

Impulzní kompenzační regulátor jalové energie

KOREG 6P



Charakteristika

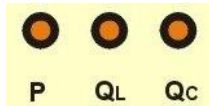
Regulátor **KOREG 6P** je určen ke kompenzaci induktivní nebo i kapacitní jalové energie v elektrorozvodné síti. Od běžných analogových kompenzačních regulátorů se liší tím, že měřicí vstupy se připojují na impulsní výstupy vysílacích elektroměrů. Dynamický rozsah měření a tudíž i kompenzace může být tedy stejný jako u elektroměru. Může však pracovat i společně s analogovým přístrojem (omezením rozsahu regulace).

Regulátor je vybaven sériovým komunikačním rozhraním **RS232** po kterém ho lze nastavovat, ale také sledovat okamžitý průběh výkonů či účinníku.

Regulátor **KOREG 6P** je určen pro montáž do panelu. Dodáváme i výkonnější typy kompenzačních regulátorů s alfanumerickým displejem, ovládáním z klávesnice a s 16 regulačními výstupy v provedení na panel – **KOREG16P** nebo na lištu DIN – **KOREG16D**.

Popis

Okamžitý výkon a účinník se vyhodnocuje z impulsů přicházejících z elektroměru. Kromě vstupu pro činné a jalové induktivní impulsy má regulátor i vstup pro jalové kapacitní impulsy (překompenzování). Impulsní vstupy jsou aktivní – to znamená, že se aktivují bezpotenciálovým kontaktem. Např. kontakt relé nebo tranzistor s otevřeným kolektorem (společná svorka vstupu je záporná).



Funkce a okamžitý stav na svorkách vstupů jsou signalizovány LED diodami na čelním panelu.

Výstupy regulátoru tvoří spínací kontakty relé o maximální zatížitelnosti 5A/250VAC na jeden výstup. Celkový proud však nesmí přesáhnout povolenou hodnotu - viz. technické údaje.

Maximální počet regulačních stupňů je 6. Stav výstupů je signalizován zelenými LED ve spodní části předního panelu. Kompenzační prvky je možné připojovat na výstupy regulátoru dle libovolného pořadí či některé výstupy jednoduše přeskočit. Kompenzačním prvkem se rozumí samozřejmě kondenzátor, ale lze použít i tlumivky - např. pro kompenzaci kapacity dlouhého vedení vn. V zadání hodnoty kompenzačního stupně je dán typ výstupu:

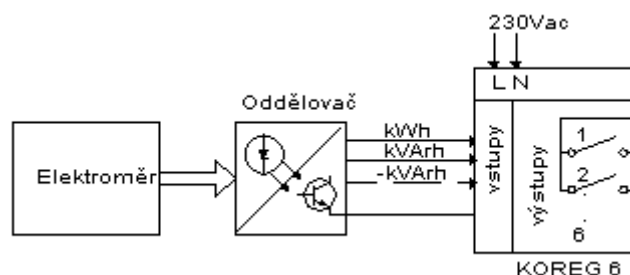
Záporná hodnota kVAr	= kondenzátor
Kladná hodnota kVAr	= tlumivka
Nulová hodnota kVAr	= výstup nezapojen – nepoužít



Jako zobrazovací jednotka je použit dvouciferný červený LED displej s vysokou svítivostí na kterém se zobrazuje aktuální hodnota účinníku.

K připojení regulátoru slouží vysouvací šroubovací svorky na jeho zadní stěně. Zařízení je vybavené jednoduchou přepětovou ochranou, ale nemá vlastní vypínač. Proto je nutné do napájení vřadit vypínací prvek – nejlépe jistič o jmenovité hodnotě 1A.

Blokové schéma zapojení regulátoru



Popis funkce

Zjednodušeně je algoritmus regulace následující: Vybočí-li hodnota účinníku mimo povolené meze (*cosinus max*, *cosinus min*), regulátor dopočítá potřebný kompenzační výkon na požadovaný účinník (*cosinus požadovaný*) a připne či odepne potřebné kompenzační stupně. Samozřejmě z důvodu omezení proudových rázů je připínání i odpínání jednotlivých výstupů časově rozloženo.

Hodnota naměřeného účinníku vychází z výpočtu **okamžitého činného a jalového výkonu**, který se vyhodnocuje z periody vstupních impulsů práce. Čím je impulsů více, tím je měření přesnější a regulace rychlejší. Je zřejmé, že měření a tudíž i regulace je z principu časově vždy o něco opožděno. Nejlepších výsledků lze dosáhnout, jsou-li dynamické změny odběru (činného i jalového) /resp. jejich perioda/ pomalejší než perioda impulsů z elektroměru. Mění-li se velikost a charakter zátěže rychleji (periodicky), regulace je „plovoucí“ - dochází současně k nedokompenzování i překompenzování.

V takovém případě se dá kompenzační rozvaděč doplnit o analogový kompenzační regulátor a **KOREG 6P** nastavit do režimu s omezeným rozsahem regulace. Při malých výkonech, které analogový přístroj není schopen měřit, bude kompenzovat **KOREG 6P**. Naopak při zvýšeném odběru se **KOREG 6P** automaticky odpojí (limitní hranice je nastavitelná) a předá řízení analogovému kompenzačnímu přístroji. Při poklesu či nárůstu odběru je přepnutí způsobů kompenzace jaloviny opožděno na pevně definovanou dobu (jiná pro přepnutí *KOREG->analog* a jiná pro *analog -> KOREG*). Pracuje-li **KOREG 6P** v tomto režimu s omezeným rozsahem regulace, je poslední výstup (16) využit pro signalizaci provozu. Lze ním také v případě potřeby *zapínat/odpínat* analogový kompenzační přístroj při *zvýšeném/sníženém* odběru.

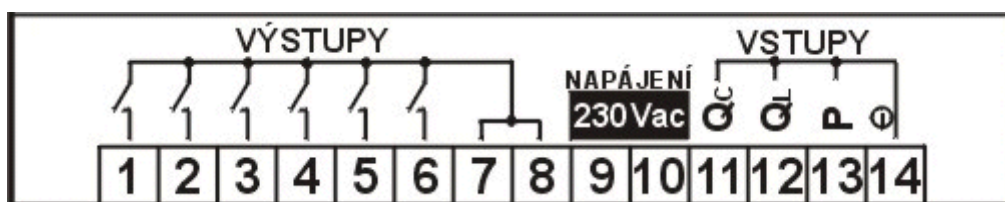
Připínání popř. odpínání kompenzačních stupňů se děje v časových intervalech dle zadaného **kroku regulace** (pro induktivní i kapacitní charakter zátěže zvlášť). Skutečná perioda regulačních zásahů však závisí na aktuálním stavu regulace a periodě jalových impulsů.

K odpínání regulačních stupňů může dojít i mimo nastavenou periodu regulace a to např. při náhlém poklesu odběru (odpojení zátěže) nebo překompenzování (jalová dodávka do sítě).

Regulátor **KOREG 6P** může kompenzovat i jalovou dodávku do sítě pomocí **kompenzačních tlumivek**. Každému regulačnímu stupni uživatel přiřadí připojený kompenzační výkon (kladný-tlumivka, záporný-kondenzátor, nula-výstup neobsazen). Na pořadí a pozici při tom nezáleží. Kompenzační prvky o stejné jmenovité hodnotě jsou zatěžovány rovnoměrně (četnost sepnutí).

Regulátor uchovává **statistické údaje** ze kterých lze zjistit průměrný účinník, odebraná práce, jalová práce, počet sepnutí jednotlivých stupňů a další údaje.

Zapojení svorkovnice



Popis ovládání a výklad parametrů regulace

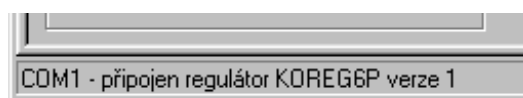
Regulátor **KOREG 6P** nemá žádné nastavovací prvky a proto se nastavuje počítačem (notebook) programem **KOREG** (součást dodávky) po sériové lince RS232.

*Pozn. Stejně tak je možné nastavovat i výkonnější regulátory **KOREG 16x!***

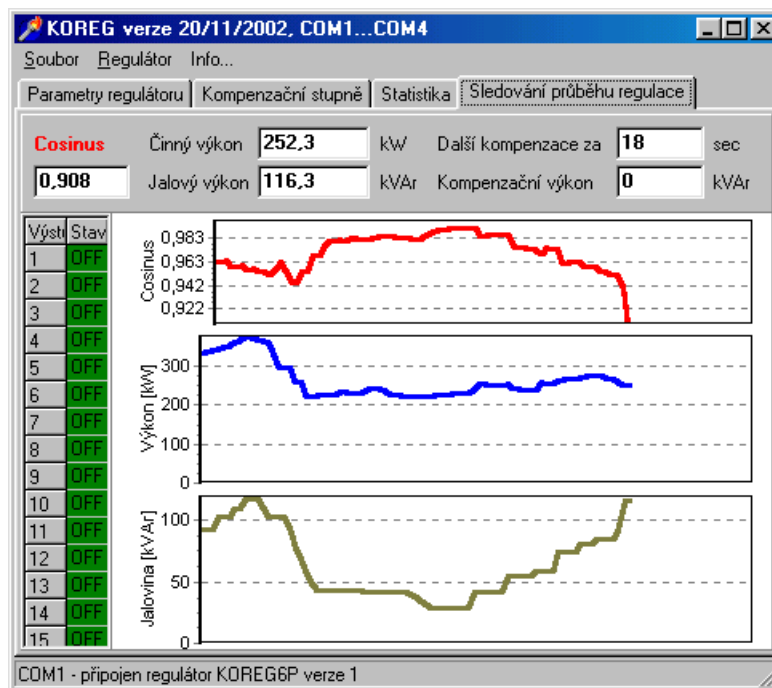
Po spuštění programu se komunikace s regulátorem naváže volbou menu „**Regulátor - Hledat regulátor...**“.



Navázání komunikace je oznámeno na spodním stavovém řádku:



Současně se na záložce „**Sledování průběhu regulace**“ průběžně aktualizují stavové údaje regulátoru.



Kliknutím na menu „Regulátor – Načíst parametry z regulátoru“ se aktualizují údaje na záložce „Parametry regulátoru“

Rozmezí regulace
 Maximální cosinus 0, **985**
 Požadovaný cosinus 0, **980**
 Minimální cosinus 0, **975**

Váhy impulsů
 1 činný impuls = **250,000** Wh
 1 jalový ind. impuls = **250,000** VARh
 1 jalový kap. impuls = **250,000** VARh

Regulační krok
 Základní regulační krok **18** s
 Při překompenzování **10** s

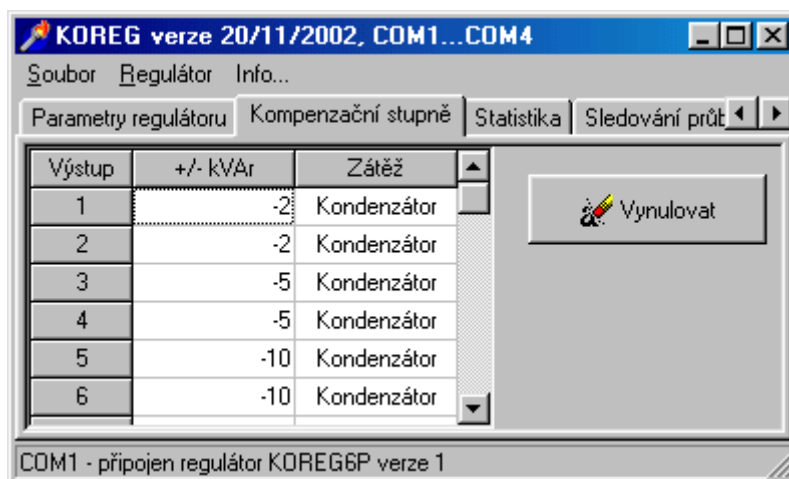
Ostatní parametry regulátoru
 Max. poměr připojených baterií ku činnému výkonu **3,0** kVAr/kW
 <0,1 ; 25,5>

Reálný čas
 Datum **2. srpna 2005**
 Čas **14:17:40**

Omezení rozsahu kompenzace
 Kompenzovat jalovinu nepřekročí-li odběr **0** kW
 Při odběru nad nastavený limit, regulátor nebude kompenzovat (spolupráce s analogovým "kompenzákem")

COM4 - připojen regulátor KOREG6P verze 2

a hodnoty kompenzačních výkonů na záložce „Kompenzační stupně“:



Parametry kompenzace

Rozsah regulace

Rozmezí regulace	
Maximální cosinus	0, 990
Požadovaný cosinus	0, 980
Minimální cosinus	0, 970

Je-li naměřený účinník uvnitř zadaných mezí, regulátor nechává stav výstupů beze změny (kromě situací uvedených v úvodní části). Vybočí-li účinník mimo meze, pak v následujícím regulačním kroku regulátor vypočte kompenzační výkon potřebný k dosažení požadovaného účinníku a aktualizuje stav výstupů.

Hodnoty je třeba nastavit dle konkrétní situace s ohledem na dynamickou charakteristiku odběru ze sítě a rychlosti měření (četnosti impulsů z elektroměru). Tam kde se předpokládají časté velké a relativně rychlé výkyvy v odběru či charakteru zátěže, je vhodné nastavit hodnotu účinníku spíše nižší, aby nedocházelo k překompenzování. Nebo tam, kde není k dispozici kapacitní jalový výstup z elektroměru.

Nastavení se po zkušebním provozu doporučuje doladit!

Pozor na správnou posloupnost velikostí parametrů!

DOLNÍ MEZ < POŽADOVANÝ COSINUS < HORNÍ MEZ

Krok regulace

Regulační krok	
Základní regulační krok	50 s
Při překompenzování	5 s

Nastavení periody regulačních zásahů při nedokompenzování a překompenzování.

Povolený interval hodnot: <5..255> sec.

Nastavení váhy vstupních impulsů

Váhy impulsů

1 činný impuls = Wh

1 jalový ind. impuls = VARh

1 jalový kap. impuls = VARh

Zde vložíte váhu impulsu vypočtenou z konstanty elektroměru pro každý vstup zvlášť. Hodnota je ve Watthodinách (VARh).

Příklad:

Výsledná (započteny proudové či napěťové měniče) konstanta elektroměru je 10 impulsů / kWh. Váha jednoho impulsu tedy je 0,1 kWh = 100 Wh.

$$\text{Váha impulsu} = 1\,000 / \text{konstanta elektroměru [imp./kWh]}$$

Maximální poměr kVAr/kW

Ostatní parametry regulátoru

Max. poměr
připojených baterií
ku činnému výkonu <0,1 ; 25,5>

Tento parametr je spíše doplňkový a dává uživateli možnost omezit rozsah regulace. Také napomáhá lépe ošetřit situaci při náhlém poklesu činného výkonu.

Hodnota omezuje maximální připojený kompenzační výkon vzhledem k odebíranému činnému výkonu. Čím nižší je hodnota parametru tím více se zužuje rozsah regulace. Pokud například bude poměr 1,0, pak už nelze 100% vykompenzovat účinník horší než 0,7 (kdy platí: jalový výkon = činný výkon).

Povolený interval hodnot: <0,1..25,5>.

Je-li parametr nulový, pak je funkce vyřazena.

Omezení dynamického rozsahu

Omezení rozsahu kompenzace

Kompenzovat jalovinu nepřekročí-li odběr kW

Při odběru nad nastavený limit, regulátor nebude kompenzovat (spolupráce s analogovým "kompenzákem")

Nastavení limitní hodnoty výkonu do kterého bude regulátor KOREG 6P kompenzovat. Při zvýšeném odběru nad tento limit přestává přístroj kompenzovat a předává řízení analogovému regulátoru jaloviny. Současně se odpíná i kontakt relé č. 6. Výstup číslo 6 nelze v tomto režimu použít

pro kompenzaci!

Nastavením limitu na "0" se funkce vyřadí a výstup č. 6 má stejnou funkci, jako ostatní.

Nastavení kompenzačních stupňů

Výstup	+/- kVAr	Zátěž
1	-2	Kondenzátor
2	-2	Kondenzátor
3	-5	Kondenzátor
4	-5	Kondenzátor
5	-10	Kondenzátor
6	-10	Kondenzátor
7	0	Nic

Tabulka nastavení velikosti a typu kompenzačních výkonů připojených na výstupech regulátoru se nachází na záložce "**Kompenzační stupně**". Hodnoty kondenzátorů se vkládají se záporným znaménkem, hodnoty výkonu tlumivek s kladným znaménkem. Není-li výstup použit, vložte nulu!

Na pořadí výstupů nijak nezáleží a stejně velké kompenzační stupně se zatěžují rovnoměrně dle počtu sepnutí -viz statistika. Hodnoty je možné zadávat v intervalu <±1..±126> kVAr. Desetinnou část dle uvážení vhodně zaokrouhlete – např. vzhledem ke stárnutí kondenzátoru...

Zadané parametry regulace se uloží do regulátoru volbou „**Regulátor – Uložit parametry do regulátoru**“.

Nakonec můžete nastavení uložit a zálohovat do souboru na disk počítače.

Statistické údaje

Statistické údaje kompenzace jsou k nahlédnutí na záložce „**Statistika**“.

Počet sepnutí výstupů

Počet sepnutí výstupů		
Výstup	kVAr	Počet
1	-2	1
2	-2	2
3	-5	1
4	-5	1
5	-10	1
6	-10	1

Zde se dovíte, kolikrát se sepnuly jednotlivé kompenzační stupně. Tyto údaje nejsou jen informativní, ale hodnoty ovlivňují i pořadí připínání kompenzačních prvků z důvodu jejich rovnoměrného opotřebení. Tuto skutečnost je třeba mít na paměti hlavně v okamžiku, kdy změníte konfiguraci výstupu! Potom je vhodné registry statistiky vynulovat.

Počítadla práce

Práce	
Vstup	kWh,kVArh
Činné měření	26,70
Jalové měření	5,70
Jalové měření kap.	0,00

Regulátor KOREG 6P má tři registry pro počítadla činné práce a jalové práce.

Průměrný účinník

Průměrný účinník
0,978

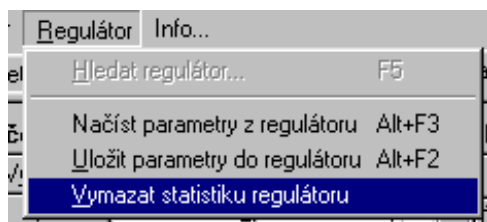
Zobrazí průměrný cosinus vypočtený z registrů počítadel činné a jalové práce

Počítadlo dosažení maximální kapacity a indukčnosti

Počítadlo dosažení maximální kapacity
3

Počítadlo dosažení maximální indukčnosti
0

Tyto registry statistiky informují, kolikrát musel regulátor sepnout všechny kompenzační kondenzátory či tlumivky. Počítá maximálně do 254, pak na této hodnotě setrvává, dokud nevynulujete statistiku.

Vynulování statistiky

Aktivací této funkce dojde k resetu všech registrů statistiky.

Technické údaje

Napájení	230V AC/50Hz
Příkon	3VA
Vstupy	3x aktivní (12V), spol. svorka záporná
Výstupy	6x kontakt 5A/250VAC, celkem max. 12 A
Sériová linka	RS232, 19200 Bd
Zobrazovací jednotka	Červený dvómístný sedmissegmentový displej
Krytí	IP40
Vnější rozměry	90 x 43 mm, hloubka 102 mm, včetně svorek 115 mm
Hmotnost	0,3 kg
Pracovní teplota okolí	0 až +50°C