

TROJFÁZOVÉ NAPĚŤOVÉ a frekvenčné ochranné relé VMD423

Čoraz viac sa ľudstvo zamýšľa nad využitím obnoviteľných zdrojov energií. A nielen zamýšľa, ale v posledných niekoľko rokoch aj veľmi výrazne realizuje. Ich realizácie sú však spojené s riešením rôznorodej problematiky, či už technickej alebo bezpečnostnej. Známa nemecká firma BENDER nezaostáva ani v tejto oblasti, a po niekoľkých rokoch vývoja predstavuje riešenia so zameraním na špeciálne aplikácie v energetike.

Monitorovanie v paralelných distribučných sieťach podľa vyhlášky PPDS pre 1. a 2. stupeň ochrán

Monitorovacie relé napätia a frekvencie sú v technickej spoločnosti dobre známe. Aplikácie ako solárne a veterné elektrárne však na ne kladú ďaleko vyššie požiadavky v oblasti presnosti, rozsahu nastavení a predovšetkým rýchlostou reakcie. Kvôli vysokej nestabilite napätia týchto sietí je taktiež nutnosťou široký pracovný rozsah napájacieho napätia. Požiadavky na ochrany podľa vyhlášky PPDS (Príloha 4) pre 1. a 2. stupeň ochrán uvádza nasledujúca tabuľka.

Funkcia	Rozsah nastavení	Časové oneskorenie
Podpätie 1. stupeň $U <$	0,7 až 1,0 U_n	< 0,5 s
Podpätie 2. stupeň $U <<$	0,7 až 1,0 U_n	< 0,1 s
Prepätie 1. stupeň $U >$	1,0 až 1,2 U_n	< 0,5 s
Prepätie 2. stupeň $U >>$	1,0 až 1,2 U_n	< 0,1 s
Pod frekvencia 1. stupeň $f <$	48 ... 50 Hz	< 0,5 s
Pod frekvencia 2. stupeň $f <<$	48 ... 50 Hz	< 0,1 s
Nad frekvencia $f >$	50 ... 52 Hz	< 0,5 s

Tab. 1. Parametre podľa vyhlášky PPDS pre 1. a 2. stupeň ochrán

Práve tieto kritériá splňujú nové multifunkčné relé VMD423 a VMD423H na monitorovanie napätia a frekvencie v trojfázových 3(N)AC sieťach. Poďme si ďalej presnejšie priblížiť ich technické parametre.

Predovšetkým sa relé vyrába v dvoch prevedeniach. Verzia VMD423 má oddelené napájacie napätie, a to AC 16...72 V/DC 9,6...94 V alebo AC/DC 70...300 V. Naopak relé VMD423H je napájané priamo z monitorovanej siete. Zároveň obsahuje záložný zdroj, ktorý v prípade úplného výpadku napätia udrží relé vo funkcii po dobu > 2,5 s. Táto doba je dostatočná na to, aby na vzniknutú poruchu zareagovali výstupné kontakty.



Obr. 1. Ochranné monitorovacie relé VMD423 a VMD423H

Medzi ďalšie dôležité parametre patrí rozsah napätí monitorovanej siete a hodnota reakcie. U modelu VMD423 je monitorovanie podpätia U a prepätia $U1$ v rozsahu 10...500 V a u modelu VMD423H 70...500 V. Ďalej je možné nastaviť monitorovanie prepätia priemernej hodnoty 10 minútového intervalu $U2$. U všetkých napätí sa jedná o meranie skutočnej efektívnej hodnoty TRMS vo frekvenčnom pásme 40...65 Hz s presnosťou $\pm (1,5\% + 2 \text{ číslice})$. Rozlíšenie nastavenia je 1 V. Taktiež je možné nastaviť typ trojfázovej siete 3Ph (3-vodičová) alebo 3n (4-vodičová) a hystereziu v rozsahu 1...40 %. Ostatné monitorované parametre sú asymetria a sled fáz.

Monitorovanie podfrekvencie a nadfrekvencie je u oboch modelov rovnaké, a to v rozsahu 45...65 Hz s rozlíšením nastavenia 0,1 Hz a presnosťou $\pm (0,1\% + 1 \text{ číslice})$.

Na indikáciu porúch slúžia 3 LED diódy na čelnom paneli. – ON (indikácia zapnutia), AL1 (alarm 1) a AL2 (alarm 2).

Relé je vybavené dvomi výstupnými prepínacími kontaktmi K1 a K2, u ktorých je možné nastaviť pracovný režim N/C resp. N/O. Typ porúch, na

ktoré budú dané kontakty reagovať, je možné zvoliť z výberu: < U (podpätie), > U1 (prepätie 1), > U2 (prepätie 2), < f (podfrekvencia), > f (nadfrekvencia), ASY (asymetria), PHS (chyba sledu fáz) a CHYBA (vnútorná porucha prístroja).

Snáď najdôležitejší parameterom je doba reakcie na napätie a frekvenciu tae. Tá je pre obidve relé **menšia ako 80 ms** (vyhláška podľa tabuľky 1 predpisuje < 100 ms). Na nasledujúcich obrázkoch sú zaznamenané osciloskopické priebehy merania doby reakcie na podpätie (obr. 2) a prepätie (obr. 3)

Ďalej nastáva otázka, ako sa vyhnúť prechodovým javom a veľmi krátkym výpadkom a zabezpečiť, aby relé v týchto prípadoch nereagovalo. K tomuto účelu slúži nastavenie špecifických časov $t_{on/2}$ a t_{off} v rozsahu 0...300 s.

Oneskorenie pri spustení t . Ako napovedá názov, po prvom spustení relé nastane prvá reakcia na poruchu až po uplynutí tejto doby. Inak povedané, zmeny napätia alebo frekvencie v tomto intervale nemajú vplyv na stav výstupných alarm kontaktov.

Oneskorenie reakcie $t_{on/2}$. Toto oneskorenie je obdobou oneskorenia pri spustení. Oneskorenia sa aktivuje pred každou poruchou, tj. keď nastane prekročenie hodnoty reakcie, relé na túto poruchu zareaguje vždy až po uplynutí tejto doby.

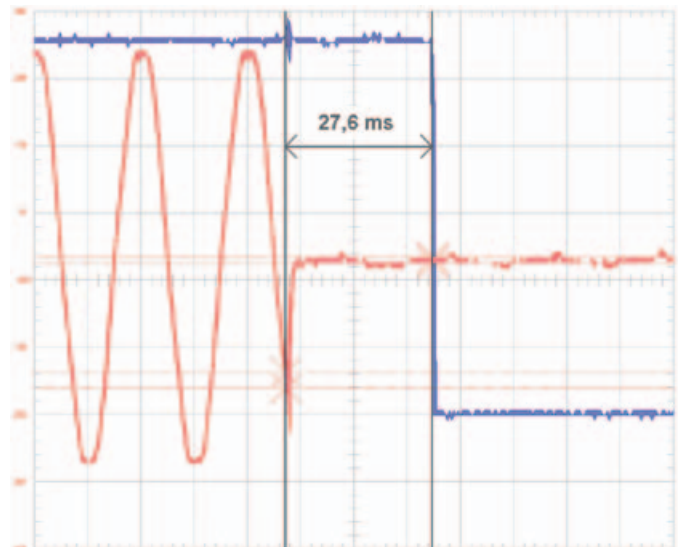
Oneskorenie uvoľnenia t_{off} . Ako náhle nameraná hodnota klesne pod alebo vzrastie nad odpíaciú úroveň (tj. hodnotu reakcie + hysteréziu), je aktivované oneskorenie uvoľnenia. Po skončení tohto oneskorenia prepnú výstupné alarm kontakty späť do pôvodného stavu.

Ďalšou nespornou výhodou je nastaviteľná pamäť poruchy. Pokiaľ je pamäť poruchy aktivovaná, nedôjde po uplynutí poruchy k odstráneniu alarmu a navráteniu výstupných kontaktov do pôvodného stavu ale naopak, porucha sa zobrazuje naďalej. K jej vynulovaniu dôjde až po stlačení tlačítka RESET. Tým sa zabráni vzniku a uvoľneniu poruchy bez vedomia zodpovednej osoby.

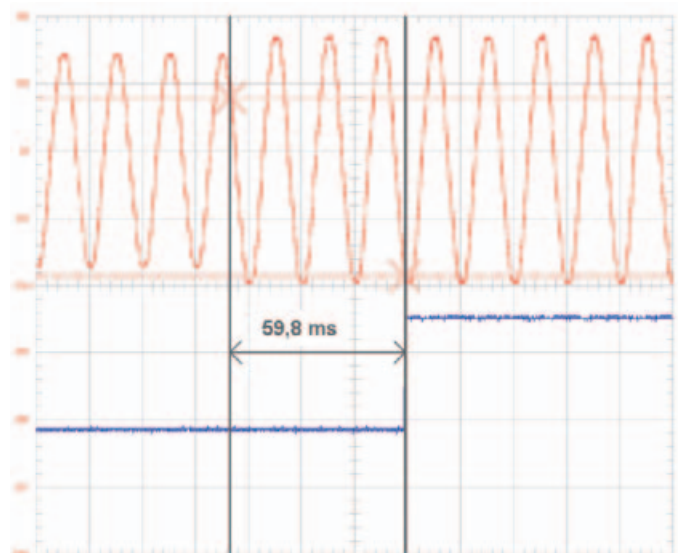
Všeobecne majú monitorovacie relé, a to nielen modely VMD423 a VMD423H ale celá typová rada VMD a VME, ďalšie špecifické vlastnosti. Jedná sa hlavne o automatické a nepretržité monitorovanie funkčnosti prístroja, tlačítko TEST pre manuálne vyvolanie testu funkčnosti prístroja, multifunkčný podsvietený LC displej pre zobrazenie nameraných hodnôt a nastavenie parametrov prístroja a možnosť ochrany nastavení heslom prípadne zaplombovaním krytu.

Relé nachádzajú široké použitie v aplikáciách na monitorovanie v solárnych, veterných, vodných a kombinovaných tepelných elektrárňach, resp. všade tam, kde je potrebná rýchla reakcia na poruchu.

Obidve relé sú konštruované v súlade s požiadavkami normy DIV VDE 0126-1-1 (VDE01261-1-1):2006-02. Ďalšie informácie môžete získať u odborných pracovníkov firmy.



■ Obr. 2 Meranie podpätia – doba reakcie 27,6 ms



■ Obr. 3 Meranie prepätia – doba reakcie 59,8 ms