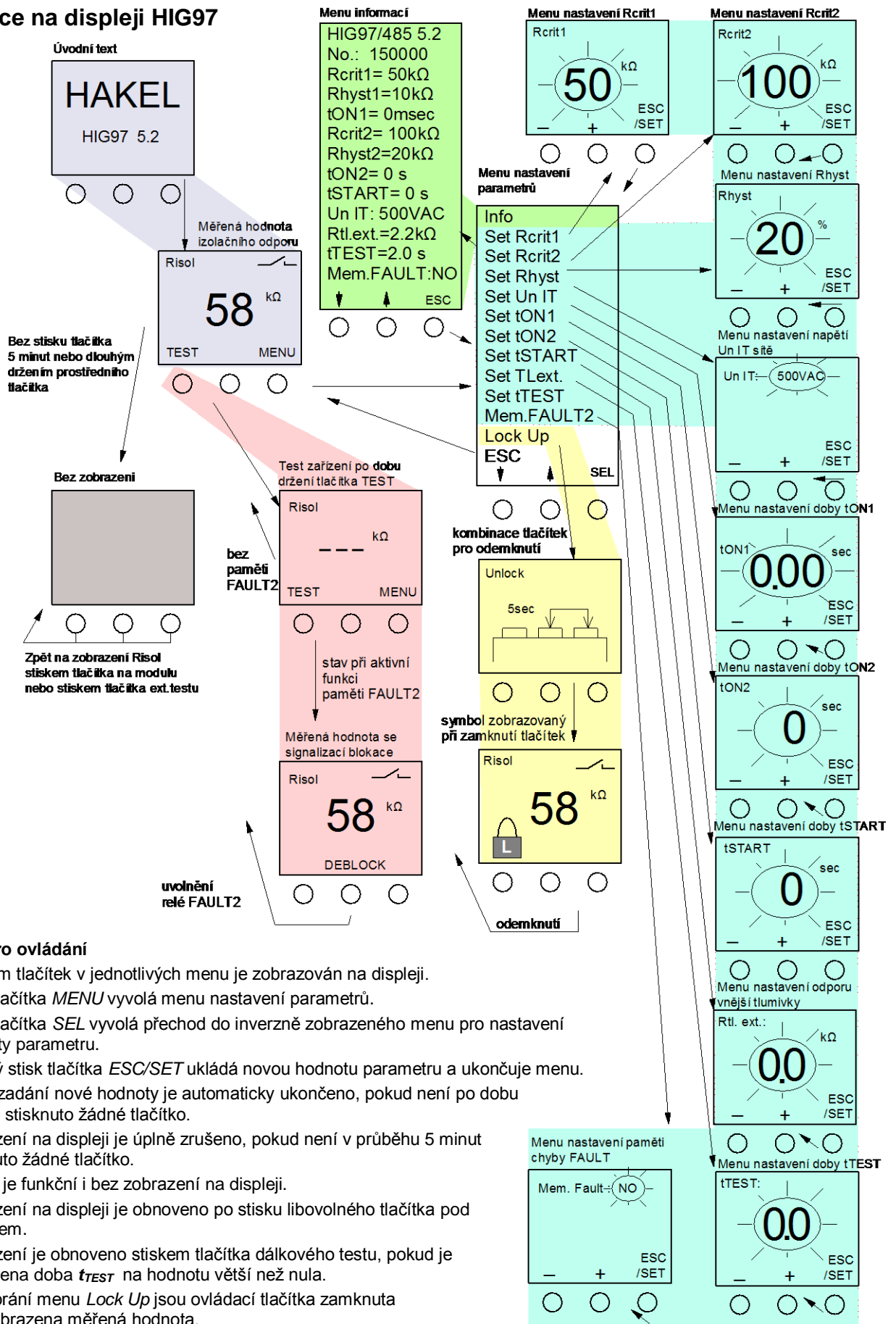
- Relé *ERR* - hlídač ve stavu „neměří“
- Relé *FAULT2* - chyba *FAULT2*
- Relé *FAULT* - chyba *FAULT1*

Stav kontaktů paměťového relé *FAULT1 MEM* je určen stavem před vypnutím napájení.

Nakreslený stav signalizuje

- Relé *FAULT1 MEM* - chyba *FAULT1 MEM*

## Informace na displeji HIG97



### 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.
- 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  $t_{TEST}$  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 *FAULT2* se provádí prostředním tlačítkem na hlídači.
- Změna stavu relé, případně zahájení a ukončení testu hlídače je signalizováno krátkým bliknutím displeje.

## Zobrazované informace

### 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 $\Omega$ . V rozsahu hodnot nastavitelného kritického izolačního odporu je zaokrouhlována na jednotky k $\Omega$ . Hodnoty nad tímto rozsahem jsou zaokrouhlována na desítky k $\Omega$ .

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 zobrazovacího a měřícího modulu. Stav signalizačního relé **FAULT2** je zobrazován symbolem kontaktu, je-li relé vybaveno (není chyba **FAULT2**) je zobrazen rozpojený kontakt. Je-li signalizována chyba **FAULT2** je zobrazen sepnutý kontakt.

Při nastavení nenulové hodnoty doby  $t_{ON2}$  (doba do signalizace chyby), je při poklesu  $R_{isol}$  pod hodnotu  $R_{crit2}$  zahájeno odměřování doby  $t_{ON2}$ . Čas do signalizace chyby **FAULT2** je zobrazován na displeji. Teprve po uplynutí doby  $t_{ON2}$  je signalizována chyba stavem relé **FAULT2** a signálkou **FAULT2**.

### Test hlídače

Ize provést tlačítkem na modulu, dálkovým tlačítkem **TEST** nebo povelém sériové komunikační linky RS485

Testování hlídače se provádí po dobu pěti vteřin nebo po dobu držení tlačítka a je signalizováno zobrazením pomlček místo hodnoty  $R_{isol}$ . Hlídač přepne relé **FAULT1**, **FAULT1 MEM** a **FAULT2** chybového stavu. Hodnota izolačního odporu je nastavena na hodnotu nižší než  $R_{crit1}/R_{crit2}$ . Vyvolaný alarm je signalizován také světelnou signalizací **FAULT1**, **FAULT1 MEM** a **FAULT2**. 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 ihned po stisku tlačítka dálkového testu obnoveno zobrazení na displeji a teprve po uplynutí doby  $t_{TEST}$  je provedeno testování hlídače.

Paměťové relé **FAULT1 MEM** zůstává ve stavu chyba i po skončení testu až do jeho uvolnění obsluhou interním nebo externím tlačítkem **RESET FAULT1**.

Je-li nastavena paměť chyby **FAULT2**, zůstává signalizační relé **FAULT2** ve stavu signalizace alarmu i po skončení testu až do jeho uvolnění obsluhou tlačítkem na modulu. V případě dálkového testu přes sériovou linku je možné uvolnit relé také povelém sériové linky.

### Paměť chyby FAULT2

se nastavuje v menu pomocí parametru *Mem.FAULT2*.

Je-li parametr nastaven na hodnotu **YES**, zůstává relé **FAULT2** ve stavu signalizace chyby i po ukončení chyby izolačního odporu. Tento stav je signalizován výpisem textu **DEBLOCK** na displeji. Relé **FAULT2** je možné uvolnit stiskem prostředního tlačítka na hlídači. Toto tlačítko lze použít i v případě, že je signalizováno zamknutí hlídače symbolem zámku na displeji. U modulů s komunikační linkou RS485 je možné uvolnit relé **FAULT2** také povelém sériové linky.

Použití paměti chyby **FAULT2** a tím i stav signalizace chyby **FAULT2** 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 **Info**
- hlídaného kritického odporu, menu **Set  $R_{crit1}$**
- hlídaného kritického odporu, menu **Set  $R_{crit2}$**
- hystereze izolačního odporu, menu **Set  $R_{hyst}$**
- napětí  $U_n$  kontrolované IT sítě **Set  $U_n IT$**
- doby do signalizace chyby, menu **Set  $t_{ON1}$**
- doby do signalizace chyby, menu **Set  $t_{ON2}$**
- doby do signalizace chyby po zapnutí hlídače, menu **Set  $t_{START}$**
- odporu vnější tlumivky, menu **Set  $TL_{ext}$**
- doby zahájení testování modulu dálkovým testovacím tlačítkem, menu **Set  $t_{TEST}$**
- parametru paměti chyby **FAULT**, menu **Mem.FAULT2**
- adresy hlídače na sběrnici RS485, menu **SET 485ADDR**
- zakončovacího odporu  $R_{te}$  sběrnice RS485 v hlídači, menu **Set 485R<sub>te</sub>**
- lze provést zamknutí ovládacích tlačítek hlídače, menu **Look Up**

Všechna menu se vyvolávají tlačítkem **SEL**, ukončují volbou menu **ESC**. U hlídačů se sériovou komunikační linkou RS485, lze nastavit také adresu modulu na sběrnici a připojení zakončovacího odporu.

### Menu informací

Zobrazuje verzi ovládacího programu hlídače HIG97 a nastavené parametry provozu hlídače. Zobrazuje se také výrobní číslo hlídače. Menu se ukončuje tlačítkem **ESC**.

### Menu nastavení $R_{crit1}$

Nová hodnota kritického izolačního odporu  $R_{crit1}$  se nastavuje v k $\Omega$  stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 5 k $\Omega$  až 300 k $\Omega$ . Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $R_{crit1}$ .

### Menu nastavení $R_{crit2}$

Nová hodnota kritického izolačního odporu  $R_{crit2}$  se nastavuje v k $\Omega$  stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 5 k $\Omega$  až 300 k $\Omega$ . Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $R_{crit2}$ .

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 napětí $U_n IT$

Nová hodnota napětí  $U_n$  kontrolované IT sítě se vybírá ze tří možných hodnot 230VAC, 500VAC a 1000VAC tlačítky **+** nebo **-**. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $U_n$ .

### Menu nastavení doby $t_{ON1}$

Nová hodnota doby do signalizace chyby **FAULT1** se nastavuje v sekundách, s krokem 10 msec, stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 9.99 sec. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $t_{ON1}$ .

### Menu nastavení doby $t_{ON2}$

Nová hodnota doby do signalizace chyby **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 tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $t_{ON2}$ .

### Menu nastavení doby $t_{START}$

Nová hodnota doby do signalizace chyb **FAULT1** i **FAULT2** po zapnutí hlídače se nastavuje v sekundách stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 120 sec. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $t_{START}$ .

Pokud je nastavena doba  $t_{START}$  na hodnotu větší než nula, je po zapnutí hlídače pozdrženo vybavení chyb **FAULT 1** a **FAULT2** až do uplynutí této doby. Tato doba se uplatní pouze po zapnutí napájení hlídače. Během doby  $t_{START}$  je na displeji vypisována aktuální hodnota doba  $t_{START}$ .

### Menu nastavení $T_{L ext}$

Pro monitorování kontrolované 3fázové IT sítě jsou nezbytné přídavné tlumivky zapojené před hlídačem HIG97, viz doporučené zapojení hlídače. V tomto menu se zadává hodnota stejnosměrného odporu  $R_{tl,ext}$  paralelního zapojení vinutí připojených tlumivek.

Nová hodnota odporu  $R_{tl,ext}$  se nastavuje v k $\Omega$ , na jedno desetinné místo, stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 0 až 12,0 k $\Omega$ . Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty  $R_{tl,ext}$ .

Typická hodnota pro třífázovou tlumivku TL120 je 2.2 k $\Omega$ . Přesnou hodnotu je vhodné získat měřením odporu vinutí tlumivek se spojenými vývody L a 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 sec 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 Mem.FAULT2

Menu pro nastavení paměti chyby **FAULT2**. Parametr lze nastavit na hodnotu **YES**, kdy i po ukončení chyby zůstává relé **FAULT2** ve stavu signalizace chyby a jeho uvolnění musí provést obsluha tlačítkem na hlídači. Nebo na hodnotu **No** bez paměti chyby. U modulů s komunikační linkou RS485 je možné uvolnit relé **FAULT2** 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 odemká současným držením prostředního a pravého tlačítka po dobu 5 sec.



## Výrobní hodnoty parametrů HIG97

Při výrobě jsou parametry hlídače nastaveny na hodnoty:

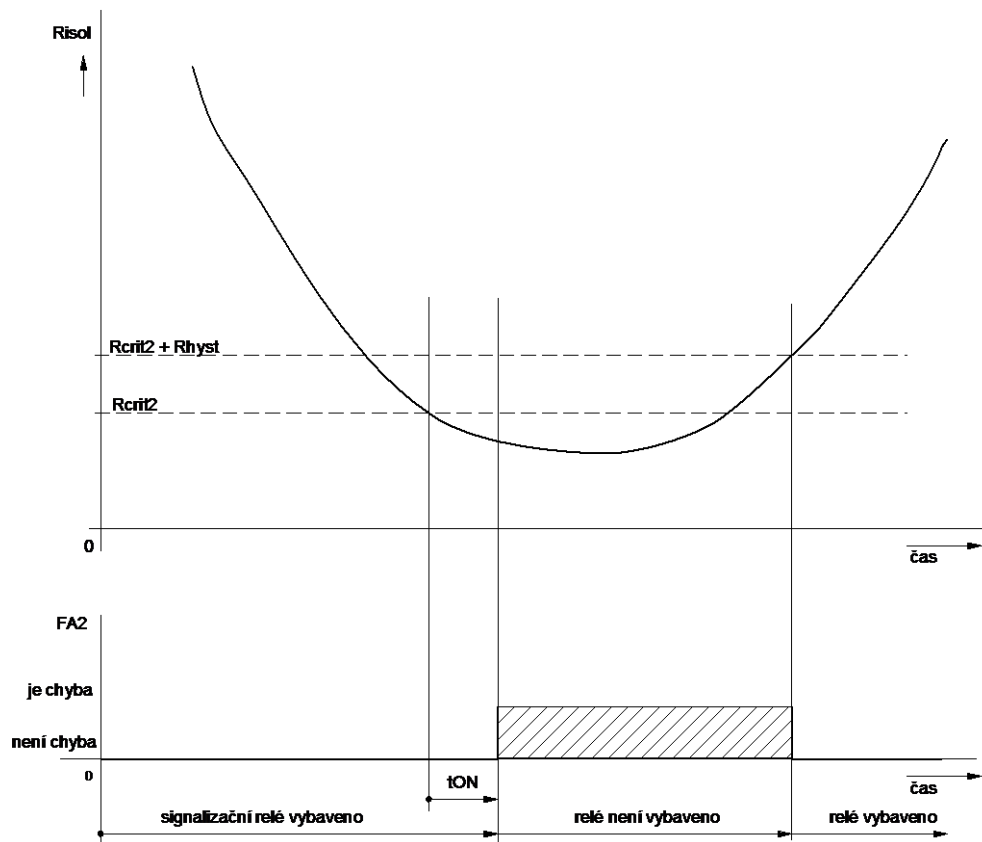
Parametr	Menu	Označení	Hodnota HIG97
Kritický izolační odpor $R_{crit1}$	Set Rcrit1	$R_{crit1}$	50 k $\Omega$
Kritický izolační odpor $R_{crit2}$	Set Rcrit2	$R_{crit2}$	100 k $\Omega$
Hystereze izolačního odporu	Set Rhyst	$R_{hyst}$	20 %
Napětí $U_n$ IT	Set Un IT	$U_n$ IT	500VAC
Doba do signalizace chyby <i>FAULT1</i>	Set tON1	$t_{ON1}$	0.00 sec
Doba do signalizace chyby <i>FAULT2</i>	Set tON2	$t_{ON2}$	0 sec
Doba signalizace chyby po zapnutí hlídače $t_{START}$	Set tSTART	$t_{START}$	0 sec
Odpor externí tlumivky	Set TL ext.	$R_{tl.ext.}$	2.2 k $\Omega$
Doba do zahájení testu externím tlačítkem TEST	Set tTEST	$t_{TEST}$	2.0 sec
Paměť chyby relé <i>FAULT2</i>	Mem.FAULT2	Mem. FAULT	No
Zamknutí klávesnice	Lock Up		No

Parametry sériové komunikační linky RS485 jsou nastaveny na hodnoty:

Parametr	Menu	Označení	Hodnota HIG97
Adresa modulu	Set 485ADD	485 ADDR	1
Zakončovací odpor linky RS485	Set 485Rte	485 $R_{te}$	No

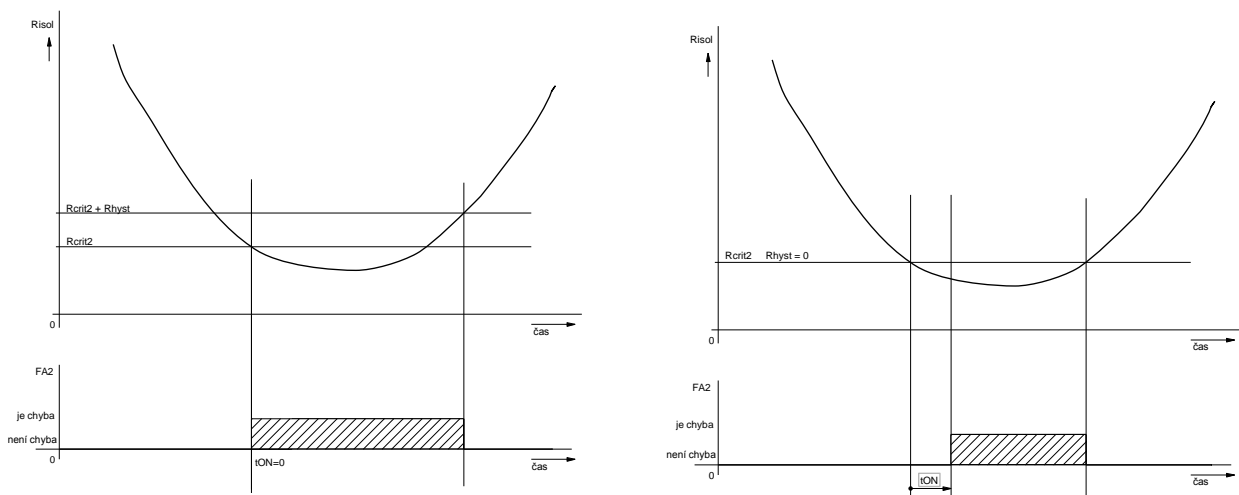
## Vyhodnocení chyby izolačního odporu FAULT2 s pomalou odezvou

Vyhodnocení chyby *FAULT2* s pomalou odezvou a s vlivem nastavených hodnot parametrů  $t_{ON2}$  a  $R_{hyst}$  ukazuje následující obrázek.



Je zobrazen příklad s nastavenou nenulovou hodnotou doby  $t_{ON2}$  a hystereze  $R_{hyst}$  bez nastavení parametru paměti chyby *FAULT2*. Při poklesu hodnoty izolačního odporu kontrolované sítě pod nastavenou hodnotu  $R_{crit2}$  je zahájeno odpočítávání doby  $t_{ON2}$ . Čas zbývající do uplynutí této doby je zobrazován na displeji. Po uplynutí doby  $t_{ON2}$  dojde k signalizaci chyby a rozsvícení signálky *FAULT2* na hlídači. Je zrušeno vybavení signalizačního relé *FAULT2* a jeho kontakty jsou nastaveny do klidové polohy. K ukončení chyby *FAULT2* dojde až po zvýšení izolačního odporu nad hodnotu  $R_{crit2} + R_{hyst}$ . Signalizační relé *FAULT2* vybaví, je zrušena signalizace chyby signálkou *FAULT2*.

Průběh vyhodnocení chyby pro příklad nastavení hlídače s nulovou hodnotou  $t_{ON2}$  je uveden na následujícím levém obrázku. Příklad pro nastavení hlídače s nulovou hodnotou hystereze  $R_{hyst}$  je v pravém obrázku.



## Komunikační protokol

Jednotka HIG97 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 HIG97 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 jednotky HIG97 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. Často bývá jedním koncem počítač s převodníkem RS485, který má možnost toto zakončení provést. Převodníky mají navíc možnost definovat klidový stav na lince a to odporem PULL-UP a PULL-DOWN o hodnotě 470 až 1000 Ω. Je vhodné tyto odpory zapojit. Zbývá zakončit linku na druhém konci. To je možné provést u fyzicky poslední stanice HIG97 v menu nastavením parametru 485 R<sub>te</sub> na hodnotu YES. Vše přehledně ukazuje obrázek struktury sběrnice RS485.

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.

Detailní podrobnosti týkající se programování HIG97 jsou uvedeny v programovacím manuálu jednotky.

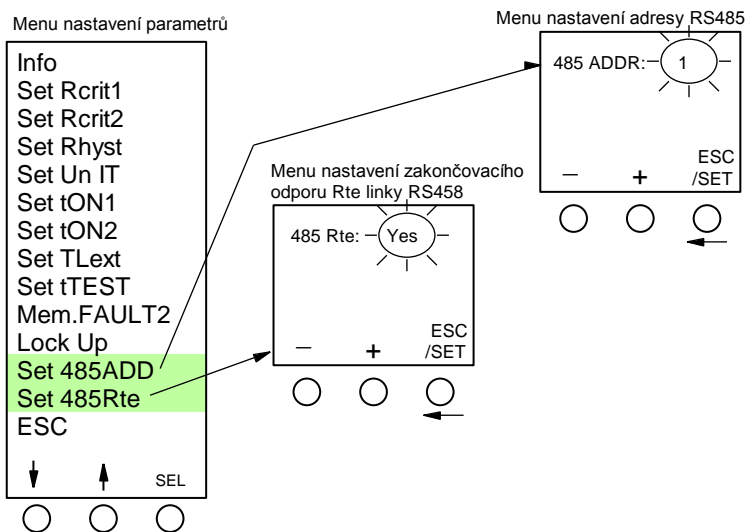
## Nastavení parametru linky RS485

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

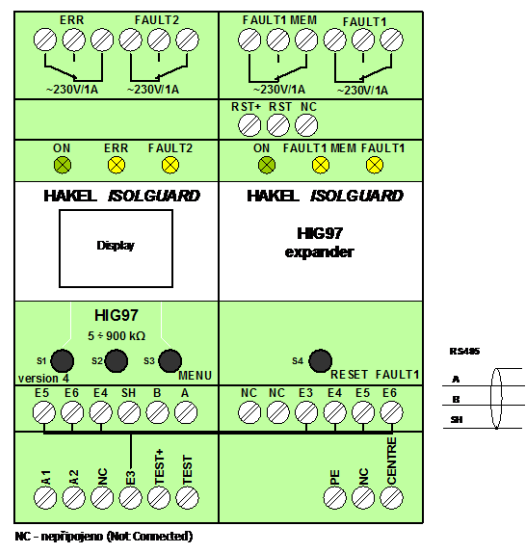
Menu **Set 485ADD** nastavuje adresu hlídače HIG97 na sběrnici RS485. Adresu lze nastavit v rozsahu 1 až 126.

Menu **Set 485Rte** nastavuje připojení interního zakončovacího odporu R<sub>te</sub> 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.

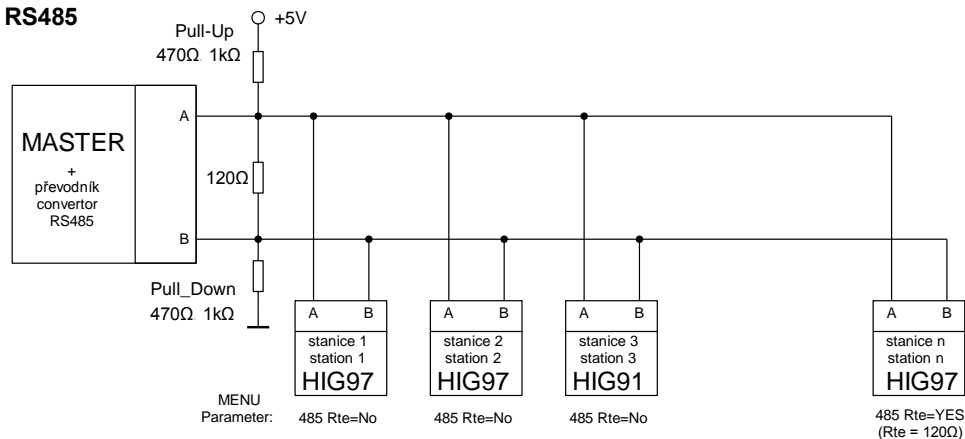
Menu se vyvolává tlačítkem **SEL**, ukončuje volbou menu **ESC**.



## Zapojení svorkovnic



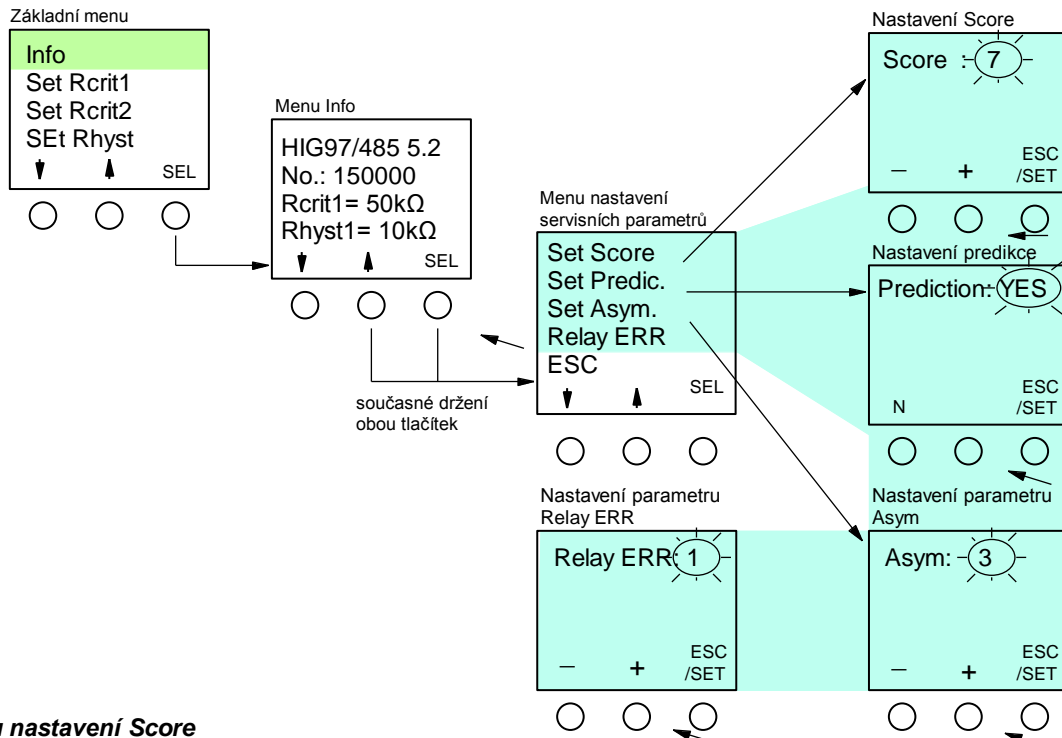
## Struktura sběrnice RS485



## Servisní menu nastavení HIG97

Menu pro servisní nastavení je ve verzi programu V4.1 neveřejné a umožňuje nastavit servisní parametry hlídače. Přístup do servisního menu

- zvolit INFO ze standardního menu hlídače, stisknout a držet pravé tlačítko S3
- na dobu min 5 sec stisknout a držet současně také prostřední tlačítko S2
- zobrazí se servisní menu



### Menu nastavení Score

nastavuje hodnotu servisního parametru určujícího způsob a dobu vyhodnocení chyby s rychlou odezvou **FAULT1**. Nová hodnota **Score** se nastavuje v bezrozměrných jednotkách stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 1 až 20 [-]. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty **Score**.

Doporučené nastavení hodnoty je v intervalu 6 až 8. Hodnota vyjadřuje počet vyhodnocení průběhu měřícího napětí kontrolované sítě s kladným výsledkem. Chyba **FAULT1** vznikne, pokud je dosaženo nastavené hodnoty **Score**. Vyhodnocení chyby je také určováno nastavenou hodnotou **R<sub>crit1</sub>** a nastaveným napětím **Un** kontrolované IT sítě.

Nižší hodnota **Score** znamená rychlejší vyhodnocení chyby, ale také menší odolnost proti přechodovým stavům na kontrolované síti. Vyšší hodnota **Score** značí opačné chování hlídače.

### Menu nastavení predikce

Nastavení na hodnotu **YES** zajišťuje predikci průběhu měřícího napětí v příští periodě napětí kontrolované sítě.

### Menu nastavení parametru Asym

Nastavuje hodnotu servisního parametru určujícího vyhodnocení asymetrických chyb s nízkou hodnotou svodového odporu vzniklých na kontrolované síti. Nová hodnota **Asym** se nastavuje v bezrozměrných jednotkách stiskem nebo držením tlačítek **+** nebo **-**. Hodnotu lze nastavit v rozsahu 3 až 10 [-]. Nová hodnota se ukládá dlouhým držením tlačítka **ESC/SET**, krátkým stiskem tohoto tlačítka se nastavování ukončí beze změny hodnoty **Asym**.

Doporučené nastavení hodnoty je v intervalu 3 až 5. Hodnota vyjadřuje přibližně dobu průběhu napětí kontrolované sítě do vyhodnocení chyby **FAULT1**.

### Menu nastavení parametr Relay ERR

Nastavuje chování relé **ERR** po zapnutí hlídače. Parametr lze nastavit na hodnotu 0 nebo 1 s významem:

0. relé **ERR** je nastavováno podle stavu chyby, tj. relé a signalizační **LED ERR** po zapnutí na krátkou dobu blikne
1. po zapnutí je relé **ERR** nastaveno do stavu bez chyby a to až do zahájení měření (tj. po dobu výpisu HAKEL na LCD), pak je nastaven aktuální stav měření

### Doporučené nastavení servisních parametrů pro dobu reakce

	Score	Prediction	Asym
< 80 msec	5	YES	3
< 500 msec	20	YES	10

## Data předávaná po sběrnici RS485

Hlídač izolačního stavu HIG97 komunikuje 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 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 priorit, 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 hlídače HIG97 popisují tabulky níže.**

### Data měření

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

### 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	FA2MEM	1 = zapnuto 0 = vypnuto	-	2
Doba do vybavení chyby izolačního odporu	tON1	0	sec	3
Doba do vybavení chyby izolačního odporu	tON2	0	sec	3
Doba do vyhodnocení chyby izolačního stavu po zapnutí zařízení	tSTART	0	sec	3
Odpor externí tlumivky	Rtl.ext	12,3	kΩ	3
Doba do zahájení testu	tTEST	6	sec	3
Teplota uvnitř modulu HIG	temp.ZM	32	°C	4
Teplota uvnitř modulu expanderu	temp.MM	32	°C	4
Připnutí zakončovacího odporu	485Rte	1 = připojen 0 = odpojen	-	1