

HLÍDÁNÍ IZOLOVANÝCH SÍTÍ POMOCÍ HLÍDAČŮ IZOLAČNÍHO STAVU HIG VÝROBCE HAKEL – 2. DÍL

V minulém díle jsme si představili kompletní sortiment hlídačů izolačního stavu HIG jako nástupce osvědčených hlídačů s označením HIS. V tomto textu podrobněji rozebereme nejnovější z řady hlídačů – HIG 97.

Již na první pohled se dá tento hlídač jasně identifikovat. Na rozdíl od ostatních HIGů je jeho součástí expander – přídatný modul, externě propojený s hlavním modulem pro vzájemnou komunikaci. Při montáži na DIN lištu je tedy nutné počítat s celkovou šířkou 4M.

Dva mikroprocesory

HIG97 vznikl především na základě poptávky zákazníků o co nejrychlejší vyhodnocení a signalizaci stavu kontrolované sítě. U standardních HIGů se jeden mikroprocesor stará jak o vyhodnocení stavu sítě, tak o zobrazování na displeji, signalizaci a celkové ovládání hlídače. Toto řešení vyhovuje pouze pro standardní hlídače. Pro dosažení rychlé odezvy byl přidán druhý mikroprocesor v modulu expander. Jeho výpočetní síla je plně rezervována na vyhodnocování. Tato koncepce umožnila navrhnout nejen výrazně rychlejší, ale i přesnější vyhodnocovací algoritmus stavu sítě s možností jeho dalšího nastavení dle typu aplikace u zákazníka.



Doba reakce hlídače se tak snížila pod hodnotu 80 ms. Extrémně rychlá signalizace na výstupních svorkách je nutná např. v některých aplikacích v hornictví. U aplikací méně kritických na rychlost signalizace lze tuto dobu prodlužovat nastavením v servisním menu, čímž je dosaženo větší robustnosti hlídače (typicky odolnost proti přechodovým jevům na síti). Tímto se ovlivňuje především počet vyhodnocení průběhu měřícího napětí kontrolované sítě s výsledkem chyba, tzn. hodnota izolačního odporu je $R < R_{crit}$. HIG 97 tedy čeká na daný počet chybových stavů a až po té signalizuje chybu izolace na výstupním relé. Zde tedy platí, že větší počet vyhodnocení = delší čas signalizace = větší robustnost hlídače. Toho lze využít právě při nasazení hlídačů do komplikovaných sítí s častými přechodovými jevy a rušením. Na místě lze pak odladit způsob vyhodnocování a dosáhnout tak pro zákazníka nejlepšího možného poměru rychlost vs. odolnost.

Možnosti signalizace

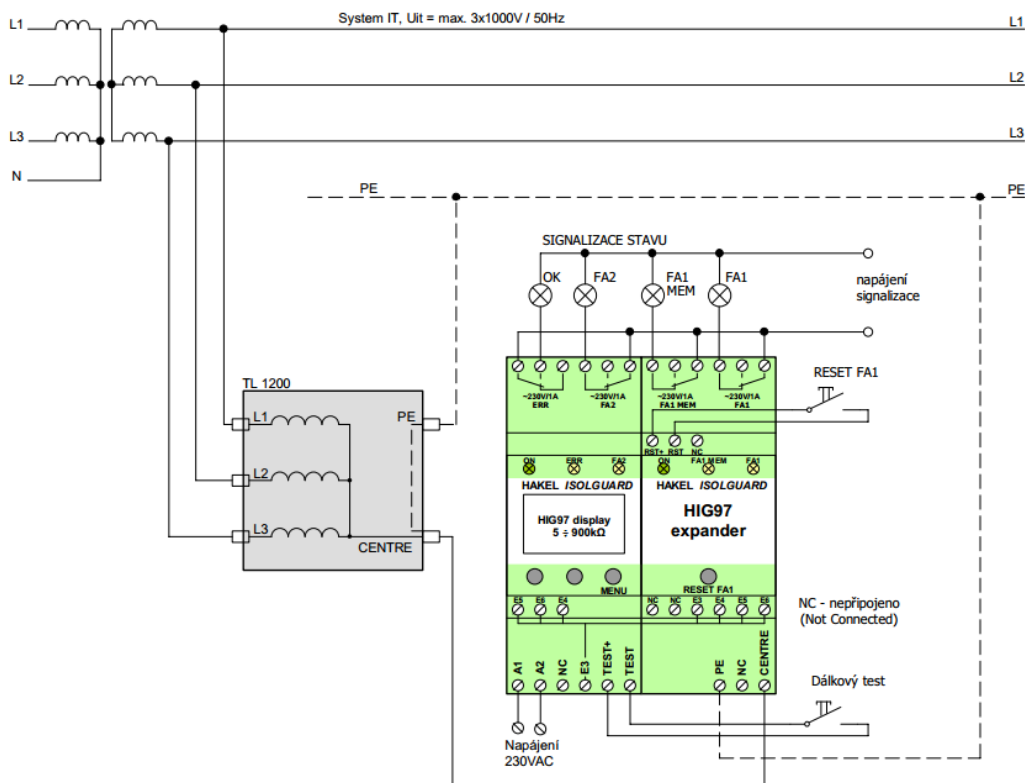
Díky dvěma použitým modulům bylo možné osadit HIG 97 hned čtyřmi signalizačními relé. FA1 je relé s rychlou reakcí, které signalizuje aktuální stav kontrolované sítě. FA1 MEM signalizuje (opět s rychlou reakcí) vznik první chyby sítě až do doby, než zásah obsluhy tuto signalizaci vypne tlačítkem na hlídači nebo dálkově. Výhodou je tzv. paměť alarmu – obsluha se dozví o problému na síti i v době její nepřítomnosti. Toto signalizační relé nemění svůj stav ani po zapnutí a vypnutí napájení hlídače. Relé FA2 signalizuje chybu s běžnou reakční dobou (<3 s). V menu hlídače je pak

možné zvolit funkci tohoto relé s nebo bez paměti. Relé ERR signalizuje funkci hlídače – relé vybaví, pokud je hlídač zapnutý a probíhá měření kontrolované sítě. Vizualní signalizace je řešena pomocí čtyř LED diod a kopíruje chování těchto relé.

Momentálně je v nabídce i varianta se signalizací a správou hlídače po sériové lince RS485 – označení HIG97/485. Implementovaný komunikační protokol vychází z protokolu PROFIBUS a jeho popis je nad rámec tohoto článku. Úplný popis komunikačního protokolu je součástí dokumentace.

Doporučené připojení HIG97 k monitorované IT soustavě

3fázová IT soustava (3x500 VAC), modul HIG97 v zapojení s tlumivkou TL1200



Další parametry a nastavení

Dvou modulů a tedy více místa v pouzdře hlídače HIG 97 bylo využito i pro implementaci vysokofrekvenčního filtru, tlumícího frekvence přibližně nad 1 kHz. Většina rušení v síti totiž pochází od frekvenčních měničů na frekvencích 8, 16 atd. kHz. Odrušovací filtr je tedy dalším pomocníkem v sítích se značným rušením.

HIG 97 má rozsah zobrazovaných hodnot izolačního odporu na displeji 5 až 900 kΩ. Nastavitelný kritický izolační odpor R_{crit} je v rozmezí 5 až 300 kΩ, přičemž lze využít dvou na sobě nezávislých hodnot R_{crit1} a R_{crit2} , které odpovídají signalizačním relé FA1 (příp. FA1 MEM) a FA2. Na těchto relé lze tedy hlídat různé hladiny izolačního stavu.

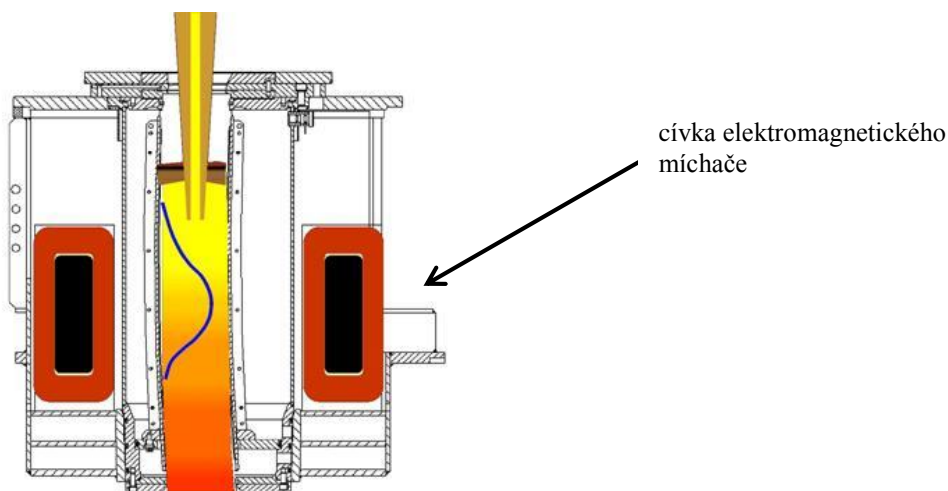
Dále lze nastavit i hysterezi mezní hodnoty izolačního odporu v rozsahu 0 až 100%. Tato hodnota se uplatní u obou R_{crit1} a R_{crit2} zároveň a určuje, o kolik procent se musí izolační odpor sítě zvýšit nad hodnotu R_{crit} tak, aby přestala být signalizována chyba odporu sítě.

Kromě hystereze je možné průběh signalizace přizpůsobit pomocí parametrů t_{on1} a t_{on2} , které představují časové zpoždění signalizace od poklesu hodnoty izolačního odporu pod nastavenou hodnotu R_{crit} . Toto zpoždění se zobrazuje formou odpočítávání na displeji. Pro extrémně rychlou signalizaci FA1 se nastavuje t_{on1} v rozsahu 0 až 9.99 s s krokem 10 ms, pro FA2 slouží t_{on2} , nastavitelný v sekundách od 0 do 60 s.

Využití v praxi

HIG 97 byl testován a posléze úspěšně nasazen v těžkém provozu plynulého odlévání oceli Třineckých železáren, kde stávající hlídače nebyly schopny spolehlivě měřit izolační odpor sítě kvůli častým přechodovým jevům a rušení od frekvenčních měničů.

Hlídač je použit v distribučním rozvaděči, kde je připojen na síť 3x500 VAC / IT přes tlumivku TL 500. Je samozřejmostí, že samotný hlídač i ostatní zařízení na síti jsou chráněna proti přepětí svodičem HAKEL SPC 3.0 120 kA DS speciálně určeným pro ochranu IT sítě. Rozvaděč napájí měniče kmitočtu ABB ACS 800 (GU1 až GU5). Tyto měniče napájí třífázové cívky (L11 až L51) elektromagnetických míchačů v krystalizátoru. Elektromagnetické míchání roztavených kovů se užívá se k jejich homogenizaci během odlévání, kdy pohyb taveniny pozitivně ovlivňuje metalurgickou strukturu odlitku.



Na obrázku výše vidíme řez krystalizátorem. Shora je přiváděna tekutá ocel do krystalizátoru, ve kterém vlivem chlazení měděné vložky dochází ke krystalizaci. Cívka míchače obklopuje tento proud oceli a funguje jako stator motoru, tedy vytváří točivé magnetické pole. Cívky jsou chlazené demineralizovanou vodou.

Právě tento způsob chlazení způsobuje časté kolísání hodnot izolačního odporu hlídané sítě. Rušení, způsobené napájením frekvenčním měničem, situaci na síti pro hlídač izolačního stavu ještě zhoršuje.



HIG 97 byl nastaven na vyšší robustnost měření, aby nevyhodnocoval přechodové jevy jako chybu. Rychlost reakce zde není určující, proto bylo možné pracovat případně i s nejpomalejší hodnotou max. 5 sekund s možným využitím celé škály nastavení počtu vyhodnocení průběhu měřícího napětí kontrolované sítě. V testovacím provozu a posléze v ostrém nasazení hlídač HIG 97 zobrazuje na displeji aktuální, neustále kolísavou hodnotu izolačního odporu sítě a díky vhodnému nastavení vyhodnocovacího algoritmu signalizuje chybový stav pouze v případě opravdové chyby izolace sítě.