

# Regulátory jalového výkonu NOVAR – „epizoda 5“

Milan BLEHA

Letos uplyne 5 let od zahájení výroby regulátorů jalového výkonu řady Novar. Na základě průběžného uplatňování provozních zkušeností vznikl technicky vyzrálý a spolehlivý výrobek, což se projevilo i v postavení na trhu.

## Společné základní vlastnosti

Charakteristickou vlastností regulátorů Novar je uživatelská přívětivost a vysoká míra inteligence.

## Instalace

Instalace regulátoru je velmi snadná, protože je prakticky zcela automatizována. Přitom nejsou kladeny žádné obvyklé požadavky ohledně měřících vstupů a pořadí výstupů; zapojení je zcela libovolné a regulátor je automaticky detekuje a přizpůsobí se. Při rozpoznávacím procesu se celý kompenzační systém zároveň vyzkouší a případné chyby v instalaci lze ihned zjistit a odstranit.

V případě, že přístroj je po instalaci ponechán v automatickém režimu, provede vždy po výpadku napájecího napětí měření hodnot stupňů znova. V průběhu regulačního procesu pak při každém sepnutí stupně znova vyhodnocuje jeho hodnotu a postupně ji zpřesňuje. Proces zpřesňování je ukončen po naměření 100 nových hodnot od každého stupně. Tím jsou eliminovány případné nepřesné změřené hodnoty při automatickém rozpoznání.

## Měřicí a regulační proces

Vyhodnocení účinníku je stejně jako u všech moderních přístrojů založeno na číslicové zpracování naměřeného signálu rychlou Fourierovou transformací. Rozhodující veličinou pro řízení účinníku je fázový posuv základních harmonických složek napětí a proudu. Tím je zajištěna přesnost regulace i v podmínkách zkreslení vyššími harmonickými. Frekvence základní harmonické složky může být 50 i 60 Hz – regulátor ji vyhodnocuje automaticky.

Regulace probíhá ve všech čtyřech kvadrantech a její rychlost je závislá jak na velikosti regulační odchylky, tak na její polaritě (překompenzování /

nedokompenzování).

Připínání a odpínání kompenzačních kondenzátorů je prováděno tak, aby optimální stav kompenzace byl dosažen jediným regulačním zásahem a minimálním počtem přepínaných stupňů. Přitom přístroj volí jednotlivé stupně s ohledem na jejich rovnoměrné zatěžování a přednostně připíná

stupně, které byly odepnuty nejdříve a jejichž zbytkový náboj je tedy minimální.

Během regulace provádí přístroj průběžnou kontrolu kompenzačních stupňů. Při zjištění výpadku nebo změny hodnoty stupně je při odpovídajícím nastavení tento stupeň dočasně vyrazen z regulace. Dočasně vyrazený stupeň je periodicky testován a případně zařazen zpět do regulačního procesu.

Pro signalizaci a obsluhu nestandardních stavů lze využít volně programovatelnou funkci alarmu.

## Přehled typů

Sortiment zahrnuje celkem 7 vyráběných typů (viz tabulku 1).

### Novar-106, Novar-114

Tvoří páteř výrobního programu, nejvíce používané typy. Díky robustní konstrukci, s vnitřními obvody plně galvanicky oddělenými od měřících i napájecích vstupů, bylo dosaženo vysoké úrovně odolnosti proti vnějšímu rušení.

Měřicí napětí je společné s napájecím a počet připojovacích svorek je tím snížen na minimum. Minimální provozní proud, při kterém ještě regulátor pracuje, je 10 mA.

Čelní panel o rozměrech 144 x 144 mm s vysoce svítivým displejem zajišťuje velmi



Obr. 1 : Sledování stavu regulátoru na vzdáleném PC

dobrou čitelnost i za nepříznivých světelných podmínek a z dostatečné vzdálenosti.

Dle typového označení je regulátor vybaven šesti nebo čtrnácti výstupními relé a samostatným alarmovým relé.

### Novar-206, Novar-214

Oproti typům 106, 114 jsou rozšířeny o samostatný měřicí napětový vstup s velkým rozsahem – připojené napětí se může pohybovat v rozsahu 100 až 690 V. Tyto typy lze tedy použít v případech, kdy měřicí napětí se liší od standardního napájecího napětí (230, resp. 115V dle provedení), tedy například při regulaci v síti vn přes přístrojový transformátor napětí. Vedle toho lze u těchto typů využít vstupu pro volbu tarify a řídit tak chování regulátoru vnějším signálem.

### Novar-5

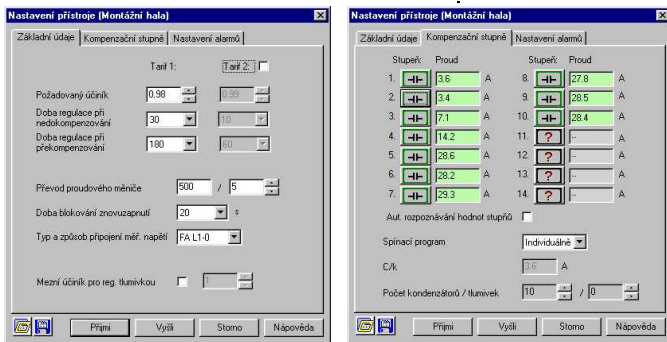
Jedná se o ekonomické provedení regulátoru. Konstrukce přístroje byla při zachování základních vlastností maximálně zjednodušena za účelem dosažení co nejnižší ceny. Regulátor v malé skřínce ( rozměr panelu 96 x 96 mm) je vybaven šesti relé, přičemž šesté relé lze naprogramovat jako regulační, nebo alarmové. Minimální provozní proud 50 mA. Regulátor je plně vyhovující pro méně náročné aplikace, kde cenové hledisko převažuje nad požadavky vysoké odolnosti a přesnosti.

### Novar-5RQ

Z důvodu snadné náhrady mnoha dosluhujících regulátorů RQ-5 byl na trh regulátor Novar-5RQ. Tento typ je odvozen od regulátoru Novar-5 a liší se od něho zejména v mechanickém provedení. Regulátor je zabudován do shodné skříně, jako typ RQ-5, a při výměně tedy není třeba upravovat výřez v panelu rozvaděče.

Tab. 1 : Přehled typů regulátorů jalového výkonu řady Novar

| Novar | výstupy | měřicí napětí        | charakteristika  |
|-------|---------|----------------------|--|
| 106   | 6 R     | společné s napájecím | pro nasazení v náročných podmínkách, zvýšená odolnost proti rušení           |
| 114   | 14 R    |                      |  |
| 206   | 6 R     | oddělené, 100-690 V  | dtto + pro aplikace s nestandardním nebo nepřímým měřeným napětím (přes PTN) |
| 214   | 14 R    |                      |  |
| 5     | 5+1 R   | společné s napájecím | pro nenáročné a středně náročné aplikace, ekonomická verze, panel 96x96 mm   |
| 5RQ   | 5 R     |                      | přímá náhrada regulátoru RQ-5  |
| 314RS | 6T + 8R | oddělené, 100-690 V  | rychlá regulace, až 6 tyristorových spínačů                                  |



Obr.2 : Dálková parametrizace regulátoru

Rovněž přípojovací svorky jsou zcela shodné, takže výměna je zcela jednoduchá.

### Novar-314RS

Rychlost regulace, tedy připínání a odpinání kompenzačních kondenzátorů, je limitována zejména životností stykačů. V případě potřeby kompenzace rychlých změn v řádu sekund nebo zlomků sekund (rozběhy motorů, svářečky atd.) je nutná náhrada stykačů bezkontaktními, obvykle tyristorovými stupni.

Právě pro takovéto aplikace je určen rychlý regulátor Novar-314RS. Umožňuje připojení až šesti tyristorových stupňů a až osmi klasických stykačů. V přístroji probíhají současně dva do značné míry nezávislé regulační procesy. Pomocí tyristorové sekce kompenzuje regulátor rychlé změny v síti rychlostí 5 regulačních zásahů za sekundu a přitom současně probíhá regulační proces se stykači, který kompenzuje odchylky, které není schopen dokompenzovat tyristorovou sekcí.



Obr.3 : Novar-5RQ

### Krytí IP65

Při požadavku vyššího stupně krytí lze jako volitelné příslušenství objednat pružný průhledný plastový kryt předního panelu. Čitelnost displeje ani funkce tlačítek není při použití štítku nijak omezena. Štítek lze objednat jak v malém provedení (pro Novar-5), tak se

standardní velikosti pro ostatní typy a dosažitelná úroveň krytí je IP65.

### Dálková komunikace

Se zaváděním informačních technologií vzniká stále častěji potřeba integrace kompenzačního zařízení do informačního systému uživatele. Pro

tyto účely lze použít regulátor s galvanicky oddělenou komunikační linkou, přes kterou jej lze nastavovat a sledovat jeho stav. Regulátory se dodávají s rozhraním typu RS-232 nebo RS-485. Při použití linky RS-485 lze připojit až 32 přístrojů na vzdálenost do 1 km.

Součástí dodávky je jednoduchý vizualizační program Retis (viz obr. 1). Lze pomocí něj sledovat okamžitý stav regulátoru a provádět jeho parametrizaci (obr. 2). Program bude postupně doplněn o archivační funkce, takže bude možné chování regulátoru zpětně analyzovat.

Demoverzi programu Retis lze stáhnout z [www.kmb.cz](http://www.kmb.cz).

### Novinky v roce 2003

#### Rozšíření teplotního rozsahu

Ze strany ruských odběratelů vznikl minulý rok požadavek minimální pracovní teploty  $-40^{\circ}\text{C}$ . Od konce minulého roku se proto regulátory Novar-106/114/206/214/314RS osazují výhradně součástkami s rozšířeným teplotním rozsahem. Následně byly vzorky regulátorů podrobeny zkoušce ve zkušební komoře s kladným výsledkem. Od letošního roku je tak funkčnost regulátoru garantována v rozsahu teplot  $-40$  až  $+60^{\circ}\text{C}$ .

#### Komunikační protokol Modbus-RTU

Vedle standardního firemního komunikačního protokolu „KMB“ lze v případě regulátorů se zabudovanou komunikační linkou zvolit i všeobecně rozšířený protokol Modbus-RTU. Tím se otvírá možnost pro snadnější integraci regulátoru do již existujících informačních systémů uživatele.

### Sledování doby zapnutí stupňů

Vedle standardní funkce sledování počtu sepnutí jednotlivých stupňů, umožňují regulátory Novar-106/114/206/214/314RS s firmware verze 2.0 i sledování doby zapnutí jednotlivých stupňů v hodinách. Tato funkce rozšiřuje možnosti optimalizace nastavení a diagnostiky kompenzačního systému.

### Doplnění alarmu od přepětí u Novaru-5

U regulátorů Novar-5 s verzí firmware 1.8 lze nově nastavit i alarm od přepětí. Hranice přepětí je nastavena na 110% nominální hodnoty, tedy na 253 V (nebo 127V při nominálním napětí 115 V). Při nastaveném alarmu dojde při překročení napětí po dobu 1 minuty k odpojení výstupů.

### Závěr

Uvedené novinky představují další krůček na cestě k optimálnímu kompenzačnímu systému. Neustálá průběžná inovace výrobku vytváří předpoklady pro rozšíření rodiny spokojených zákazníků na tuzemském i zahraničním trhu.

Podrobné informace včetně návodů k obsluze pro jednotlivé regulátory lze nalézt na [www.kmb.cz](http://www.kmb.cz).

### Literatura

- [1] NOVÝ, Z. : Regulátory jalového výkonu z pohledu uživatele. Elektro, 2001, č. 6, s. 18.
- [2] BLEHA, M. : Regulátory jalového výkonu NOVAR dva roky poté aneb další krok ke zvýšení spolehlivosti kompenzačního systému. Elektro, 2002, č. 5, s. 33.



Obr.4 : Novar-114 v korejském „markingu“