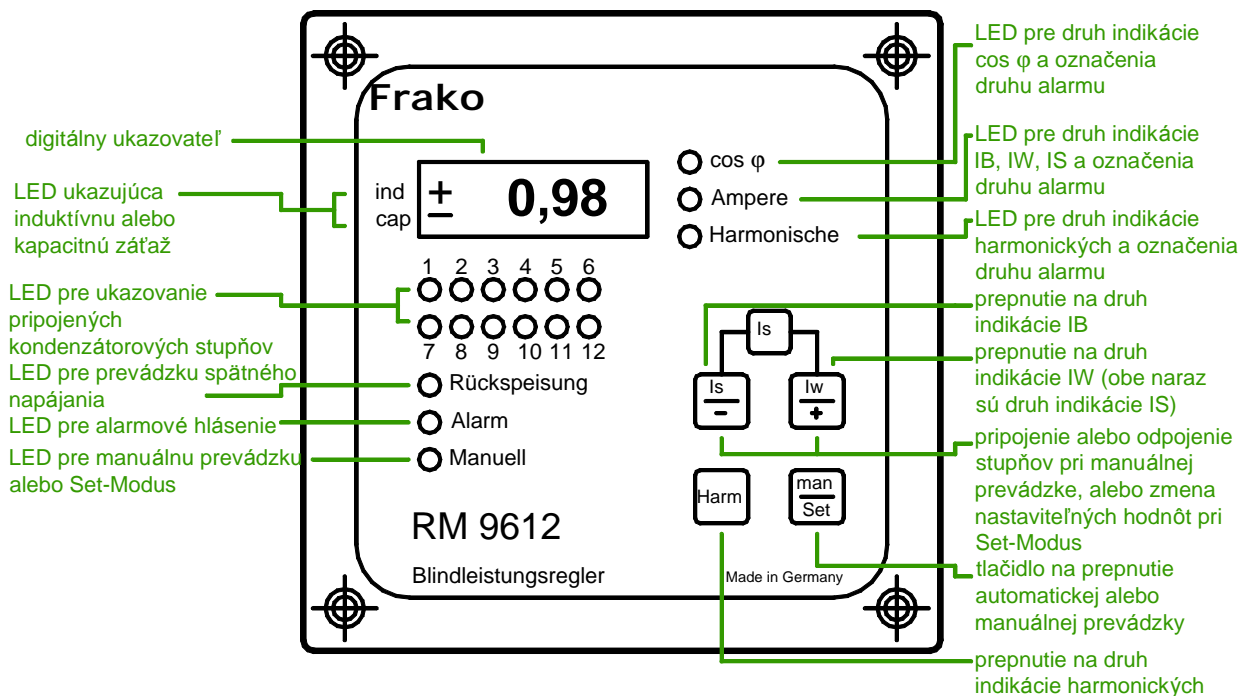
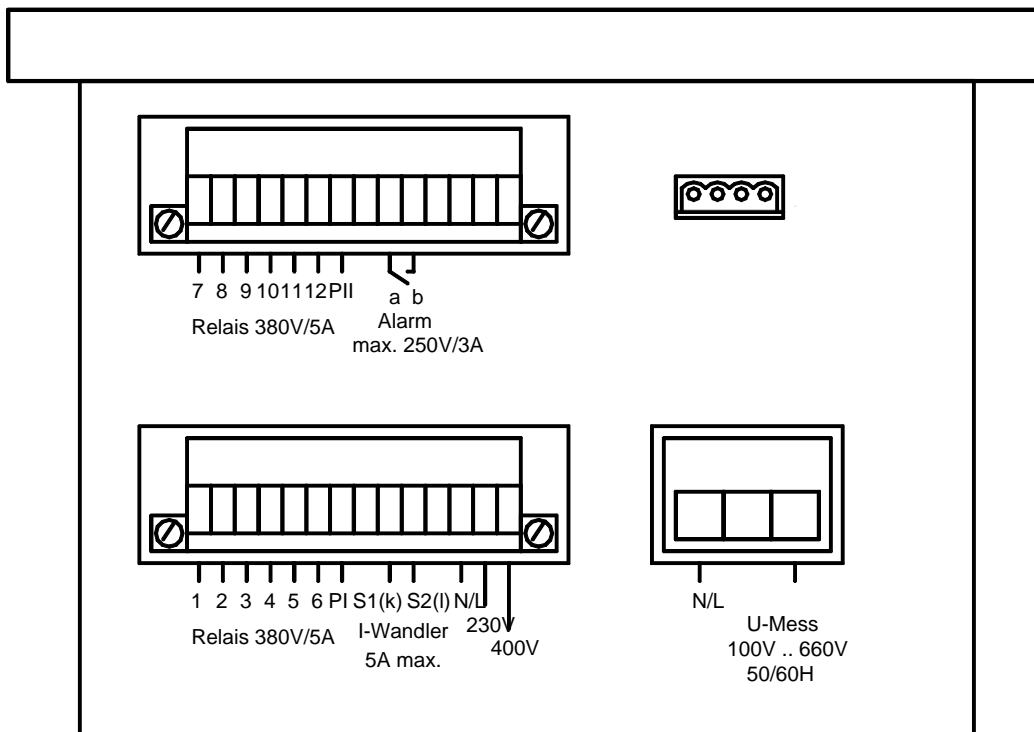


# REGULÁTOR JALOVÉHO VÝKONU RM 9612

**Návod pre pripojenie a obsluhu**



Obr. 1: Pohľad spredu



Obr. 2: Pohľad zospodu

**Obsah:**

- 1. Krátky úvod k obsluhu**
- 2. Funkcie**
  - 2.1. Automatické rozpoznanie pripojenia
  - 2.2. Automatické rozpoznanie pripojených kondenzátorových stupňov
  - 2.3. Automatické nastavenie časového oneskorenia spínania
  - 2.4. Spätné napájanie
- 3. Montáž a pripojenie**
  - 3.1. Montáž
  - 3.2. Napätové pripojenie
  - 3.3. Pripojenie meracieho napätia
  - 3.4. Pripojenie prúdového transformátora
  - 3.5. Alarmový kontakt
  - 3.6. Riadiaci kontakt
  - 3.7. Ďalšie odkazy
- 4. Uvedenie do prevádzky**
  - 4.1. Prvé uvedenie do prevádzky
  - 4.2. Opätovné uvedenie do prevádzky
- 5. Základné nastavenie (Set)**
  - 5.1. Nastavenie cieľového  $\cos \varphi$
  - 5.2. Paralelný posun (V)
  - 5.3. Ohraničenie (B)
  - 5.4. Časové oneskorenie doby spínania
  - 5.5. Automatické rozpoznanie prúdu stupňov (C/k) zap/vyp
  - 5.6. Vybavovací prúd C/k
  - 5.7. Poradie spínania
  - 5.8. Počet použitých výstupov
  - 5.9. Určenie pevných stupňov
  - 5.10. Rozpoznanie pripojení zap/vyp
  - 5.11. Zadanie spôsobu pripojenia
  - 5.12. Zadanie vypínacej doby (vybíjacej doby)
  - 5.13. Okruhové spínanie zap/vyp
  - 5.14. Počet zopnutí do poplachu (alarmu)
  - 5.15. Vynulovanie čítača spínania
  - 5.16. Prevodový pomer prúdového meniča
  - 5.17. Prevodový pomer napätového meniča
  - 5.18. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U5
  - 5.19. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U7
  - 5.20. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U11
  - 5.21. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U13
  - 5.22. Odopnutie stupňov pri nadprúde
  - 5.23. Potlačenie poplachu (alarmu)  $\cos \varphi$
  - 5.24. Hlásenie pripojeného celkového výkonu
- 6. Obsluha**
  - 6.1. Druhy indikácií
    - 6.1.1. Účinník  $\cos \varphi$

- 6.1.2. Jalový prúd (IB)
- 6.1.3. Činný prúd (IW)
- 6.1.4. Zdanlivý prúd (IS)
- 6.1.5. Harmonické (U5 – U13)
- 6.2. Ručná prevádzka
- 6.3. Poplašné (alarmové) hlásenia
  - 6.3.1.  $\cos \varphi$  - poplach
  - 6.3.2. Harmonické – poplach
  - 6.3.3. Naprúd – poplach
  - 6.3.4.  $U = 0$  – poplach
  - 6.3.5.  $C = 0$  – poplach
  - 6.3.6.  $I = 0$  - hlásenie
- 7. Technické dáta
- 8. Odkazy pre hľadanie chýb

## Bezpečnostné varovania a odkazy:

**!!! Dôležité, čítajte pred uvedením do prevádzky!!!**

- Prevádzkovateľ musí zaistiť, aby všetky osoby obsluhujúce prístroj poznali tento návod na použitie a zaobchádzali v súlade s ním.
- Návod na použitie je treba dôsledne prečítať pred montážou prístroja a jeho uvedením do prevádzky.
- Vždy sa musí postupovať podľa návodu.
- Inštaláciu a uvedenie do prevádzky môže uskutočniť len odborný personál s prihliadnutím k platným predpisom a ustanoveniam.
- Prístroj je pod napätím a nesmie byť otváraný.
- Ak je prístroj viditeľne poškodený, nesmie sa ani nainštalovať ani nesmie byť uvedený do prevádzky.
- Ak prístroj po uvedení do prevádzky nepracuje, musí byť zo siete odpojený.
- Eventuálne ďalšie platné normy, zákony a právne predpisy týkajúce sa tohto produktu musia byť bezpečnostne dodržiavané.

Venujte pozornosť taktiež príslušným normám pre rozvádzače.

## 1. Krátky návod k obsluhu

Prístroj je od výroby nastavený na štandardné hodnoty (viď tab. 1). Regulátor jalového výkonu RM 9612 sám rozpozná pripojenia (fázovú polohu) a vybavovací prúd (hodnotu C/k). K uvedeniu do prevádzky regulačného zariadenia je treba iba nastaviť na regulátore jalového výkonu cieľový  $\cos \varphi$ .

V nastavení postupujte takto:

- Regulátor je zapojený ako je znázornené na obr. 1
- Pripojiť na sieťové napätie: na digitálnom ukazovateli sa objaví “- - -“. Regulátor teraz prevádza rozpoznanie pripojenia. Tento postup trvá najmenej 2 minúty, maximálne 15 minút. (pokiaľ nie, pozrite si kapitolu 8) Potom sa na displeji objaví protihodnotový  $\cos \varphi$ .
- Tlačidlo “man/Set“ tlačíť 8 sekúnd: potom sa ukáže displej “-1-“ a dióda LED “manuel“ bliká.
- Obnoveným stlačením tlačidla “man/Set“ sa objaví na displeji cieľový  $\cos \varphi$ .

Pokiaľ tlačidlo “+“ alebo “-“ nesplní svoju vyššie uvedenú funkciu, musí byť regulátor krátko odpojený od sieťového napätia. Potom treba znovu pokračovať od bodu c).

- Tlačidlom “man/Set“ hodnotu potvrdiť. Na displeji sa objaví “-2-“
- Teraz 2-x stlačte tlačidlo “-“ až sa na displeji objaví “End“ (koniec), a potom potvrdíte tlačidlom “man/Set“. Cieľový  $\cos \varphi$  je tým trvalo uložený do pamäti: aby výkony a prúdy pri ukazovaní na displeji regulátora a pre predávanie cez rozhranie boli korektné (teda ukazované v skutočných hodnotách A a kVAr), musí byť zadaný pri programovaní prevod prúdového a napäťového meniča (pozrite sa na kapitolu 5.16 a 5.17). Na regulačné chovanie regulátora nemá prevod meničov žiadny vplyv.

K zabráneniu proti nežiadúcemu preprogramovaniu je set – modus vyvolateľný iba do 5 minút po zavedení prevádzkového napätia. Ak bude set – modus počas prvých 5 minút aktivovaný, tak je na hodinu “uvolnený“ (je možné uskutočniť programovanie). Aby sme po tejto dobe opäť dosiahli set modus, musí byť regulátor krátko odpojený od siete. Význam ostatných programovateľných hodnôt môže byť prevzatý z tabuľky 1. Ak majú byť nastavené iné než štandardné hodnoty, potom pozorne preštudujte podrobný návod v kapitole 5.

## 2. Funkcie

Podiel jalového a činného výkonu výkonu v sieti bude priebežne zisťovaný regulátorom zo signálu z prúdovej vetvy (prúdového meniča) a z napäťovej vetvy (sieťové pripojenie). Ak prekročí podiel jalového výkonu istej prahovej hodnoty, ktorú regulátor pri meraní (samoadaptácii) zistí, alebo ktoré sú nastaviteľné podľa kapitoly 5., regulátor začne regulovať. Pri väčšom indukčivnom jalovom výkone, než ktorý bol naprogramovaný (viď predvolený  $\cos \varphi$ ), bude po nastaviteľnej dobe časového oneskorenia zopnutý jeden alebo viac riadiacich kontaktov regulátora. RM 9612 spína kondenzátorové stupne na sieť podľa potreby tak, aby dosiahol nastavený  $\cos \varphi$ . Pri zmene jalového výkonu na kapacitný budú kondenzátorové stupne odpojované.

Regulátor RM 9612 dovoľuje mnohostranné možnosti nastavení regulátora. Prehľadná kontrola kompenzácie je daná zabudovaným meračom  $\cos \varphi$  ( $\cos \varphi$  je trvalo ukazovaný na displeji). Zvlášť priaznivé je, tzv. kruhové spínanie výstupov, ktoré spôsobuje rovnomerné spínanie výstupov, ktoré spôsobuje rovnomerné spínanie kondenzátorových stupňov a tým aj rovnomerné opotrebenie stýkačov a kondenzátorov.

## 2.1. Automatické rozpoznanie pripojenia

Pri prvom zavedení prevádzkového napätia prevádza regulátor rozpoznanie pripojenia, teda že sám spozná, v ktorom fázovom uhle sú pripojené prúdové a napät'ové fázy. Keby sa regulátoru nepodarilo pripojenie rozpoznať, napríklad kvôli veľmi nestálej sieti, mal by sa postup merania zopakovať pri stabilnejších pomeroch v sieti, alebo je možné zadať fázovú polohu ručne (viď kapitola 5.10 a 5.11).

Súčasným stlačením tlačidiel “+“, “-“ a “man/Set“ najmenej 8 sekúnd prevádza regulátor znovu rozpoznanie pripojenia.

## 2.2. Automatické rozpoznanie pripojených kondenzátorových stupňov

V spojení s rozpoznaním pripojenia, regulátor RM 9612 prevádza automatické rozpoznanie pripojených kondenzátorových stupňov (C/k rozpoznanie). Počas postupu merania sú riadiace kontakty regulátory jednotlivo spínané a zase rozpínané. Zistené stupňové prúdy sú uložené do pamäti. Z týchto hodnôt bude rozpoznaný kód spínania. Z tohto bude tiež zistené, ktoré spínacie výstupy sú použité. Automatické rozpoznanie pripojenia a automatické rozpoznanie pripojených kondenzátorových stupňov sa prevedie len pri prvom zapojení, alebo po stlačení kombinácie tlačidiel (viď kapitola 2.1). V neskoršej normálnej prevádzke preskúša RM 9612 v určitých časových intervaloch uložené hodnoty. Pri vysadení jedného kondenzátorového stupňa bude tento stupeň po nejakej dobe rozpoznaný ako nulový stupeň (stupeň bez výkonu) a nebude už zahrnutý do normálnych regulačných procesov. Všetky nulové stupne budú čas od času pripojené, aby bol ich výkon na novo preskúšaný. Ak bude kondenzátorový stupeň opravený, alebo chybné poistky vymenené, rozpozna to RM 9612 po určitej dobe sám, stupeň bude potom znovu zahrnutý do regulačných procesov. Napriek tomu doporučujeme po oprave kondenzátorových stupňov vyvolať nový postup merania (viď kapitola 2.1).

Dôležité: Ak bude sieť nízkeho napätia napájaná z viac paralelne pripojených transformátorov, rozdelí sa kondenzátorový prúd na všetky transformátory. Ak nebude meranie cez súčtový prúdový menič, je regulátorom meraná zmena prúdu pri zopnutí kondenzátorových stupňov menšia (dielčia), čo vedie k chybám pri automatickom rozpoznaní kondenzátorových stupňov. Preto doporučujeme pri takýchto situáciách vypnúť automatické rozpoznanie C/k a požadované hodnoty nastaviť manuálne (viď kapitola 5.5 až 5.8).

## 2.3. Automatické nastavenie časového oneskorenia spínania

Aby bolo opotrebenie pripojovaných kondenzátorových stýkačov čo najmenšie, predlžuje sa alebo skracuje sa vždy podľa častosti (frekvencie) zmeny zaťaženia reakčná doba regulátora automaticky.

## 2.4. Spätné napájanie

RM 9612 disponuje 4 – kvadrantovou reguláciou. Ak bude činný výkon spätne napájaný do siete, kompenzuje regulátor odoberaný jalový výkon zo siete. Svetí dióda LED “Rückspeisung“ (spätné napájanie).

## 3. Pripojenie a montáž

Regulátor RM 9612 automaticky rozpozná pripojenie (fázovú polohu). Napät'ová vetva môže byť pripojená medzi fázou/fázou alebo fázou/neutralný vodič siete. Prúdový menič bude namontovaný na ľubovoľnú fázou a vždy cez neho musí pretekať kondenzátorový a spotrebičový prúd.



**Dôležitý odkaz:** Počas montáže a servisnej činnosti musí byť regulátor odpojený a bez napätia.

### 3.1. Montáž

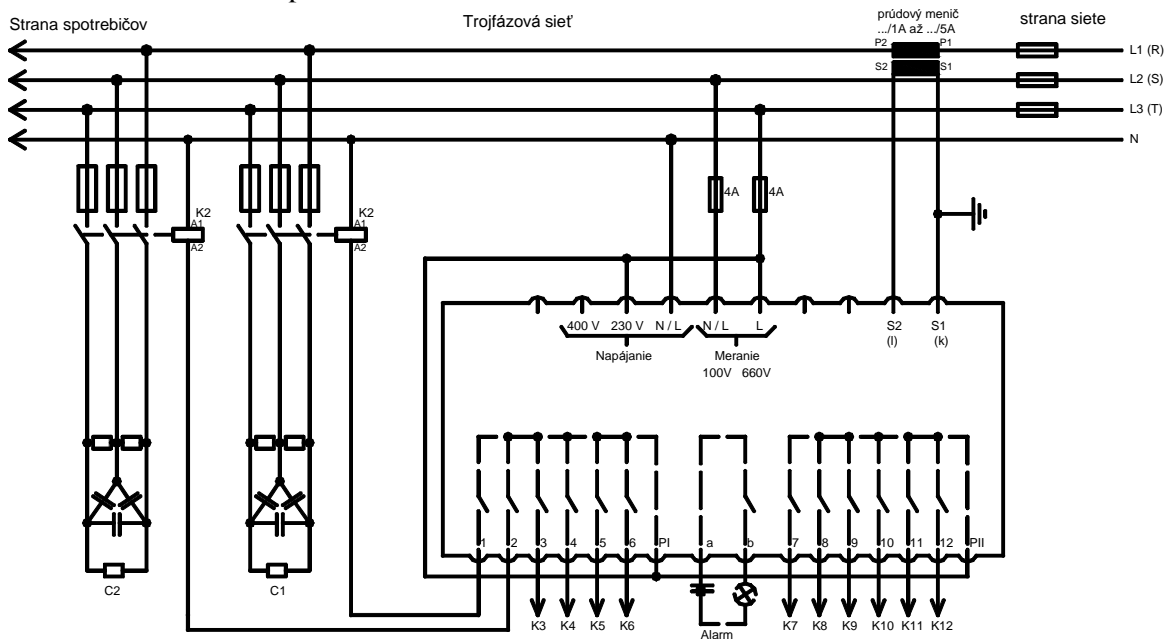
Regulátor jalového výkonu bude osadený spredu do výrezu 138 x 138 mm a jednoducho pripevnený skrutkami. U samostatne posielaných regulátorov patria izolované upevňovacie skrutky k dodávke. Tieto môžu byť použité ku vstavbe do spínacej skrinky s ochrannou triedou II. Ďalej je priložený tesniaci profil, ktorý musí byť použitý pri vstavbe do spínacej skrine s ochranou IP 54. Vopred vmontované prichytky zaručujú rýchlu a presnú montáž. Elektrické pripojenie bude prevedené cez konektory, ktoré sú tiež súčasťou dodávky.

### 3.2. Napät'ové pripojenie

Pripojenie na trojfázovú sieť je znázornené na obr. 3. Pre funkciu hlásenia nulového napätia by malo byť napájacie napätie regulátora pripojené na rovnakú fázou ako napätie stykačov. Napájacie napätie 230 V je pripojené medzi svorky "N/L" a "230V". Pre napájacie napätie 400 V sú použité svorky "N/L" a "400V". Pripojenie napájacieho napätia je externe istené.



**Dôležitý odkaz:** Regulátor je dimenzovaný pre sieťové napätie 230V alebo 400V (fáza/neutralný vodič alebo fáza/fáza). Pri napätí väčšom ako 400 V musí byť použitý napät'ový transformátor pre napájanie regulátora. Prosíme preštudujte si ďalšie údaje v kapitole 3.5.



Obr. 3: Pripojenie

### 3.3. Pripojenie meracieho napätia

RM 9612 disponuje separátnou meracou napät'ovou vetvou. Teda sa nechá oddeliť meracie napätie a napájacie napätie (napr. pre meranie na strednej napät'ovej strane).



**Dôležitý odkaz:** Pripojenie meracieho napätia je istené cez externé poistky. Napät'ová vetva (merací vstup) je určená len pre napätie medzi 100 V až 660 V.

### 3.4. Pripojenie prúdového transformátora

Výstupy prúdového transformátora S1 a S2 budú pripojené na svorky regulátora S1 a S2. Aby bolo zaťaženie prúdového meniča čo najmenšie, mal by mať prívod prierez 2,5 mm<sup>2</sup>.



**Pozor:** Menovitý prúd v prúdovej vetve meniča nesmie prekročiť 5A.

Odkaz: Po pripojení je treba odstrániť skratovací mostík na prúdovom meniči.

### 3.5. Alarmový kontakt

Alarmový bezpotenciálový kontakt je prístupný na svorkách Alarm a/b. Kontakt sa zopne, keď nie je v regulátore sieťové napätie, respektíve vtedy, keď je hlásený poplach regulátora (pozrite kapitolu 6.3).

Pri hlásení poplachu svieti LED dióda "Alarm" a odpovedajúci druh poplachu bliká na regulátore (blikajú príslušné diódy *cos φ*, Amper, Harmonische).



**Dôležitý odkaz:** Priloženého napätia na alarmovom kontakte sa nesmiete počas prevádzky dotknúť. V prípade, že to nie je možné zaručiť, musí sa toto napätie uzemniť a to i keď sa jedná o ochranné malé napätie.

Alarmový kontakt smie byť maximálne zaťažovaný 250V~/3A

### 3.6. Riadiaci kontakt

Na svorky "PI" a "PII" bude pripojené riadiace napätie pre stýkače. Tento obvod je v regulátore bez potenciálu.



**Dôležitý odkaz:** Aby riadiace kontakty neboli preťažované, nesmie súčet prúdov všetkých pripojených cievok stýkačov prekročiť 5A.

Spínacie kontakty smú byť zaťažené iba max. 380V~.

Aby bola funkcia kontroly podpätia zaistená, je nutné, aby riadiace napätie stýkačov bolo na rovnakej fáze ako napájacie napätie.

### 3.7. Ďalšie odkazy

Montáž a pripojenie regulátora RM 9612 je ukončené, keď je regulátor riadne pripevnený a pripojený príslušnými vodičmi.



**Dôležitý odkaz:** Musí byť zabezpečené, že nie je možné sa dotýkať pripojovacích svoriek regulátora počas uvedenia do prevádzky a pri vlastnej prevádzke (napr. zavretými dvermi alebo ochranným krytom).



#### 4. Uvedenie do prevádzky

Keď bola prevedená inštalácia ako je opísané v kapitole 3. môže byť regulátor uvedený do prevádzky.

##### 4.1. Prvé uvedenie do prevádzky

Pri prvom uvedení do prevádzky skúša regulátor zistiť spôsob pripojenia a veľkosti stupňov. Na displeji sa objaví “ - - -“ a po uplynutí vybičajacej doby pre kondenzátory budú stupne po sebe pripojované a zase odpojované. Tento postup môže trvať až 15 minút. Ak merací postup po tejto dobe ešte neskončil, pravdepodobne došlo k nejakej chybe (pomoc k hľadaniu chýb viď kapitola 8).

zaťaženie prúdového meniča čo najmenšie, mal by mať prívod prierez 2,5 mm<sup>2</sup>.



**Pozor:** Ak sa ukazuje, že regulátor RM 9612 sa nechová ako je vyššie opísané, musí sa opäť Odpojiť od napätia a inštalácia preskúšať.

Ak merací postup po tejto dobe neskončil, pravdepodobne došlo k nejakej chybe.

Odkaz: Aby mohol regulátor zistiť spôsob pripojenia, potrebuje zopnúť aspoň jeden kondenzátorový stupeň. Je treba upozorniť, že ako riadiaci obvod tak i najmenej jeden kondenzátorový stupeň musí byť plne funkčný (pomoc k hľadaniu chýb viď kapitola 8).

Ak už bol regulátor uvedený do prevádzky, chová sa ako je opísané v kapitole 4.2. Je tiež možné prerušiť merací postup vypnutím automatického rozpoznania pripojenia a rozpoznania prúdu stupňov. Toto sa deje v set – moduse a vyžaduje to súčasné ručné nastavenie parametrov pripojenia a stupňov (viď kapitola 5.). Po zmeraní sa objaví na displeji okamžitý  $\cos \varphi$  a regulátor začne pracovať. Ak znázornený  $\cos \varphi$  nesúhlasí s reálnym  $\cos \varphi$ , tak sa musí meranie zopakovať. Prevediete to súčasným stlačením tlačidiel “+“, “-“ a “man/Set“ po dobu minimálne 8 sekúnd.

##### 4.2. Opätovné uvedenie do prevádzky

Po výpadku siete začína regulátor ihneď s normálnym regulačným programom. Dáta, ktoré boli zistené pri prvom uvedení do prevádzky, sú uložené v pamäti. Súčasným stlačením tlačidiel “+“, “-“ a “man/Set“ po dobu minimálne 8 sekúnd budú tieto dáta z pamäti vymazané a regulátor začína znovu zisťovať spôsob pripojenia a veľkosť stupňov. Predpokladom je, že je navolené automatické rozpoznanie pripojení a rozpoznanie prúdu stupňov. (viď kapitola 5.).

#### 5. Základné nastavenie (Set)

Pre mnohostranné použitie regulátora jalového výkonu sú vopred nastavené časté (mnohotvárne) možnosti nastavenia. Pre uľahčenie je regulátor nastavený na „štandardné hodnoty“ už z výroby (viď tabuľka č. 1).

Preto je treba, aby užívateľ nanajvyššie pozmenil cieľový  $\cos \varphi$ , alebo niektoré hodnoty, ktoré odpovedajú jeho špecifickým požiadavkám. K zabráneniu proti nežiadúcemu preprogramovaniu je set – modus (programovací modus) vyvolaný iba do 5 minút po zavedení prevádzkového napätia. Ak bol set – modus počas prvých 5 minút aktívny, tak je tento na hodinu uvoľnený. Aby sme po tejto dobe opäť dosiahli set – modus, musí byť regulátor krátko odpojený od siete. Pre kontrolu, respektíve preprogramovanie nastavených hodnôt postupujeme takto:



- Najmenej 8 sekúnd tlačte tlačidlo “man/Set“ k prepnutiu na set modus. Potom sa objaví na displeji “-1-“. Toto číslo poukazuje na to, ktorá premenná bude v ďalšom kroku hlásená respektíve zmenená (pozrite si tab. 1). Opätovným stlačením tlačidla “man/Set“ sa na displeji objaví momentálne nastavená hodnota.
- Stlačením tlačidla “+“ alebo “-“ môžete previesť nastavenie na najbližšiu vyššiu alebo nižšiu hodnotu.
- Ďalším stlačením tlačidla “man/Set“ budú hlásené ďalšie platné čísla modusu a potom i nastavené hodnoty (viď tab. 1).
- Ak nemá byť práve platná premenná zmenená, tak jednoducho buď tlačidlom “man/Set“, alebo keď je hlásené číslo modusu, tlačidlami “+“ alebo “-“ prepínajte ďalej.
- Keď ešte stlačíte po hlásení čísla modusu “24“ tlačidlo “+“, alebo po hlásení čísla modusu “1“ tlačidlo “-“, objaví sa na displeji “End“ koniec).
- Potvrdením hlásenia “End“ tlačidlom “man/Set“ prepne regulátor do normálnej prevádzky, zadané hodnoty sú tým trvalo uložené. Hodnoty sú prevzaté do vnútornej pamäti (ktorá tiež zisťuje dáta pri výpadku napätia). Počas “Set – modusu“ nebudú menené žiadne stupne a nebude žiadne pripojovanie (činnosť) kontaktu hlásenia porúch.

Význam jednotlivých premenných bude následne opísaný.

Tabuľka 1 – Programovateľné hodnoty

Označenie 1.číslo displeja	význam	štandardne nastavené hodnoty	nastaviteľné hodnoty
- 1 -	cieľový $\cos \varphi$	ind. 0,92	od kap. 0,90 do ind. 0,8 v krokoch po 0,01
- 2 -	paralelný posun V	- 1,0 (tým je cieľový $\cos \varphi$ ohraničený)	od -2 do +4 v krokoch po 0,5
- 3 -	ohraničenie B	+ 1,0 (tým bude zabránené prekompenzovaniu)	od OFF cez -2 do +2 v krokoch po 0,5
- 4 -	časové oneskorenie v sekundách	45	od 5 do 500 sekúnd v 1 sekundových krokoch alebo rýchlobeh po 5 s v krokoch *)
- 5 -	automatické rozpoznanie C/k zap/vyp (On/OFF)	On	On = automatické rozpoznanie OFF = ručné nastavenie pri On bude skočené na modus 9
- 6 -	ručné nastavenie hodnoty C/k	2,0	od 0,02 do 2 v krokoch po 0,01 v rýchlobehu v krokoch po 0,05*)
- 7 -	spínací kód	1:1:1:1:1	1:1:1:1:1... 1:1:2:4:4... 1:2:3:4:4... 1:1:2:2:2... 1:1:2:4:8... 1:2:4:4:4... 1:1:2:3:3... 1:2:3:3:3... 1:2:4:8:8...

- 8 -	počet použitých výstupov	12	od 1 do 12
- 9 -	určenie pevných stupňov	0	od 0 do 3 0 = žiadne pevné stupne 1 = prvý výstup ako pevný stupeň 2 = prvý a druhý výstup ako pevné stupne 3 = prvý, druhý a tretí výstup ako pevné stupne
- 10 -	automatické pripojenie zap/vyp (On/OFF)	On	On = automatické rozpoznanie OFF = ručné nastavenie pri On môže byť modus 11 len prečítaný, nemôže byť zmenený.
- 11 -	spôsob pripojenia zadať alebo prečítať	automatické rozpoznanie	pozrite si tabuľku 2
- 12 -	zadanie vypínacej doby (vybíjacej doby) v sekundách	60	od 5 do 900 sekúnd v 1 sekundových krokoch alebo rýchlobeh po 5 s v krokoch *)
- 13 -	okruhové spínanie zap/vyp (On/OFF)	On	On = s okruhovým spínaním OFF = bez okruhového spínania
- 14 -	počet zopnutí do alarmu	OFF	od OFF do 1000 hodnota zadávaná v 1000 zopnutí
- 15 -	vynulovanie jednotlivých čítačov zopnutí	0	je možné nastaviť číslo od 1 do 12, pri opustení tohto bodu menu bude odpovedajúci čítač stupňa vynulovaný označenie "ALL" vynuluje všetky čítače
- 16 -	prevodový pomer prúdového meniča	1	od 1 do 7000 krátkym stlačením kroky po 1, dlhým stlačením rýchlobeh v krokoch po 5*)
- 17 -	prevodový pomer napätového meniča	1	od 1 do 300 krátkym stlačením kroky po 1, dlhým stlačením rýchlobeh v krokoch po 5*)
- 18 -	zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U5	5	od 1 do 20% v 0,1% krokoch alebo v rýchlobehu po 0,5%*)
- 19 -	zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U7	4	od 1 do 20% v 0,1% krokoch alebo v rýchlobehu po 0,5%*)
- 20 -	zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U11	3	od 1 do 20% v 0,1% krokoch alebo v rýchlobehu po 0,5%*)
- 21 -	zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U13	2,1	od 1 do 20% v 0,1% krokoch alebo v rýchlobehu po 0,5%*)

- 22 -	nadprúdové odpojenie (reakcia na harmonické)	1,3	od 1,05 do 3 krát $I_{men}$ v 0,05 krokoch alebo v rýchlobehu v krokoch 0,1*)
- 23 -	$\cos \varphi$ alarm vymazať (potlačiť)	On	On alebo OFF pri "OFF" bude $\cos \varphi$ alarm potlačený
- 24 -	ukazovanie celkového pripojeného výkonu	bude len pri prevádzke ukazovaný	ovládaním klávesy "Set" sa na displeji objaví pripojený celkový výkon

\*) Pri trvalom držaní tlačidiel "+" alebo "-" bude aktivovaný rýchlobeh.

Tabuľka 2 – Pripojenia

spôsob pripojenia	prúdový obvod vo fáze	pripojenie meniča		napät'ový obvod	
		S1	S2	L/N	L
0	L1	l	k	N	a L1
1	L1	k	l	L1	a L3
2	L1	k	l	N	a L3
3	L1	l	k	L3	a L2
4	L1	l	k	N	a L2
5	L1	k	l	L2	a L1
6	L1	k	l	N	a L1
7	L1	l	k	L1	a L3
8	L1	l	k	N	a L3
9	L1	k	l	L3	a L2
10	L1	k	l	N	a L2
11	L1	l	k	L2	a L1

**Poznámka:** Spôsob pripojenia je rovnaký, keď prúdový obvod leží vo fáze L2 alebo L3 a napät'ový obvod bude posunutý rovnakým smerom.

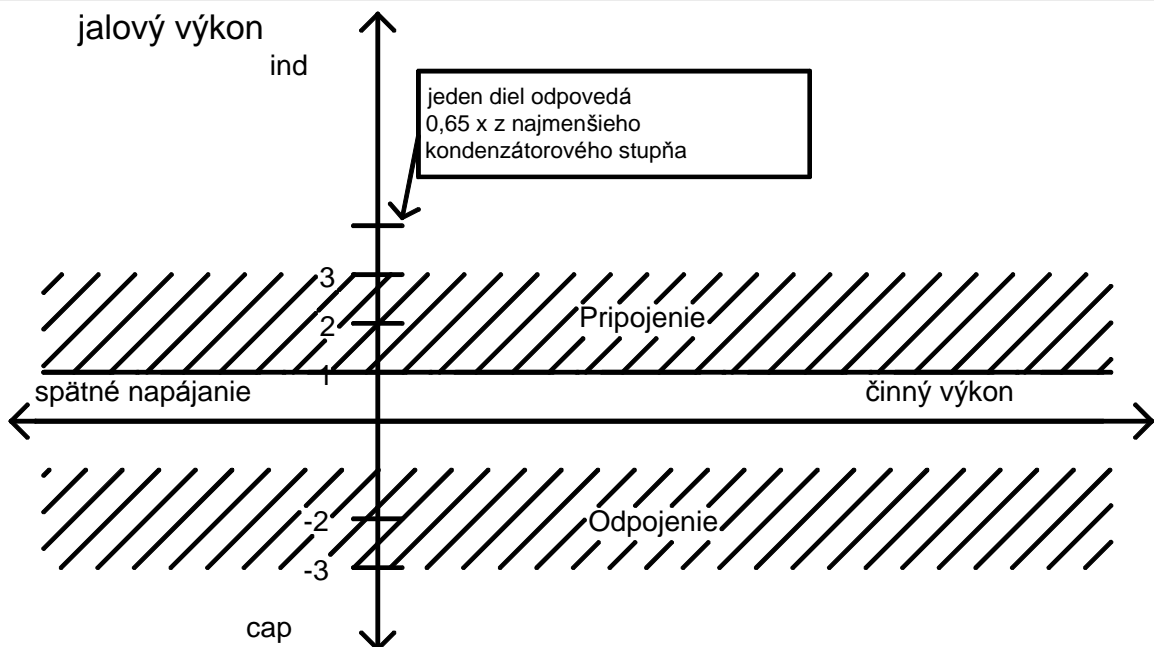
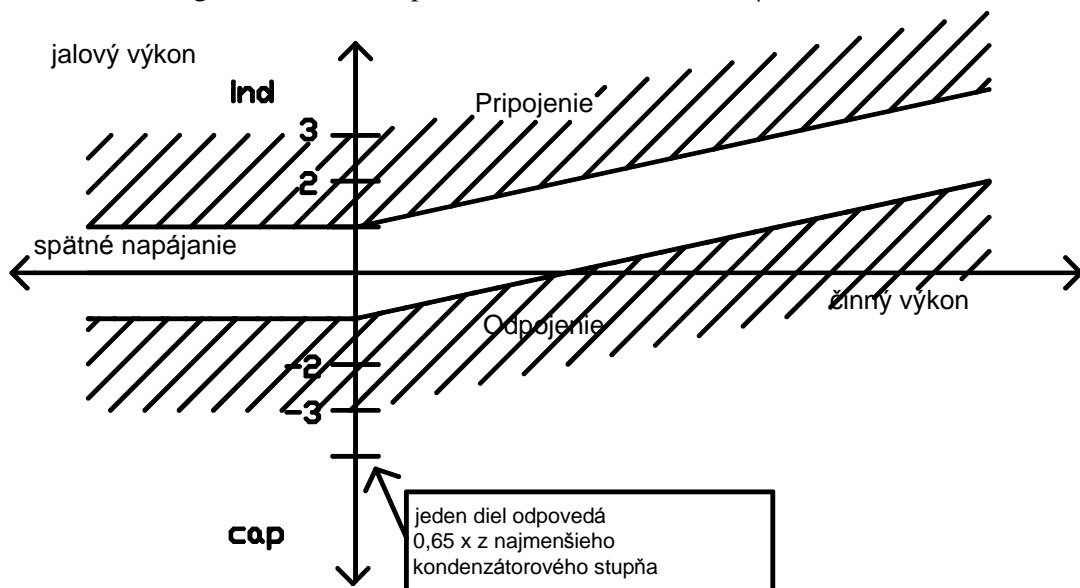
### Príklad pre spôsob pripojenia "3":

- Prúdový obvod leží vo fáze L2
- Pripojenie meniča k l
- Napät'ový obvod L3 a L1

To platí tiež, keď pripojenie meniča a napät'ového obvodu budú pretočené.

## 5.1. Nastavenie cieľového $\cos j$

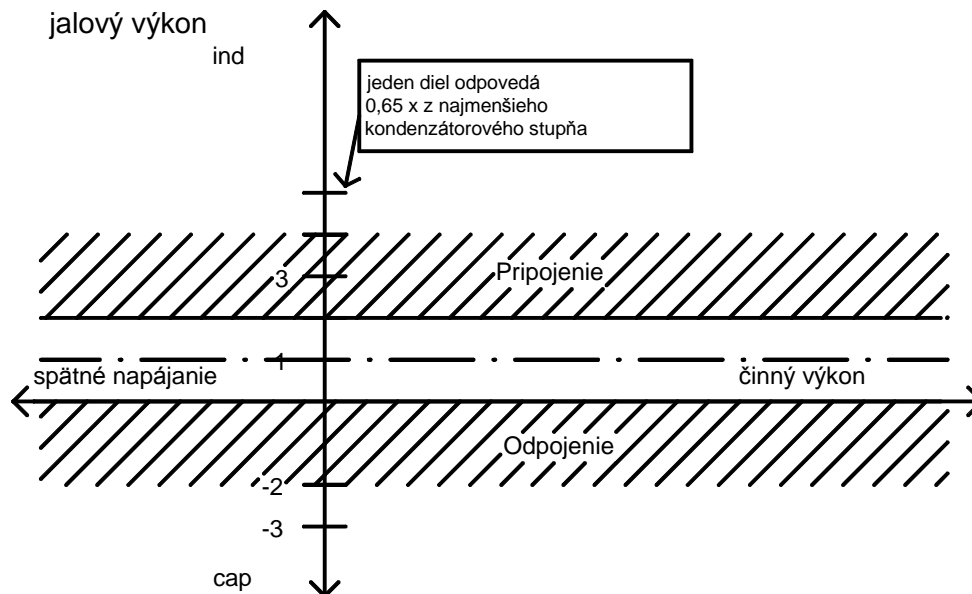
Požadovaný  $\cos \varphi$  (tiež označovaný cieľový  $\cos \varphi$ ) môže byť nastavený od 0,90 kap. do 0,80 ind. v krokoch 0,01. Spôsoby nastavení vidíte na obr. 4 a 5. Ak sa nachádza prevádzkový režim regulátora vnútri znázorneného regulačného pásma, nepríde k spínaniu. Ak leží prevádzkový režim mimo znázornené pásmo, pokúša sa regulátor RM 9612 s čo najmenším počtom spínaní opäť dosiahnuť regulačné pásmo.


 Obr. 4: Regulačné chovanie pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 1$ ; B = OFF; V = 0

 Obr. 5: Regulačné chovanie pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 0,92$  ind.; B = OFF; V = 0

Okrem toho môže byť na obr. 5 spoznané chovanie regulátora pri spätnom napájaní. Zakrivenie regulačného pásma **nebude** pri spätnom napájaní zrkadlené, ale bude na "bode strihu" osi pokračovať podľa obr. 3. Posunutím regulačného pásma do kapacitnej oblasti (viď obr. 7 v kapitole 5.2) sa takmer úplne vylúči induktívny jalový výkon počas spätného napájania. Pri zadaní kapacitného požadovaného  $\cos \varphi$  bude regulačné pásmo na odberovej strane zrkadlené na stranu spätného napájania (viď obr. 10).

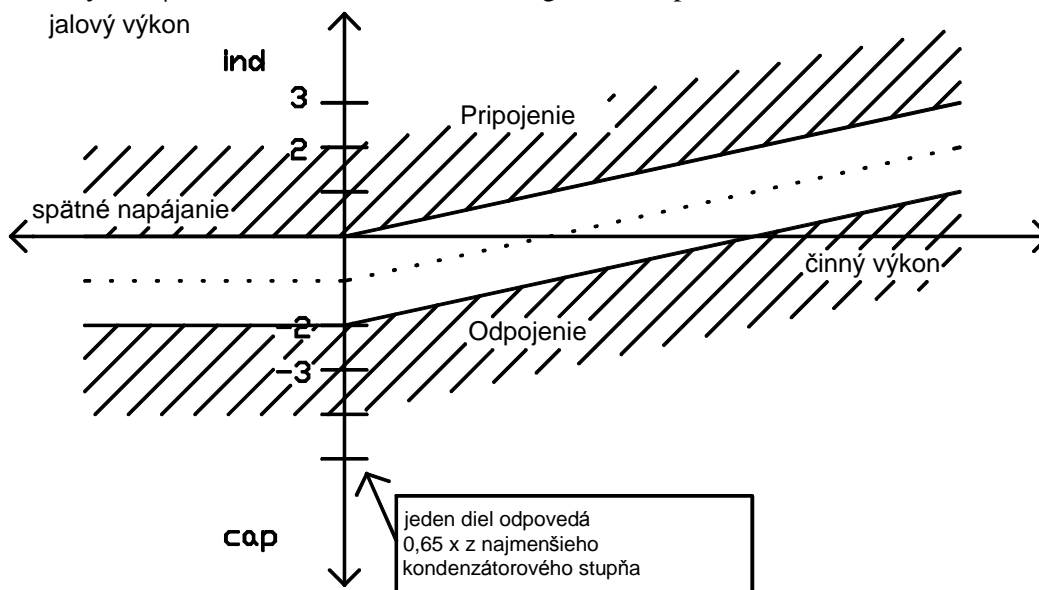
## 5.2. Paralelný posun (V)

Toto nastavenie spôsobí paralelný posun hore v znázornenej krivke o nastavenú hodnotu, a to pri plusu do induktívneho smeru a pri mínuse do kapacitného smeru. Nastavené hodnoty sú od  $-2$  do  $+4$  v krokoch po  $0,5$ . Spôsob tohto nastavenia je znázornený na obr. 6 a 7.



Obr. 6: Regulačné pásmo pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 1$ ;  $V = +1,0$ ;  $B = \text{OFF}$

Nastavený  $\cos \varphi$  tvorí hranicu hornú hranicu regulačného pásma.



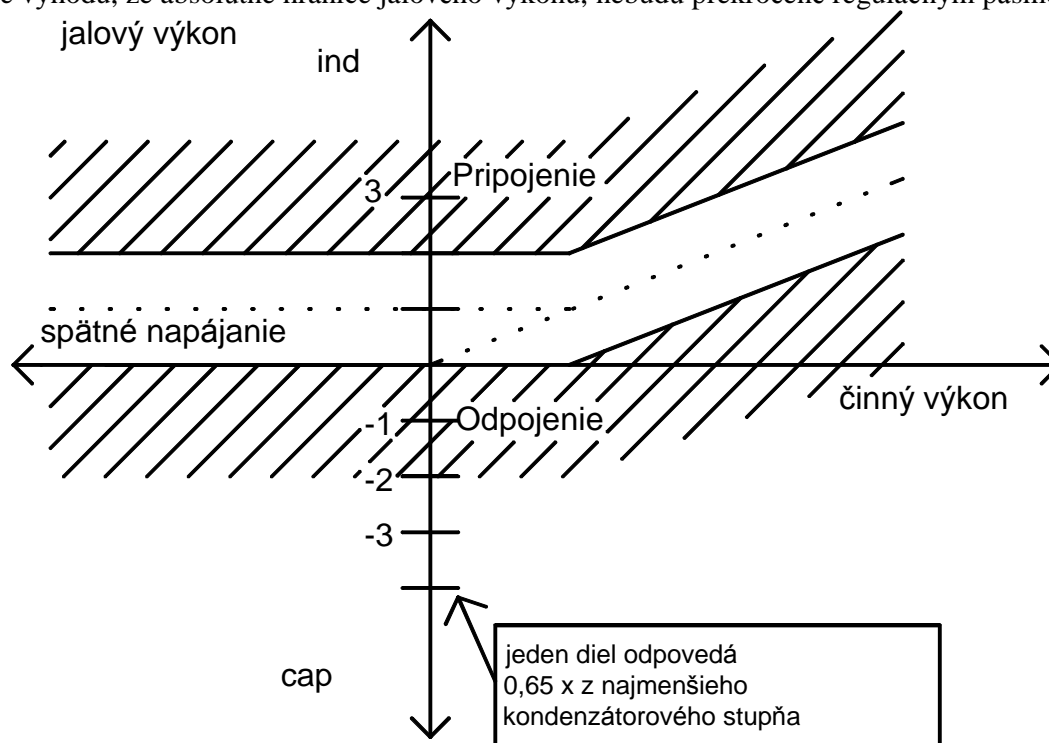
Obr. 7: Regulačné pásmo pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 0,92 \text{ ind}$ ;  $V = -1,0$ ;  $B = \text{OFF}$

Nastavený  $\cos \varphi$  tvorí dolnú hranicu regulačného pásma.

(Najpriateľnejšie nastavenie – keď sú osadené asynchrónne generátory v paralelnej prevádzke siete.)

### 5.3. Ohraničenie (B)

Toto nastavenie otvára možnosti, ktoré doposiaľ kvôli vzájomne si odporujúcim požiadavkám neboli možné. Nastaviteľné hodnoty pre B sú od  $-2$  do  $+2$  v krokoch po  $0,5$  a "OFF". Hraničná hodnota  $1$  spôsobí pri nastavení  $\cos \varphi = 1$  presne to isté, čo skôr opísaný paralelný posun. Pri inom nastavení než cieľový  $\cos \varphi = 1$  dochádza k "zalomeniu" krivky, ako je napr. vidieť na obr. 8. Ohraničenie teda poskytuje výhodu, že absolútne hranice jalového výkonu, nebudú prekročené regulačným pásmom.



Obr. 8: Regulačné pásmo pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 0,92$  ind;  $B = +1,0$

Toto nastavenie spôsobí nasledujúce:

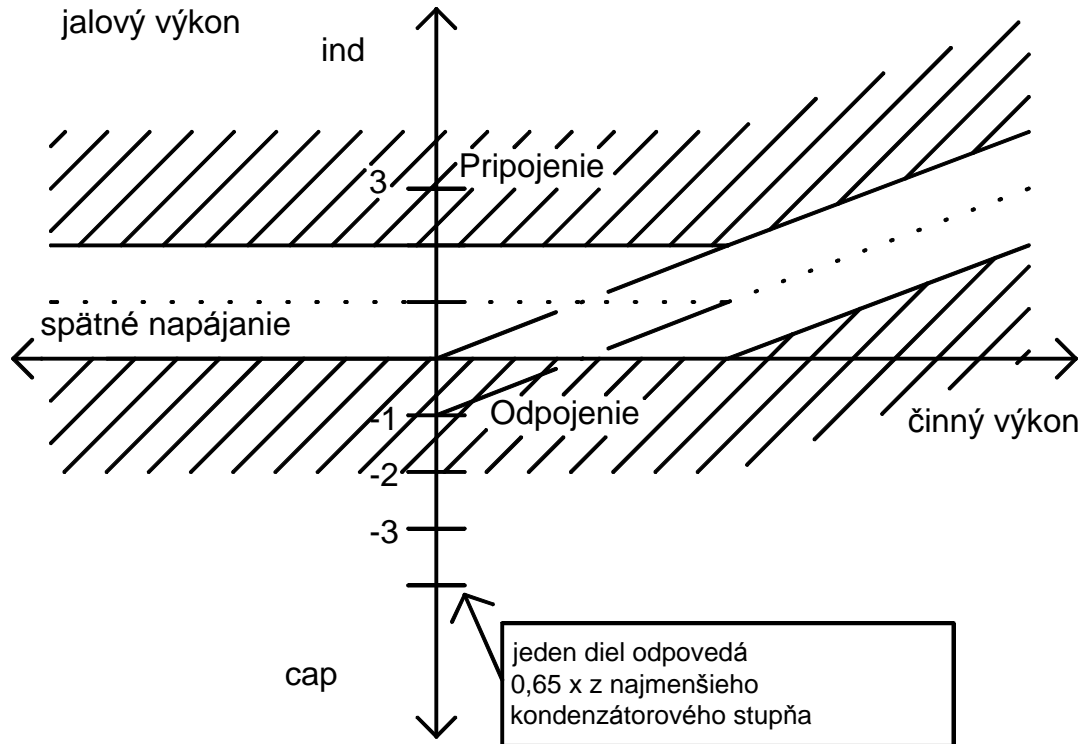
- V "hornej" oblasti výkonu bude nastavený cieľový  $\cos \varphi$  dosiahnutý v strede.
- V oblasti slabého zaťaženia bude vylúčené nežiadúce prekompenzovanie (vylúčené kapacitné zaťaženie siete).

Dômyselná kombinácia "paralelného posunu" a "ohraničenia" je na obr. 9.

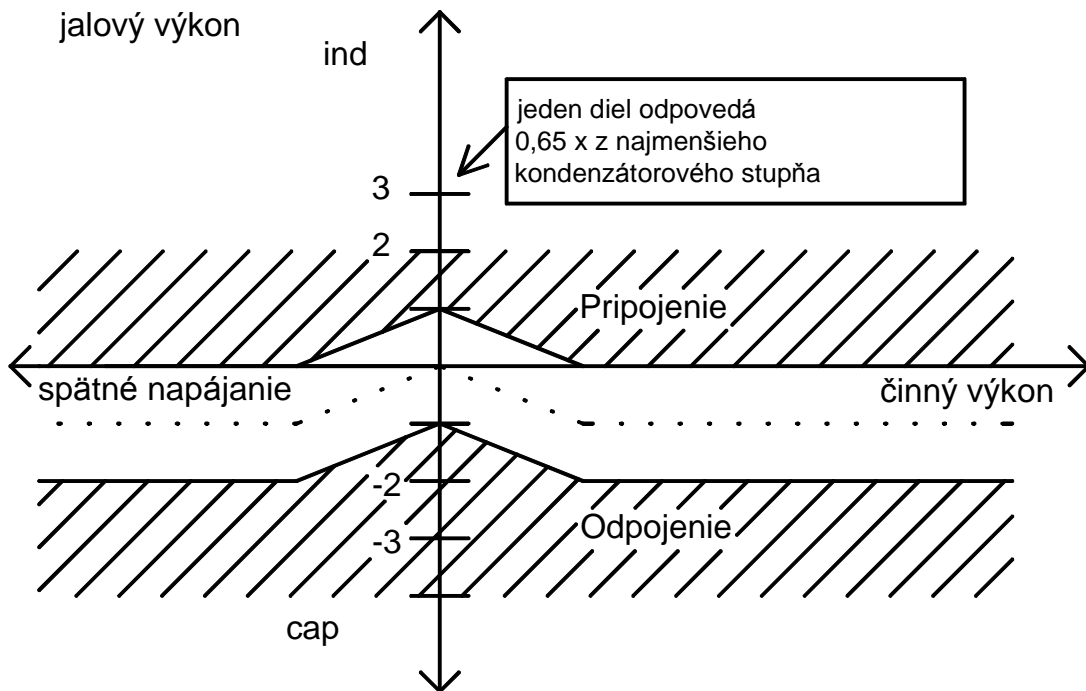
Pritom:

- V "hornej" oblasti výkonu je nastavený účinník daný ako dolná hraničná hodnota.
- V oblasti slabého zaťaženia je vylúčené prekompenzovanie.

Toto nastavenie je štandardné nastavenie z výroby a predstavuje vo väčšine prípadov optimálnu regulačnú krivku.


 Obr. 9: Regulačné pásmo pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 0,92$  ind;  $V = -1,0$ ;  $B = +1,0$ 

Nasledujúci obrázok znázorňuje pre úplnosť priebeh regulačného pásma pri nastavení požadovaného kapacitného  $\cos \varphi$ .


 Obr. 9: Regulačné pásmo pri nastavení cieľového  $\cos \varphi = 0,95$  cap;  $V = 0$ ;  $B = -1,0$



## 5.4. Časové oneskorenie doby spínania

Časové oneskorenie spínania jednotlivých stupňov môže byť nastavené na hodnoty od 5 do 500 sekúnd v krokoch po 5 sekundách. Pri potrebe pripojenia alebo odpojenia jedného stupňa počká regulátor nastavené časové oneskorenie spínania a až potom príde k spínaniu. Pri vyššej potrebe sa skracaie časové oneskorenie v závislosti na potrebných stupňoch (napr.: potreba 2 stupne = časové oneskorenie / 2 alebo potreba 3 stupne = časové oneskorenie / 3). Aby bolo opotrebenie stýkačov čo najmenšie, malo by byť časové oneskorenie menšie ako 45 sekúnd nastavované len vo výnimočných prípadoch. Pri časovom oneskorení spínania je nadradený vybíjací čas, ktorý zaisťuje vybitie kondenzátorov pred ich novým pripojením (viď kapitola 5.12).

## 5.5. Automatické rozpoznanie prúdu stupňov (C/k) zap/vyp

RM 9612 má automatické rozpoznanie C/k hodnoty, čo znamená, že zistí pri prvom uvedení do prevádzky práve platný vybavovací prúd. Tento spôsob bude tak dlho opakovaný, až budú stanovené výkony stupňov a teda i hodnota C/k.

Nastaviteľné je:

**On:** RM 9612 pracuje s automaticky zistenou hodnotou C/k.

**OFF:** Hodnota C/k musí byť zadaná ručne podľa tabuľky č. 3 alebo zadaná podľa bodu –6– menu.

Tiež bod –7– menu (spínací kód) a bod –8– menu (počet použitých výstupov) musia byť manuálne naprogramované pri vypnutom rozpoznaní prúdu stupňov.

## 5.6. Vybavovací prúd C/k

Regulátor jalového výkonu RM 9612 si vypočíta z  $\cos \varphi$ , posunutia a ohraničenia regulačnú krivku (obr. 4 – 9 bodkočiarkované značenia) a povoľuje rozsah tolerančného pásma 0,65 x najmenší stupeň v smere induktívnom a kapacitnom (plná čiara). Regulátor dosiahne dôsledne docieľenými pripojeniami a odpojeniami toto regulačné pásmo. Predpokladá sa primerané dimenzovanie pripojených stupňov. Vybavovací prúd udáva polovičnú šírku tolerančného pásma, v ktorom môže byť menený jalový prúd, ani by boli pripínané či odpínané stupne. Toto je nutné, aby zariadenie nekmitalo. Celková šírka oblasti tolerančného pásma bude navolená tak, aby odpovedala asi 1,3 násobku podielu jalového prúdu najmenšieho kondenzátorového stupňa. Ak je automatické rozpoznanie C/k vypnuté, vybavovací prúd môže byť nastavený od 0,02 A až do 2 A v krokoch 0,01. Správne nastavenie pre sieťové napätie 400V a prúdový menič so sekundárnym prúdom 5A môžete prevziať z tabuľky č. 3.

Pre iné sieťové napätia alebo prúdové meniče s uvedeným primárnym prúdom alebo sekundárnym prúdom môže byť vybavovací prúd vypočítaný podľa nasledujúceho vzťahu:

$$I_A = 0,65 \cdot \frac{Q}{U \cdot \sqrt{3} \cdot k} \approx 0,375 \cdot \frac{Q}{U \cdot k}$$

kde  $I_A$  = nastavený vybavovací prúd v A

Q = výkon kondenzátorového stupňa vo Var (nie celkový výkon zariadenia)

U = sieťové napätie (fáza/fáza) vo V na primárnej strane prúdového meniča

k = prevodový pomer prúdového meniča (primárny / sekundárny prúd)

Tabuľka 3: C/k pri sieťovom napätí 400 V~

Prúdový menič	C/k - nastaviteľné hodnoty pri sieťovom napätí 400 V 50 Hz výkon 1. stupňa (nie celkový výkon) kompenzačného zariadenia v kVAr													
	A / A	2,5	5,0	7,5	10	12,5	15	20	25	30	40	50	60	100
30 / 5	0,40	0,80	1,20	1,60										
40 / 5	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50									
50 / 5	0,24	0,48	0,72	0,96	1,20	1,44								
60 / 5	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,60							
75 / 5	0,16	0,32	0,48	0,64	0,80	0,96	1,28	1,60	1,92					
100 / 5	0,12	0,24	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44	1,92				
150 / 5	0,08	0,16	0,24	0,32	0,40	0,48	0,64	0,80	0,96	1,28	1,60	1,92		
200 / 5	0,06	0,12	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	0,96	1,20	1,44		
250 / 5	0,05	0,10	0,14	0,19	0,24	0,29	0,38	0,48	0,58	0,77	0,96	1,15	1,92	
300 / 5	0,04	0,08	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	0,64	0,80	0,96	1,60	
400 / 5	0,03	0,06	0,09	0,12	0,15	0,18	0,24	0,30	0,36	0,48	0,60	0,72	1,20	
500 / 5	0,02	0,05	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24	0,29	0,38	0,48	0,58	0,96	
600 / 5		0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,40	0,48	0,80	
750 / 5		0,03	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,19	0,26	0,32	0,38	0,64	
1000 / 5		0,02	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,19	0,24	0,29	0,48	
1500 / 5			0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,13	0,16	0,19	0,32	
2000 / 5				0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,10	0,12	0,14	0,24	
2500 / 5					0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,12	0,19	
3000 / 5						0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,16	
4000 / 5							0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,12	
5000 / 5								0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,10	
6000 / 5									0,02	0,03	0,04	0,05	0,08	

V prípade, že veľkosti stupňa, prúdového meniča a lebo sieťové napätie kompenzačného zariadenia nie sú svojimi hodnotami obsiahnuté v tabuľke 3, musia sa príslušné hodnoty C/k vypočítať podľa vzťahu na str. 17.

## 5.7. Poradie spínania

Pri zapnutom automatickom rozpoznaní C/k je možné ľubovoľné poradie spínania.

Podmienka: každý násobok najmenšieho stupňa môže byť dosiahnutý spínaním ľubovoľného počtu pripojovacích stupňov. Ak je automatické rozpoznanie C/k vypnuté, poradie spínania (spínací program) môže byť prepínaný pre nasledujúce odstupňovanie kondenzátorov:

1:1:1:1:1...	1:1:2:4:4...	1:2:3:4:4...
1:1:2:2:2...	1:1:2:4:8...	1:2:3:6:6...
1:1:2:2:4...	1:2:2:2:2...	1:2:4:4:4...
1:1:2:3:3...	1:2:3:3:3...	1:2:4:8:8...

Prvý kompenzačný stupeň je vždy "1", ostatné sú buď rovnaké (1:1:1...) alebo väčšie. V druhom prípade môže byť realizovanie s rovnakým počtom stýkačov veľmi jemne odstupňované. Rovnako veľké kondenzátorové stupne budú prevádzkované v takzvanom "okruhovom spínaní". To znamená, že stupeň, ktorý bol práve odpojený, bude zase pripojený ako posledný. Tým sa dosiahne rovnomerná častosť spínania kontaktov stýkačov.

## 5.8. Počet použitých výstupov

Ak je automatické rozpoznanie C/k vypnuté, sú všetky nastaviteľné hodnoty medzi 1 a 12. V regulačnom zariadení je napríklad k dispozícii 5 stupňov, tie budú pripojované na riadiace výstupy "1" až "5" a počet použitých riadiacich výstupov je programovaný na 5. Tým je vylúčené, že by regulátor jalového výkonu aktivoval riadiaci výstup, ktorý eventuálne nebudú pripojené. Odstupňovanie kondenzátorov je pri tomto nastavení bez významu.

## 5.9. Určenie pevných stupňov

Regulátor RM 9612 dáva možnosť určiť prvé tri riadiace výstupy ako pevné stupne. Pevné stupne sú stupne, ktoré nebudú pojaté do normálneho regulačného cyklu, ale budú hneď po zapojení regulátora pripojené a zostanú stále pripojené. Nastavená vybijacia doba bude dodržaná, nastavený cieľový  $\cos \varphi$  pri tom zostane nepovšimnutý.

Sú možné nasledujúce nastavenia:

0 = žiadne pevné stupne

1 = riadiaci výstup "1" ako pevný stupeň

2 = riadiace výstupy "1" a "2" ako pevné stupne

3 = riadiace výstupy "1", "2" a "3" ako pevné stupne

Poradie spínania nerespektuje pevné stupne a reguluje len stupne nad pevnými stupňami.

## 5.10. Rozpoznanie pripojení zap/vyp

Regulátor má automatické rozpoznanie pripojenia (k tomu vid' kapitola 2.1)

**On:** Regulátor rozpozná číslo druhu pripojenia (0 až 11), vy môžete pod modulusom -11- zistiť (ale nie zmeniť) a podľa tab. 2 prečítať.

**OFF:** Číslo druhu pripojenia (0 až 11) musíte zadať ručne podľa tab. 2.

## 5.11. Zadanie spôsobu pripojenia

V normálnom prípade by malo byť rozpoznanie pripojenia nastavené na automatickú prevádzku. Ak sa nepodarí regulátoru do 15 minút rozpoznať pripojenie, napríklad kvôli príliš veľkej zmene zaťaženia alebo asymetrii v sieti, je možné zadať spôsob pripojenia ručne podľa tab. 2.

## 5.12. Zadanie vypínacej doby (vybijacej doby)

Ak by bolo zaručené, že kondenzátorový stupeň po odpojení znovu nezopne skôr, ako je kondenzátor vybitý na "únosnú mieru", môžete prispôbiť vybijaciu dobu práve platnému príkladu použitia (spôsobu vybitia). Vybíjacia doba sa nastavuje odstupňovane od 5 do 900 sekúnd.

## 5.13. Okruhové spínanie zap/vyp

V určitých prípadoch, napríklad pri čiastočnom alebo kombinovanom utlmení je treba, aby regulátor nereguloval na princípe okruhového spínania. Pre také použitie je možné okruhové spínanie vypnúť.

To znamená:

**On:** Minimálny počet spínaní, okruhové spínanie bude prevedené na všetkých úrovniach.

**OFF:** Žiadne okruhové spínanie, vnútri každej roviny budú stupne od najmenšieho stupňa pripojené, najmenšia výkonová rovina bude prednostne odopínaná.

#### 5.14. Počet zopnutí do poplachu (alarmu)

Aby podporil údržbu rozvádzača, ponúka RM 9612 interný čítač pre každý spínací výstup. Počas ručnej prevádzky môže byť vyvolaný okamžitý stav čítača pre každý stupeň (viď kapitola 6.2). Podľa voľby maximálneho počtu zopnutí ukazuje regulátor potrebu údržby samostatne. Na displeji sa blikaním (cca každých 10 sekúnd) ukazuje, ktorý stupeň prekročil hranicu (napr.: "St. 4" pre stupeň 4). Zároveň príde k hláseniu poplachu, svieti dióda "Alarm" (k týmto hláseniam príde v automatickej prevádzke). Zrušenie hlásenia je opísané v kapitole 5.15. Požadovaný počet zopnutí je pred nutné podeliť 1000. To znamená, že zadanie 100 vyvolá poplach pri 100.000 zopnutí jedného stupňa. Hlásený poplach stupňa neovplyvní činnosť regulátora RM 9612.

#### 5.15. Vynulovanie čítača spínania

Programovým bodom -15- sa môžu zrušiť počty spínaní jednotlivo alebo spoločne. Ak bude programovateľný bod -15- navolený, objaví sa na displeji "0". Tlačidlom "+" alebo "-" môže byť navolené číslo stupňa medzi 1 a 12 alebo "ALL" (všetky). Pri opustení programovacieho bodu stlačením tlačidla "man/Set" bude práve znázornené číslo stupňa vynulované. Hlásením "ALL" budú vynulované všetky stupne. Ak nemá byť vynulovaný žiadny stupeň, musí byť prepnuté späť na hlásenie "0".

#### 5.16. Prevodový pomer prúdového meniča

Aby mohla byť znázornená skutočná hodnota činného, jalového a zdanlivého prúdu, musíte zadať pomer medzi primárnym a sekundárnym vinutím použitého prúdového meniča. Ak nebude prevodový pomer prúdového meniča zadany, musí byť znázornená hodnota vynásobená prevodovým pomerom. Môžete zadať hodnoty od 1 do 7000. (napr. 1000A/5A, zadáte 200)

#### 5.17. Prevodový pomer napät'ového meniča

Pri nasadení napät'ového meniča v meracom okruhu musí byť zadany prevodový pomer napät'ového meniča, aby bola umožnená funkcia "chýbajúci výkon do cieľového  $\cos \varphi$ ". Zadáte pomer primárneho a sekundárneho napätia. Ak nie je k dispozícii žiadny napät'ový menič, bude zadaná hodnota "1". Môžete zadať hodnoty od 1 do 300.

#### 5.18. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U5

Regulátor RM 9612 disponuje kontrolou vyšších harmonických pre 5., 7., 11. a 13. harmonickú. Keď bude zadaná hraničná hodnota prekročená, nasleduje poplašné hlásenie, to znamená, že poplašný kontakt zopne a dióda LED "Alarm" svieti, pokiaľ je hraničná hodnota prekročená. Dióda LED "Harmonische" bliká tak dlho, až poplach bude vynulovaný. Viacerým stlačením tlačidla "man/Set" sa na displeji objaví valencia a maximálna hodnota prekročených harmonických, počínajúc najväčšou odchýlkou. Tlačidlo "man/Set" musí byť ovládané tak dlho, až všetky prekročené hodnoty sú ukázané, potom blikajúca LED "Harmonische" zhasne.

### 5.19. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U7

Zadanie hraničnej hodnoty pre 7. harmonickú.

### 5.20. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U11

Zadanie hraničnej hodnoty pre 11. harmonickú.

### 5.21. Zadanie hraničnej hodnoty harmonickej U13

Zadanie hraničnej hodnoty pre 13. harmonickú.

### 5.22. Odopnutie stupňov pri nadprúde

V tejto polohe (bode) regulátor RM 9612 zisťuje pomer medzi efektívnym prúdom a prúdom základnej harmonickej (50 – 60 Hz) v kondenzátore. Ak bude tento pomer, podmienený vyššími harmonickými a z toho výsledné rezonančné podmienky zosilnené, o nastavenú hodnotu aspoň na 1 minútu prekročený, potom regulátor odpojí všetky pripojené stupne a zároveň nastane poplašné hlásenie. Asi po 4 minútach nasleduje pripojenie potrebného kondenzátorového výkonu. Ovládaním tlačidla “man/Set“ sa na displeji objaví maximálna hodnota.

**Pri osadení tlmivkových kondenzátorových stupňov musí byť táto funkcia nastavená na najvyššiu hodnotu (pri tom nie je aktívna).**

### 5.23. Potlačenie poplachu (alarmu) $\cos j$

Ako už bolo opísané, pokúša sa regulátor dosiahnuť zadané regulačné pásmo. Nie je to možné, keď má regulátor k dispozícii príliš málo kondenzátorových stupňov; po niekoľkých minútach (v závislosti na veľkosti odchýlky) je vyvolaný poplach (alarm) pásma. Navolením “OFF“ môže byť poplachové (alarmové) hlásenie potlačené.

### 5.24. Hlásenie pripojeného celkového výkonu

Ak bol zadaný prevodový pomer prúdového meniča, ovládaním tlačidla “man/Set“ v čísle modusu 24 sa na displeji objaví pripojený celkový výkon.

## 6. Obsluha

### 6.1. Druhy indikácií

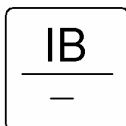
Voľba druhu indikácie je úplne nezávislá na ďalšej prevádzke regulátora a môže byť preto kedykoľvek ľubovoľne prepnutá. Vtedy svetelná dióda vpravo vedľa indikácie “ $\cos \varphi$ “, “Ampere“, “Harmonische“ odkazuje na nastavený druh indikácie. Štvormiestny číselný displej môže byť prepnutý (pomocou tlačidiel) na nasledujúce štyri druhy indikácií:

#### 6.1.1. Účinník $\cos j$

Spôsob indikácie “ $\cos \varphi$ “ je normálna indikácia, trvalá, keď nie je navolená iná skrz stlačenie tlačidla “IB“, “IW“ alebo “Harm“. Symboly “+“ pre indukčnosť a “-“ pre kapacitu ukazujú, či účinník leží v induktívnej alebo kapacitnej oblasti. Dióda LED “Rückspeisung“ (spätne napájanie) hlási, že činný výkon je spätne dodávaný do siete. Hlásená hodnota vzniká vnútorným oddelením meraného činného a jalového prúdu. Podiely základných harmonických (50 – 60 Hz) oboch meraných veličín (činný

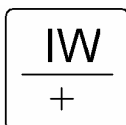
a jalový prúd) budú matematicky odfiltrované a približené k vypočítanému  $\cos \varphi$ . Toto zaručuje dobrú presnosť hlásenia v celej oblasti až ku  $\cos \varphi$  blížiacemu sa 0. Minimálny zdanlivý pre správne hlásenie  $\cos \varphi$  je cca 0,02A. Pri spodnom prekročení 0,02A cez 3 merania bude ihneď odpojený jeden kondenzátorový stupeň a keď z toho nevyplynie žiadna zmena prúdu, väčšia ako 0,02 A, budú odpojené všetky stupne a na displeji sa objaví "I = 0".

## 6.1.2. Jalový prúd (IB)



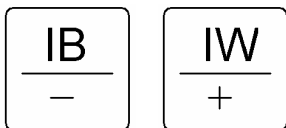
Je hlásený podiel jalového prúdu základnej frekvencie v obvode prúdového meniča. Svetelné diódy "+" pre indukciu a "-" pre kapacitu hlásia, či jalový prúd leží v kapacitnej alebo induktívnej oblasti a svieti dióda "Ampere". Pomocou tohto druhu indikácie môže byť priamo vyskúšaný kompenzačný účinok kondenzátorových stupňov napr. ručným spínaním. Ak bol prevodový pomer prúdového meniča (k) zadaný v Set-moduse, tak sa objaví správna hodnota jalového prúdu, ktorý preteká primárom prúdového meniča, inak musí byť hlásená hodnota násobená prevodovým pomerom prúdového meniča. Hlásenie sa opustí tlačidlami "IB", "IW" alebo "Harm".

## 6.1.3. Činný prúd (IW)



Je hlásený podiel činného prúdu základnej frekvencie v obvode prúdového meniča. Dióda "LED Ampere" svieti. Hlásenie smeru toku pomáha ku kontrole účelom: dióda LED "Rückspeisung" (spätne napájanie) naznačuje, že je do siete spätne napájaný činný výkon. Ak bol prevodový pomer prúdového meniča (k) zadaný v Set-moduse, tak sa objaví správna hodnota jalového prúdu, ktorý preteká primárom prúdového meniča, inak musí byť hlásená hodnota násobená prevodovým pomerom prúdového meniča. Hlásenie sa opustí tlačidlami "IB", "IW" alebo "Harm".

## 6.1.4. Zdanlivý prúd (IS)



Súčasným ovládaním tlačidiel "IB" a "IW" bude hlásený zdanlivý prúd základnej frekvencie v obvode prúdového meniča. Dióda "LED Ampere" svieti. Ak bol prevodový pomer prúdového meniča (k) zadaný v Set-moduse, tak sa objaví správna hodnota jalového prúdu, ktorý preteká primárom prúdového meniča, inak musí byť hlásená hodnota násobená prevodovým pomerom prúdového meniča. Hlásenie sa opustí tlačidlami "IB", "IW" alebo "Harm".



## 6.1.5. Harmonické (U5 – U13)



Hlásenie harmonických U5, U7, U11 a U13. Na displeji sa objaví napät'ový podiel posledne hlásenej harmonickej v % a dióda LED "Harmonische" svieti. Viacerým stlačením tlačidiel "+" alebo "-" budú za sebou znázorňované harmonické podiely 5., 7., 11. a 13. harmonickej v zostupnom alebo vzostupnom poradí. Na displeji sa objaví "5. 2,9", čo v tomto prípade znamená  $U5=2,9\%$ . Hlásenie sa opustí stlačením tlačidla "Harm".

## 6.2. Ručná prevádzka



Stlačením tlačidla "man/Set" viac ako 3 sekundy prepne regulátor na ručný modus a dióda LED "manuel" začína blikať. Tlačidlami "+" alebo "-" môžu byť pripojované alebo odpojované jednotlivé stupne. Na displeji sa ukáže číslo (napr. "1.ON"). Po asi 12 sekundách (nestláčať žiadne tlačidlo) sa stupeň pripojí. Ak už bol stupeň pripojený, objaví sa na displeji "1.OFF". Po asi 12 sekundách sa stupeň odpojí. Potom sa zmení hlásenie na posledne znázornenú úroveň. Počas čakacej doby bude na krátky čas ukázaný počet zopnutí tohto stupňa. Znázornená hodnota je číslom 0,001 prepočítaná (vydelená). To znamená napríklad: "0,35" odpovedá 350 zopnutím. Viacerým stlačením tlačidiel "+" sa na displeji objavia stupne 2 – 12 vo vzostupnom poradí alebo "-" v zostupnom poradí a môžu byť rovnakým spôsobom pripojované či odpojované. Nastavená vypínacia doba (vybíjacia doba) bude pri ručnej prevádzke rešpektovaná, to znamená, že pri pripojení predtým odpojeného stupňa sa pripínacia doba rovná vybíjacej dobe. Ak bol nejaký stupeň rozoznaný ako nulový stupeň (bez výkonu), bude znateľne blikať odpovedajúce číslo stupňa. Ručný modus sa opustí stlačením tlačidla "man/Set", svetelná dióda "manuel" zhasne.

## 6.3. Poplašné (alarmové) hlásenia

Bezpotenciálový kontakt poplašného hlásenia (a/b) zopne, keď nie je prevádzkové napätie. Tiež pri správnom prevádzkovom napätí zopne kontakt vtedy, keď nastane prípad poplachu. Podmienky pre jednotlivé prípady poplachu sa dozviete z kapitol 6.3.1 až 6.3.6. Dióda LED "Alarm" svieti po dobu poplachu (blikajúca LED " $\cos \varphi$ ", "Ampere" alebo "Harmonische" krátkym blikaním údajov na displeji). Rozlíšenie druhu poplachu zostáva i po odznení poplachu až po zrušenie tlačidlom "man/Set". Po zrušení zhasne blikajúci druh poplachu. Hlásenia poplachu nemajú žiadny vplyv na regulačné chovanie regulátora.

### 6.3.1. $\cos j$ - poplach

Keď sú nastavené spínacie prahy pri pripojení a odpojení prekročené a nenasleduje žiadna zmena výstupu, bude poplach vyvolaný. (Výnimka: poplach  $\cos \varphi$  je odpojený vid' číslo programovania -28-) Ovládaním tlačidla "man/Set" sa na displeji objaví blikaním chýbajúci výkon do cieľového  $\cos \varphi$

respektíve prekompensovaný výkon nad cieľový  $\cos \varphi$  v kVAr. Opätovným stlačením klávesy “man/Set“ sa na displeji objaví protihodnotový  $\cos \varphi$  a označenie druhu poplachu “  $\cos \varphi$ “ zhasne.

### 6.3.2. Harmonické – poplach

Pri prekročení nastavených hraničných hodnôt nasleduje poplašné hlásenie. Viacerým stlačením tlačidla “man/Set“ sa na displeji objaví valencia a maximálna hodnota prekročených harmonických, počínajúc najväčšou odchýlkou. Tlačidlo “man/Set“ musí byť ovládané tak dlho, až označenie druhu poplachu “Harmonische“ zhasne.

### 6.3.3. Naprúd – poplach

Ak bude pomer medzi efektívnym prúdom a prúdom základnej harmonickej (50 – 60 Hz) v kondenzátore prekročený o nastavenú hodnotu, nasleduje po 1 minúte poplach. Ovládaním tlačidla “man/Set“ sa na displeji objaví maximálna hodnota pomeru. Opätovným stlačením tlačidla “man/Set“ sa na displeji objaví protihodnotový  $\cos \varphi$  a označenie druhu poplachu “Ampere“ zhasne.

**Pozor:** Prekročený prúdový pomer je len vypočítaná hodnota a nemôže byť použitá pre kompenzačné zariadenie s tlmivkami.

### 6.3.4. $U = 0$ – poplach

Pri prerušení napätia v meracom napät'ovom obvode regulátor odpojí asi po 1 s všetky pripojené stupne a na displeji sa objaví  $U = 0$ . Zároveň zopne poplašný kontakt a dióda LED “Alarm“ svieti, pokiaľ nie je na meracom vstupe regulátora žiadne napätie.

### 6.3.5. $C = 0$ – poplach

Ak regulátor nerozlíši počas automatického rozpoznania pripojenie alebo prúdy stupňov, žiadne kondenzátorové stupne, hlási toto hlásením “ $C=0$ “ a diódou “Alarm“. Meracie skúšky budú však navzdory hlásenia pokračovať.

### 6.3.6. $I = 0$ - hlásenie

Pri prerušení prúdu dlhšom ako 3 s v meranom prúdovom obvode odpojí regulátor ihneď jeden kondenzátorový stupeň. Ak tým nepríde k zmene prúdu, budú pripojené stupne postupne odpínané. Poplach **nebude** vydávaný (iba na displeji bude blikať  $I=0$ ).

## 7. Technické údaje

**Pripojenia:** Napät'ové pripojenie medzi fáza/fáza alebo fáza/neutrálny vodič. Prúd cez prevodník v ľubovoľnej fáze (pozrite si obr. 1 a 2).

**Prevádzkové napätie:**

Napájacie napätie	Sieťové napätie	Prípustné hraničné hodnoty
230V~	od 220 V~ do 240 V~	198 V~ ... 264 V~
400 V~	od 380 V~ do 420 V~	342 V~ ... 462 V~

**Napät'ová vetva:** Merací napät'ový vstup 100 V~ ... 660 V~

**Frekvencia:** 50 Hz / 60 Hz (48 až 62 Hz)

**Prúdová vetva:** pre prúdový transformátor ...../ 1 A~ až .... / 5 A~

Minimálny prúd: 0,02 A~

ELCONDER  
Klincová 35  
821 08 Bratislava

tel./fax:02/5541 0705

tel./fax:02/5541 0706

[www.elconder.sk](http://www.elconder.sk)

e-mail: [sales@elconder.sk](mailto:sales@elconder.sk)



## Príkon v prúdovej vetve:

1,8 VA pri 5 A~ menovitého prúdu meniča

## Výkonové kontakty:

12 reléových kontaktov bez napätia

## Zaťažiteľnosť výkonových kontaktov:

Spínacie napätie:

podľa VDE 0110 skupina B 380 V~

podľa VDE 0110 skupina C 250 V~

Spínaný maximálny prúd 2 x 5 A

Spínaný výkon max. 1800 VA

## Poplašný kontakt:

maximálne 250 V~ / 3A

## Hlásenie nulového napätia: (kontrola podpätia)

Pri prerušení siete v napäťovom obvode dlhšom ako 15 ms budú pripojené kondenzátorové stupne odpojené, pri jeho zotavení regulátor pripojí potrebné kondenzátorové stupne.

## Hlásenie nulového prúdu:

Pri prerušení v prúdovom obvode dlhšom ako 3 sekundy, budú pripojené kondenzátorové stupne odpojené, pri jeho zotavení regulátor pripojí potrebné kondenzátorové stupne.

## Ovládacie prvky:

fóliová klávesnica so štyrmi tlačidlami.

## Signalizačné prvky:

18 svetivých diód

4½ číselný displej

## Teplotný rozsah:

-20°C až +60°C

## Skrinka:

umelohmotná čierna

## Montáž:

na panel pomocou vstavaných upevňovacích skrutiek.

## Čelný panel:

148 x 148 mm (DIN 43 700)

## Výrez do panelu:

138 x 138 mm (DIN 43 700)

## Vstavaná hĺbka:

105 mm (konektory sú smerom dole)

## Hmotnosť:

cca 1,2 kg

## Vstavanie do zariadenia:

ľubovoľné

## Pripojenie:

pripojenie cez konektor (komplet obsiahnuté v dodávke)

## Krytie:

svorky IP 20

skrinka IP 54

## Prevedenie:

podľa VDE 0411 diel 1 trieda krytia II

Izolačná skupina B (pri použití priložených izolačných upevňovacích skrutiek)

## Istenie:

predpísané externe max. 4 A.

## 8. Odkazy pre hľadanie chýb

Poz.	Chyba	Možná príčina	Nutné opatrenie
1	Regulátor nepracuje, žiadne hlásenie na prednej strane regulátora.	Žiadne alebo chybné prevádzkové napätie.	Skontrolovať, či je na regulátore správne prevádzkové napätie.

2	Na displeji bliká "U=0"	Žiadne alebo chybné meranie napätia na regulátore	Skontrolovať, či je na regulátore správne merané napätie.
3	I pri napätí a fungovaní ukazovateľov regulátor nereaguje na ručné spínanie.	Časové oneskorenie 12 sekúnd nebolo vyčkané.	Keď sa na displeji objaví napr. "1.On" počkajte, až regulátor pripojí 1. Stupeň.
		Ručné spínanie nie je navolené.	Stlačením tlačidla "man/Set", pritom bliká dióda LED "Manuell".
4	Hlásenie stupňov (LED 1-12) svieti, ale nie sú pripojované stýkače kondenzátorov.	Riadiaci obvod nie je pripojený alebo chýba riadiace napätie.	Skontrolovať riadiaci obvod podľa obrázku pripojenia, preskúšať poistky.
		Chýba nulový vodič na stýkačoch.	
5	Regulátor neukončí automatický postup merania.	Veľmi nestála sieť (silné kolísanie $\cos\phi$ )	Čakajte na stabilné pomery v sieti, alebo zadajte ručne hodnotu C/k a spínací kód).
6	Počas automatického merania výstupov svieti a bliká na displeji "C=0".	Chyba v riadiacom obvode (stýkače nespínajú).	Skontrolujte riadiaci obvod podľa obrázku pripojenia, preskúšajte poistky.
		Chýbajú poistky kondenzátorových stupňov alebo sú chybné.	Preskúšajte, či na kondenzátoroch je napätie a spínací dej prebieha.
		Prúdový menič je zapojený na nesprávnom mieste.	Preskúšajte, či umiestnenie prúdového meniča súhlasí s obrázkom pripojenia.
7	Na displeji svieti a bliká "I = 0".	Vedenie prúdového meniča je prerušené alebo skratované.	Skontrolovať ampérmetrom prúd v prúdovej vetve ( $I_{\min} \geq 0,02A$ ).
		Prúd v prúdovej vetve je malý,	( $I_{\min} \geq 0,02A$ ) Inštalujte vhodný prúdový menič.
		Vadný prúdový menič.	Preskúšajte prúdový menič.
8	V automatickej regulačnej prevádzke neprebíha žiadne pripínanie stupňov napriek indukívnej záťaži.	Pri programovaní regulátora vysoko nastavená hodnota C/k, oneskorenie regulácie alebo časového oneskorenia.	Skontrolovať naprogramovanie regulátora a pozmeniť ho.

		Pri automatickom rozpoznaní hodnoty C/k to nebolo správne rozpoznané.	Podľa obr. pripojení skontrolovať riadiaci obvod a zopakovať postup merania.
		Iný merací prístroj (napr. Ampérmeter) je paralelne pripojený k prúdovej vetve regulátora.	V prúdovej vetve iné prístroje zásadne zapojovať do série.
		Odstupňovanie kondenzátorových stupňov je príliš hrubé.	Odstupňujte jemnejšie výkon kompenzačného zariadenia.
9	Pri automatickej prevádzke je jeden stupeň pripojovaný a zase odpojovaný.	Nízko nastavená hodnota C/k.	Správne nastavte hodnotu C/k podľa tab. 3
		Vysoké striedavé zaťaženie.	Zvýšiť nastavenie časového oneskorenia.
10	Ukazovaný $\cos \varphi$ je menší než cieľový $\cos \varphi$ , hoci regulátor má pripnuté všetky stupne.	Zadaný chybný spôsob pripojenia	Znovu navoliť spôsob pripojenia
		Chyba v riadiacom obvode.	Skontrolujte, či sú pritiažené kondenzátorové stýkače.
		Chyba v prúdovom obvode kondenzátorov.	Vyskúšajte poistky a kontakty kondenzátorových stýkačov a eventuálne prúdy jednotlivých kondenzátorových stupňov.
		Kompenzačné zariadenie je poddimenzované.	Stlačte tlačidlo "man/Set" a na displeji prečítajte chýbajúci výkon.
		Chybný postup merania.	Zopakovať postup merania.
11	Regulátor neodpína všetky stupne pri slabom zaťažení.	Vysoko nastavená hodnota C/k.	Správne nastavte hodnotu C/k podľa tab. 3
		Regulátor je v ručnej prevádzke.	Stlačte tlačidlo "man/Set".