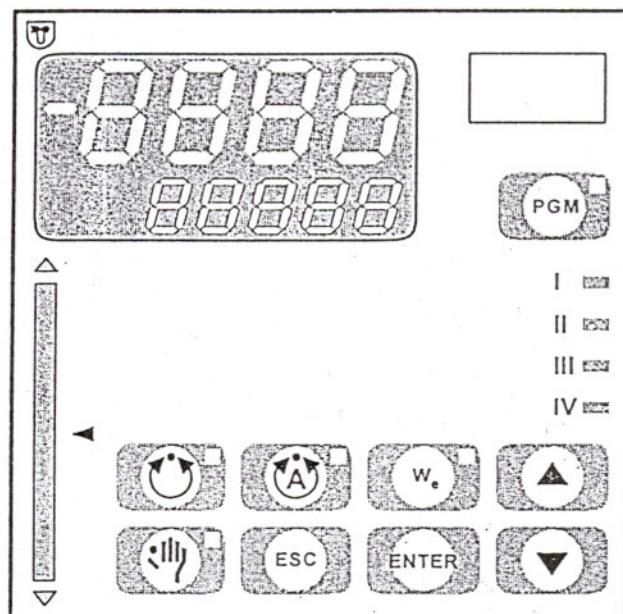


ZEPADIG 10

Programovatelný
kompaktní
regulátor



Technický popis přístroje

© ZPA Nová Paka 1996

ZEPADIG 10
Technický popis přístroje

Veškerá práva vyhrazena. Tento manuál je určen jen pro uživatele přístroje. Žádná část tohoto dokumentu nesmí být reprodukována či šířena bez svolení ZPA Nová Paka a. s.

Regulátor ZEPADIG 10

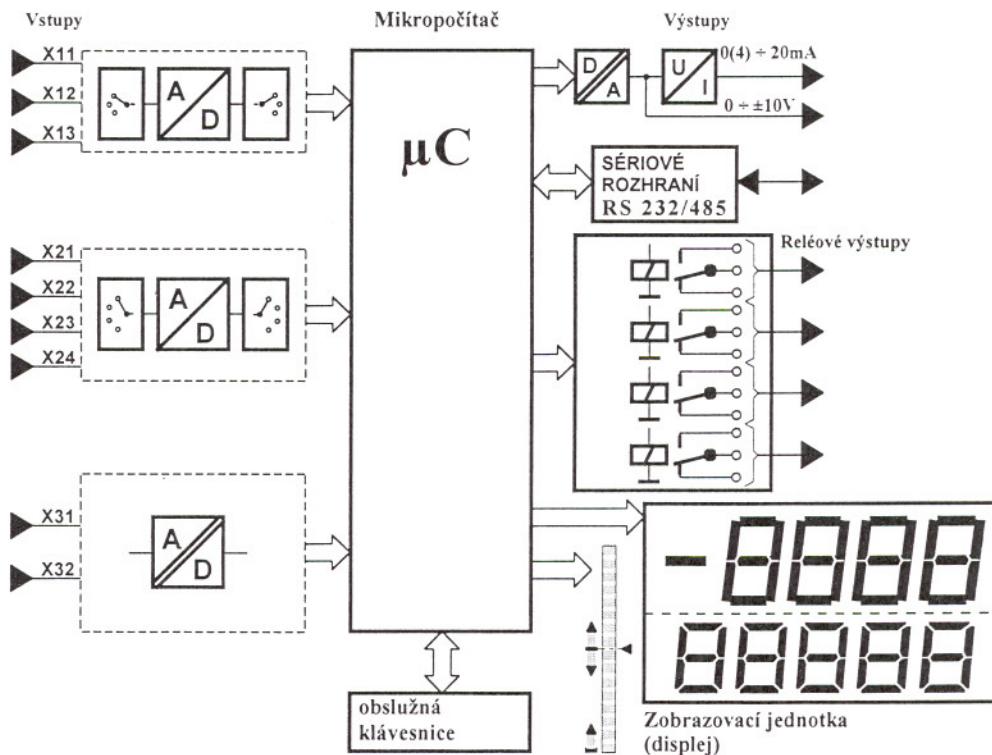
1. Použití

Programovatelný regulátor ZEPADIG 10 je určen pro řízení technologických procesů. Možnost připojení většího počtu vstupních signálů, bohatý aparát pro matematické zpracování signálů, široká řada doplňkových funkcí obvodů generujících časově proměnné signály a snadná volba struktury dovoluje použít přístroj jako univerzální řídící jednotku v jednoduchých i rozvětvených regulačních obvodech. Regulátor je řešen z pohledu uživatele jako jednosmyčkový s jedním analogovým výstupem. Ve své struktuře však obsahuje ještě obvod dalšího PID regulátoru, který najde uplatnění zejména u kaskádových regulací.

Vstupními signály mohou být ss napětí, proud nebo odpor, výstupem spojitý proudový signál 20 mA a napěťový 10 V a silové přepínací kontakty čtyř relé. Regulátor je vybaven též adaptivním algoritmem řízení nebo nastavení přenosu, který usnadňuje jeho aplikaci u soustav s pomalu proměnnými parametry. Přes sériové rozhraní RS232 nebo RS485 je možno komunikovat s nadřízeným systémem nebo PC.

2. Princip činnosti

Funkční blokové schema je uvedeno na obrázku č. 1. Vstupní analogové signály jsou po úpravě a zesílení zpracovány analogo-číslicovým převodníkem do číslicové formy. Podle velikostí a typů požadovaných vstupních signálů se použije nejhodnější varianta jejich zpracování. U unifikovaných signálů a odporových teploměrů obvykle postačí převod bez galvanického oddělení. Velmi malá napětí nebo velmi malé proudy a signál z termočlánků vyžadují alternativu galvanického oddělení.



Obrázek č. 1: Základní blokové schema regulátoru

Další funkční bloky regulátoru jsou vytvořeny programově vestavěným mikropočítačem. Styk s obsluhou umožňují klávesnice, dva číslicové displeje, jeden sloupcový ukazatel typu bargraf a řada kontrolních světel na čelní ploše regulátoru. Vypočítaný signál akční veličiny je po alternativním galvanickém oddělení převeden na analogový napěťový a proudový výstupní signál. Aplikační vlastnosti regulátoru je možno dále rozšířit čtyřmi reléovými výstupy. Standardně je regulátor vybaven zabudovaným sériovým rozhraním typu RS232 nebo RS485 s galvanickým oddělením. Požadované funkční vlastnosti, struktura a konstanty regulátoru jsou jednoduše uživatelsky programovatelné. Technické řešení mikropočítačové části zabezpečuje jejich trvalé uchování i po odpojení napájecího napětí.

3. Funkční popis

a) Všeobecně

Podle požadovaného technického provedení je regulátor vybaven třemi až sedmi analogovými vstupy. Připojené vstupní signály je možno samostatně i vzájemně mezi sebou matematicky zpracovat včetně nelineárních výpočtů fyzikálních veličin od všech běžných typů termoelektrických článků a odporových teploměrů. Pro zpracování signálů ze snímačů s nestandardním průběhem fyzikální veličiny je regulátor vybaven uživatelsky programovatelnými nelineárními funkčními bloky.

Žádanou hodnotu regulované veličiny je možno nastavit buď jako konstantní hodnotu, nebo řízenou jiným signálem. Pro řízení žádané hodnoty jsou volitelné buď vnější vstupní signály včetně využití bloků pro jejich matematické zpracování, nebo výstup jednoho z vnitřních generátorů časově proměnného signálu. Přepínání zvoleného typu žádané hodnoty je usnadněno ovládacím tlačítkem na klávesnici regulátoru.

Regulátor pracuje jako proporcionálně sumiční diferenční a jeho struktura je programovatelná. Přenosové konstanty regulátoru je možno zadat uživatelem nebo využít jeden ze dvou vnitřních adaptivních algoritmů, volba zadání se provádí klávesnicí. Pro snadnější určení potřebných přenosových konstant si může nechat uživatel poradit zabudovaným programovým blokem typu "Expert".

Regulátor může být vybaven přídavnými kontaktními výstupy ze čtyř pomocných relé. Kontakty relé jsou přepínacího typu a lze je zapojit buď do signálových obvodů s bezpečným napětím, nebo do okruhů se síťovým napětím. Definiční podmínky spínacích funkcí těchto relé je možno nezávisle přiřadit ke sledování vstupních signálů a vypočítávaných regulačních signálů, dále řídit sekvenci spínání vnitřním časovým programem nebo v logické kombinaci s výsledky komparací dříve uvedených signálů. Ve funkci monitorování porovnávají mezní spínače zvolený signál se zadanou pevnou mezní hodnotou nebo s hodnotou jiného proměnného signálu. Tímto proměnným signálem může být buď kterýkoliv přístupný vnitřní signál regulátoru včetně výstupů generátorů časových programů, nebo signál odvozený z některých vnějších signálů připojených ke vstupům regulátoru.

Dva číslicové zobrazovače a jeden sloupcový typu "bargraf" na čelní ploše jsou nezávisle přiřaditelné ke kterémukoliv vstupnímu nebo vnitřnímu regulačnímu signálu. Obvykle se jeden použije pro regulovanou veličinu, druhý pro žádanou hodnotu a bargraf pro výstupní akční veličinu nebo polohu regulačního orgánu.

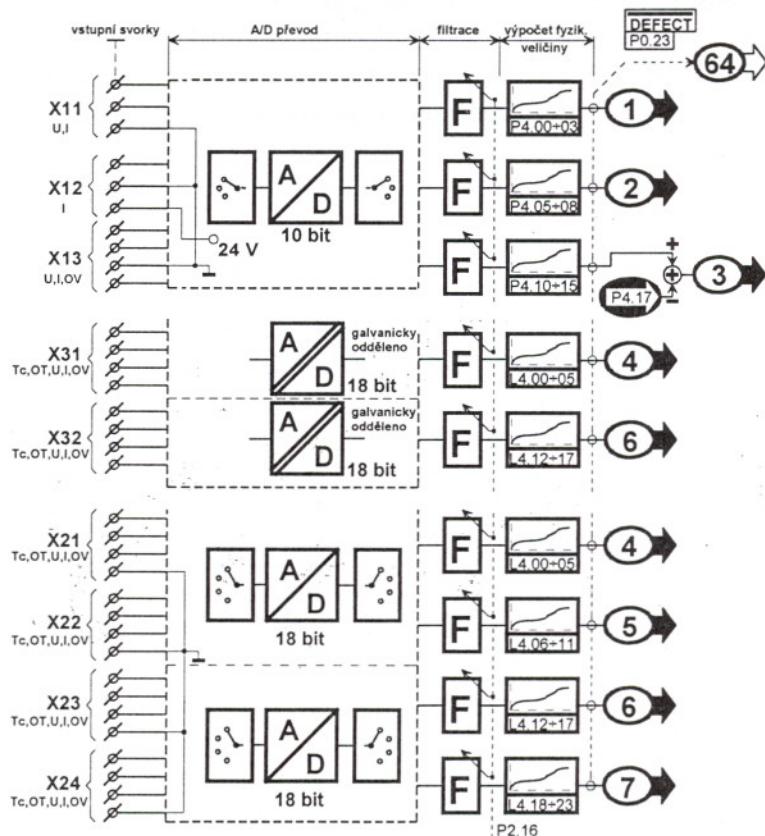
Všechna provedení přístroje jsou vybavena sériovým rozhraním, a to buď RS232, nebo RS485 s galvanickým oddělením. Touto sériovou komunikací jsou dostupné všechny funkce obslužné klávesnice včetně programování přístroje a všechny vstupní nebo vnitřní regulační signály. Pro případ nedovoleného přepisu programovatelných parametrů klávesnicí nebo komunikací přes sériové rozhraní je možno přepis technicky zakázat hardwarovým zámkem.

b) Vstupy

Blokové schema zapojení vstupních obvodů je uvedeno na obrázku č. 2. V základním nejjednodušším provedení má regulátor tři unipolární vstupy X11, X12 a X13, které jsou galvanicky spojené minus svorkami se společným vodičem vnitřního napájení. Převod na číslicový signál je desetibitový. Vstup X11 je určen pro proudový a napěťový unifikovaný signál, X12 pro proudový unifikovaný signál s možností napájení dvouvodičového převodníku, X13 pro unifikovaný proudový signál, napětí 0.5 V a pro odporový vysílač. Typ signálu je technicky volitelný kombinací na připojovacích svorkách, elektrický rozsah je pevný. Počet vstupů je možno dále rozšířit až o čtyři, a to v těchto variantách:

- 2 galvanicky neoddělené vstupy X21 a X22
- 4 galvanicky neoddělené vstupy X21 až X24
- 1 galvanicky oddělený vstup X31
- 2 galvanicky oddělené vstupy X31 a X32.

Vstup X13 dovoluje zpracovat vstupní signál odečtením dalšího signálu připojeného na vnitřní vstup **P4.17**. Tato funkce je určena především k usnadnění řízení elektrických servopohonů pomocí výstupních relé signalizačních obvodů, kdy na vstup X13 je připojen vysílač polohy servopohonu. Odečtením výstupu regulátoru se vytvoří řídící signál pro tato relé.



U,I ...napětí, proud
OT ...odporový teploměr
OV ...odporový vysílač
Tc ...termočlánek

Obrázek č. 2: Blokové schema zapojení vstupních obvodů

Vstupy X21 až X24 jsou určeny pro odporové, proudové nebo napěťové malé a unifikované bipolární signály. Typ signálu je technicky volitelný kombinací spojek na zadní připojovací ploše regulátoru. Elektrický rozsah je pevný, ale kvalitní osmnáctibitový převod na číslicový signál dovoluje široké možnosti programové změny rozsahů. Připojit lze i odporový vysílač.

Vstupy X31 a X32 jsou bipolární, galvanicky oddělené mezi sebou i od ostatních signálů a jsou určeny zejména pro termočlánky a malá napětí, u nichž je zvýšené nebezpečí vlivu rušivých signálů. Tyto vstupy mohou dále zpracovávat signály od odporových čidel včetně odporových vysílačů a proudové signály. Převod na číslicový signál je osmnáctibitový a kromě technické volby typu signálu kombinací spojek na zadní připojovací ploše přístroje je řízen elektrický rozsah změnou zesílení při programovém zadání vstupního signálu.

Souhrn všech typů a rozsahů standardně připojitelných vstupních signálů je uveden v odstavci 6. a) - Základní technické parametry a na Kódové tabulce čidel v příloze programovacího manuálu. Na požadání je možno některý ze standardních rozsahových bloků nahradit blokem podle specifikace zákazníka.

Po převodu na číslicový signál se provádí jeho číslicová filtrace. Filtr pracuje s progresivním útlumem rychlých změn měřené veličiny. Účinnost filtru je možno upravit změnou jednoho souhrnného parametru - pásma necitlivosti. Při překročení zadaného pásma necitlivosti během časového intervalu kratšího než 0.3s jsou změny měřené veličiny potlačeny se zvýšenou účinností. Velikost pásma necitlivosti se zadává jako celé číslo v jednotkách odpovídajících 0.1 % měřicího rozsahu, číslo 255 tedy znamená 25.5 %.

Podle typu připojeného vstupního signálu následuje výpočet odpovídající fyzikální veličiny. Na vnitřních výstupních bodech ① až ⑦ jsou tedy k dispozici údaje o měřených vstupních signálech. Bod s číslem ⑥4 je dvouhodnotovým vnitřním výstupem signálu poruchy v okruhu čidla. Tento signál dává hodnotu "0" při vzniku poruchy.

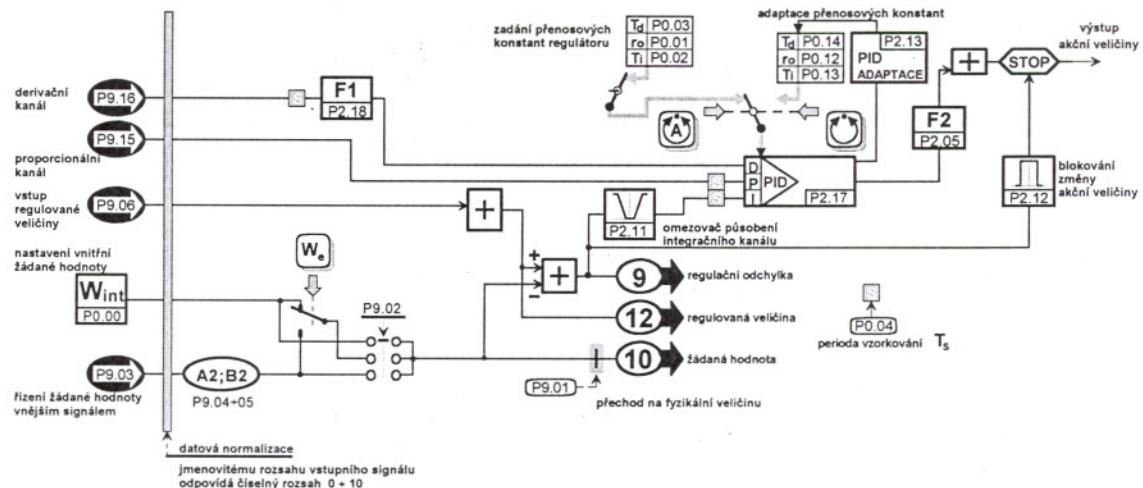
Kromě analogových signálů je možno připojit k regulátoru dva signály typu kontakt, které jsou pouze indikovány kontrolními světly před začátkem a za koncem ukazatele typu bargraf na čelní ploše regulátoru.

c) Ústřední člen regulátoru

Normalizace signálů:

Technologický charakter každé regulované soustavy zanáší do zpracování regulačních signálů problémy dané odlišností jejich fyzikálních jednotek a velikostních rozsahů. Pro usnadnění definice potřebných přenosových vlastností regulované soustavy i regulátoru je nutno vytvořit podmínky pro vzájemnou srovnatelnost signálů. Základním prostředkem pro její dosažení je důsledná normalizace signálů. Vnější elektrické signály připojené na vstupy regulátoru jsou převedeny do číslicové formy a matematicky zpracovány na příslušnou fyzikální veličinu. Signály na vnitřních výstupech ① až ⑦ vstupního bloku se číselně rovnají příslušné fyzikální veličině. Definovat například zesílení regulátoru s použitím této číselné formy signálů by bylo prakticky nemožné. Proto ústřední člen regulátoru, v kterém se provádí výpočet signálu akční veličiny, pracuje výhradně s normalizovanými signály. Všechny signály vstupující do ústředního člena jsou převedeny do normalizované číselné formy takovým způsobem, že jmenovitému rozsahu každého vstupního signálu odpovídá jednotný číselný rozsah $0 \div 10$. Přitom jmenovité rozsahy vstupních signálů jsou definovány už na jejich vstupu do regulátoru, a to buď jmenovitými elektrickými rozsahy u obecných a standardních elektrických signálů, nebo jednotným vztazným rozsahem $0 \div 1000^{\circ}\text{C}$ u standardních termoelektrických a odporových teploměrů při jejich přímém připojení (například měřené teplotě -150°C pak odpovídá normalizovaná veličina -1.5). V případě připojení jiných vnitřních signálů na vstup ústředního člena jsou parametry normalizace definovány již v blocích, které tento signál generují (nelineární převodníky, programové vysílače). Připojit lze také již jednou normalizovaný signál, ten pak prochází na vstupu ústředního člena bez změny. Výstupní signály z ústředního člena mají rovněž normalizovanou formu s výjimkou ⑩ a ⑨, u kterých je proveden zpětný přepočet na fyzikální jednotky pro usnadnění jejich zobrazení na displejích. Na schematech ústředního člena je normalizace znázorněna světlým šedým pruhem vpravo od symbolů vstupů ústředního člena. Matematický blok M2 zpracovává signály zvolenými operacemi bez jakékoli normalizace.

Zjednodušené blokové schema ústředního členu regulátoru je uvedeno na obrázku č. 3. Základem ústředního členu je regulační blok s algoritmem výpočtu proporcionální, integrační (sumační) a derivační (diferenční) složky regulátoru. Přenosové konstanty PID bloku jsou nastavitelné buď uživatelem, nebo je možno využít blok PID ADAPTACE, který dokáže přizpůsobit přenosové konstanty podle vlastností regulované soustavy. Blok PID má samostatné vstupy derivačního kanálu (P9.16), proporcionálního kanálu (P9.15) a integračního kanálu. Vstup integračního kanálu je nepřímý, trvale je připojena regulační odchylka vytvořená rozdílem regulované hodnoty ze vstupu (P9.06) a žádané hodnoty. Na vstupu derivačního kanálu je zařazen filtr F1 pro snížení vlivu rušivých složek. Účinnost tohoto filtru je nastavitelná maticovým prvkem [P2.18], číselná hodnota [0] filtr vypíná. Při hodnotě [1] - minimální účinnost filtru - se výstupní hodnota filtrování počítá jako aritmetický průměr ze čtyř vstupních vzorků. Vzorky jsou brány v intervalu dálky popsáne periody vzorkování T_s . Pro zlepšení regulačního zásahu při větších regulačních odchylkách je ústřední člen vybaven omezovačem integrační funkce. Omezovač pracuje tak, že při zvětšení součinu normalizované regulační odchylky a zesílení regulátoru nad hodnotu nastavenou v prvku [P2.11] omezí přírůstek integrační složky. Přenosový blok PID může pracovat jak s přírůstkovým tak s absolutním algoritmem, volba se provádí prvkem [P2.17]. Výpočet nové hodnoty akční hodnoty se provádí s časovým taktom nastavitelné periody vzorkování T_s prvkem [P0.04]. Všechny signály aktualizované s intervalom vzorkovací periody jsou označeny na blokových schematech před místem zpracování symbolem .



Obrázek č. 3: Zjednodušené blokové schema ústředního členu

Přepnutí regulátoru do automatického režimu se provádí tlačítkem  nebo . Při stisknutí  pracuje regulátor s blokem PID bez adaptace, tlačítko  přepne regulátor do režimu adaptivního řízení. Metoda výpočtu adaptovaných přenosových konstant regulátoru je předvolena programově v prvku [P2.13], a to buď na principu signálové adaptace, nebo s využitím neuronového řízení, případně lze volbu adaptace zakázat. Velikost změny hodnoty akční hodnoty v průběhu jedné vzorkovací periody je možno omezit nastavením filtru F2.

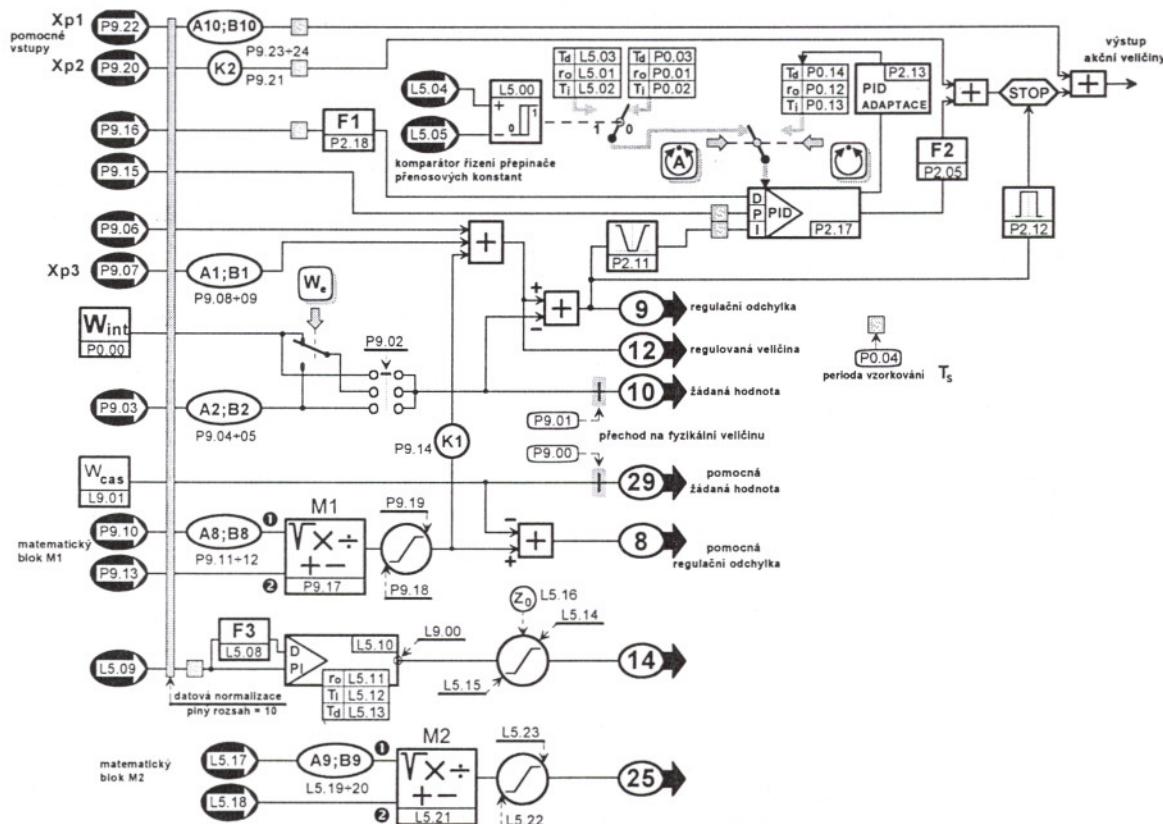
Pevná žádaná hodnota se nastavuje programově prvkem [P0.00], hladina [P0] není hardwarovým zámkem zamykatelná. Externí žádaná hodnota je řízena signálem ze vstupu , který je možno modifikovat na úrovni normalizovaných hodnot lineární kombinací pomocí koeficientů A2, B2. Přepínání vnitřní a vnější žádané hodnoty usnadňuje tlačítko  na čelní ploše regulátoru, jehož funkci lze zablokovat na hodnotě W_{in} nebo W_e programově prvkem [P9.02]. Aby nedošlo k rázu při přepínání vnitřní a vnější žádané hodnoty je funkce tlačítka  povolena jen v režimu ručního řízení.

Ústřední člen má pro zobrazení a případné další zpracování tři základní vnitřní výstupy: v normalizovaných hodnotách regulační odchylku  a regulovanou veličinu  a ve fyzikálních jednotkách žádanou hodnotu .

Hlavním výstupem ústředního člena je normalizovaný signál akční veličiny z bloku "STOP". Tento blok dovoluje úplně zastavit změny akční veličiny při hodnotách regulační odchylky menších nežmez nastavená prvkem [P2.12]. Pokud není tato "zmrazovací" funkce využita, prochází signál blokem "STOP" bez jakékoliv úpravy.

Úplné funkční blokové schema ústředního člena je uvedeno na obrázku č. 4. Proti popsanému zjednodušenému zapojení ústředního člena je schema doplněno pomocnými vstupy Xp1 až Xp3, přídavnými matematickými členy M1 a M2, obvody pomocného regulátoru PID a komparátorem řízení přepínače přenosových konstant hlavního regulátoru PID.

Pomocné vstupy Xp1 a Xp2 se přičítají s taktem periody vzorkování k výstupnímu signálu akční veličiny. Před jejich přičtením je možno upravit normalizované hodnoty pomocí násobící konstanty K2 nebo lineární kombinací s koeficienty A10, B10.



Další pomocný vstup Xp3 je přičten k signálu regulované veličiny, na normalizované úrovni je opět modifikovatelný lineární kombinací s koeficienty A1, B1. Tento vstup dovoluje realizaci různých sčítacích a rozdílových funkcí i bez využití dále popsaných matematických členů.

Matematické bloky M1 a M2 umožňují provádět tyto základní matematické operace se dvěma vstupními signály ① a ②:

$$\begin{aligned} \text{výstup} &= |(①+②)| \\ \text{výstup} &= ① * ② \\ \text{výstup} &= ① - ② \\ \text{výstup} &= \text{větší číslo z } ①, ② \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{výstup} &= ① / ② \\ \text{výstup} &= ① + ② \\ \text{výstup} &= \sqrt{(①+②)} \\ \text{výstup} &= \text{menší číslo z } ①, ② \end{aligned}$$

Vstup ① je možno před dalším matematickým zpracováním upravit lineární kombinací typu $[A * ① + B]$ s koeficienty A8, B8 (A9, B9). Výstupní signál matematických bloků lze omezit nastavením dolní a horní meze. I když je nabídka matematických operací obou bloků podobná, liší se jejich aplikační vlastnosti.

Matematický blok M1 je zapojen v části normalizovaných signálů ústředního členu regulátoru. Proto je na jeho vstupu provedena normalizace a vstupy ① a ② pracují již s normalizovanými signály. Svým výstupem je člen M1 připojen přes násobící koeficient K1 do sčítacího bloku regulované veličiny. Tato struktura dovoluje realizaci různých typů rozvětvených regulačních obvodů, poměrovou regulaci nebo například třísignálovou regulaci napájení kotle.

Matematický blok M2 je začleněn mimo oblast normalizovaných signálů. Jeho vstupy zpracovávají signál jako číslo nezávisle na fyzikální formě. Výstup ② rovněž není normalizován, a to ani při zapojení na některý ze vstupů ústředního členu s datovou normalizací. Číselné přizpůsobení normalizovaným veličinám uvnitř ústředního členu se pak provádí vhodným nastavením například koeficientů A, B u použitých vstupů ústředního členu.

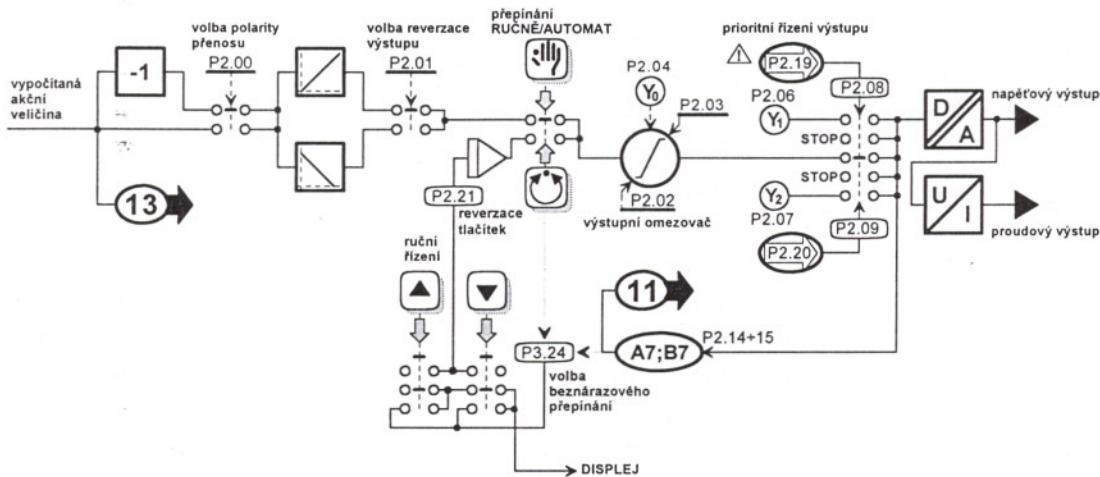
Při nastavení $K1=0$ je matematický blok M1 odpojen od obvodu hlavní regulované veličiny a ve spojení s blokem zadávání pomocné žadané veličiny W_{cas} je možno vytvořit signál pomocné regulační odchylky pro další PID regulátor se vstupem  a výstupem , vstup derivačního kanálu je ošetřen proti rušení nastavitelným filtrem F3. Pomocný PID regulátor se přepíná mezi automatickým a ručním řízením současně s přepnutím hlavního regulátoru, to znamená tlačítka  a  nebo . Ruční řízení výstupního signálu  pomocného regulátoru se provádí až po přechodu do programovacího režimu a to změnou obsahu prvku [L9.00]. Přepis obsahu tohoto prvku není závislý na stavu hardwarového zámku, protože hladina "L9" není zamykacelná. Přechod do [L9.00] v programovacím režimu je rychlý, postačí jeden krok tlačítkem  z výchozího stavu [P0.00] programovacího režimu. Výstupní signál  pomocného regulátoru lze omezit směrem nahoru i dolů a zadat jeho počáteční hodnotu Z_0 po inicializaci přístroje. Tento výstupní signál je v normalizované formě a podle požadované struktury regulačního okruhu se může připojit k dalšímu zpracování v některém obvodu hlavního regulátoru nebo ve spojení s obvody výstupních relé může být pomocný regulátor využit jako další samostatný regulátor s nespojitym výstupem. Přenos pomocného regulátoru je volitelný buď PID a I v přírůstkovém módu, nebo P a PD v absolutním algoritmu.

Přenosové konstanty hlavního regulátoru PID je možno samočinně měnit kromě plynulé adaptace také skokově. Přepnutí na alternativní sadu konstant zadaných prvky [L5.01] ÷ [L5.03] zajišťuje komparátor se vstupy  a . Tyto vstupy jsou připojitelné na všechny plynulé vnitřní signály regulátoru, to usnadňuje volbu podmínky pro přepnutí sady přenosových konstant. Komparátor porovnává oba signály, větší hodnota na vstupu se značkou "+" překlápe výstup do stavu "1". Případná hysterese se nastaví prvkem [L5.00]. Vstupy komparátoru nejsou normalizovány, signály se porovnávají jako čísla ve formě dané jejich zdrojem.

Veškerá přepínání režimů regulátoru jsou beznárazová nezávisle na zvoleném algoritmu přenosu regulátoru. Při nastaveném absolutním algoritmu přenosu bez integrační složky je přepínání rovněž beznárazové, a to pomocí doznívajícího posunutí s časovou konstantou zániku číselně se rovnající nastavené hodnotě integrační časové konstanty nepoužité integrační složky.

d) Analogový výstup

Regulátor má jeden vnější analogový výstup, a to současně v napěťové a proudové formě. Napěťový výstup je bipolární, proudový je unipolární a je generován pouze při kladné polaritě napěťového výstupu. Oba signály jsou galvanicky spojeny společnou svorkou, která je u základního provedení spojena s galvanicky neoddělenými vstupy regulátoru. Podle požadavku odběratele může být analogový výstup galvanicky oddělen od všech obvodů přístroje.



Obrázek č. 5: Blokové schema zapojení obvodu analogového výstupu

Blokové schema výstupního obvodu regulátoru je uvedeno na obrázku č. 5. Normalizovaný signál akční veličiny z bloku "STOP" ústředního členu je před vstupem do číslicově analogového převodníku ještě zpracován v souladu s dalšími požadavky uživatele. Přenos ústředního členu je vypočítáván s kladným znaménkem, to znamená s kladným znaménkem proporcionální složky při hodnotě regulované veličiny vyšší než její žádaná hodnota. Programově ovládaným přepínačem pomocí [P2.00] je možno volit násobení signálu akční veličiny konstantou [-1]. Požadavek reverzního působení regulátoru, při kterém nulové hodnotě vypočítané akční veličiny odpovídá maximální hodnota výstupního signálu regulátoru lze splnit nastavením přepínače programovacím prvkem [P2.01]. Na obrázku č. 5 jsou uvedené přepínače nakresleny v poloze násobení přenosu konstantou [-1] a s volbou přímého působení regulátoru.

Upravený signál akční veličiny prochází dále blokem ručního řízení. Tlačítka  a  se regulátor přepíná na automatické nebo ruční řízení. Při přepnutí tlačítka  je signál akční veličiny nahrazen signálem ručního řízení, který je možno příručkovou metodou měnit tlačítka  a . Smysl působení těchto tlačítek na výstupní elektrický signál je volitelný programovacím prvkem [P2.21]. Během ručního řízení je signál odpojeného automatického řízení neustále korigován na hodnotu shodnou s hodnotou ručního řízení, takže po opětném přepnutí do automatického režimu je tento přechod beznárazový. Podobně je korigován i signál nepřipojeného ručního ovládání v automatickém režimu řízení. Podrobněji je metoda beznárazového přepínání popsána na další straně této kapitoly.

Požadovaný rozsah výstupního signálu regulátoru je nastavitelný omezovačem. Horní mez se zadává prvkem [P2.03] a dolní mez [P2.02], prvkem [P2.04] je možno nastavit počáteční hodnotu Y_0 výstupního signálu po zapnutí regulátoru. Tyto hodnoty se zadávají v normalizované formě, to znamená číslu 10 odpovídá napěťový výstup regulátoru 10V a číslu -10 odpovídá napěťový výstup -10V.

Pro ošetření různých půruchových stavů technologického zařízení regulované soustavy je regulátor vybaven prioritním řízením výstupního signálu. Nejvyšší prioritu má obvod s logickým vstupem . Po příchodu signálu logická "0" se výstupní signál budé přestaví na hodnotu Y_1 , nebo zůstane na poslední hodnotě platné před příchodem tohoto signálu. Volba alternativy se zadává prvkem [P2.08]. Priorita tohoto řízení je absolutní.

Logický vstup  má prioritu nižší. Výstupní signál regulátoru se přestaví buď na hodnotu Y_2 , nebo zůstane na poslední hodnotě podle volby prvkem [P2.09], a to s prioritou vyšší pouze proti automatickému řízení. V ručním režimu není tento logický vstup aktivní.

Hodnoty Y_1 a Y_2 prioritního řízení výstupu jsou nezávislé na zadaných mezích omezovače výstupního signálu. Po aktivaci signálu prioritního řízení s předvolbou Y_1 , nebo Y_2 , se výstupní signál změní na předvolenou hodnotu postupně, a to cca 5 %-ními přírůstky na každou periodu vzorkování. Přechod z prioritního řízení je beznárazový obdobně jako při přepínání ručně - automaticky. Pokud však byla změněna prioritním řízením hodnota výstupního signálu mimo pásmo zadaných mezí, je část přechodu k nejbližší mezi skoková. Při prioritním řízení s aktivací Y_2 je možné přepnutí z automatického řízení do ručního, přechodový děj je obdobný ději při zániku prioritního řízení.

Vnitřní výstup  regulátoru je upraven z normalizovaného tvaru lineární kombinací s koeficienty (A7, B7). Normalizovanému signálu před touto úpravou s rozsahem $0 \div 10$ na vstupu D/A převodníku odpovídá rozsah napěťového signálu na výstupu $0 \div 10V$ a proudového signálu $0 \div 20mA$. Záporným hodnotám normalizovaného signálu odpovídá záporné výstupní napětí, záporný proudový signál generován není. Pokud je signál vnitřního výstupu  použit k dalšímu zpracování v obvodech, které mají na svém vstupu blok normalizace signálu (týká se ústředního členu regulátoru), je tento signál normalizován na číselné hodnoty platné před úpravou lineární kombinací (A7, B7).

Vnitřní výstup akční veličiny  na vstupu obvodů pro generování výstupního signálu regulátoru je ve všech režimech trvale vázán s hodnotou výstupního signálu regulátoru v místě vstupu D/A převodníku a má normalizovanou formu. Ne vždy však bude jen v intervalu od -10 do $+10$. Výše popsané obvody pro uživatelskou úpravu výstupního signálu mohou tento číselný rozsah poněkud pozměnit, a to zejména obvody reverzace a omezení. Například při volbě reverzního působení s kladným přenosem a při nastavených mezích $[-10;+10]$ bude uvedený číselný interval od 0 do $+20$. Obdobně při dalších kombinacích výstupního zpracování, nikdy však nepřekročí interval $[-20;+20]$.

Beznárazové přepínání

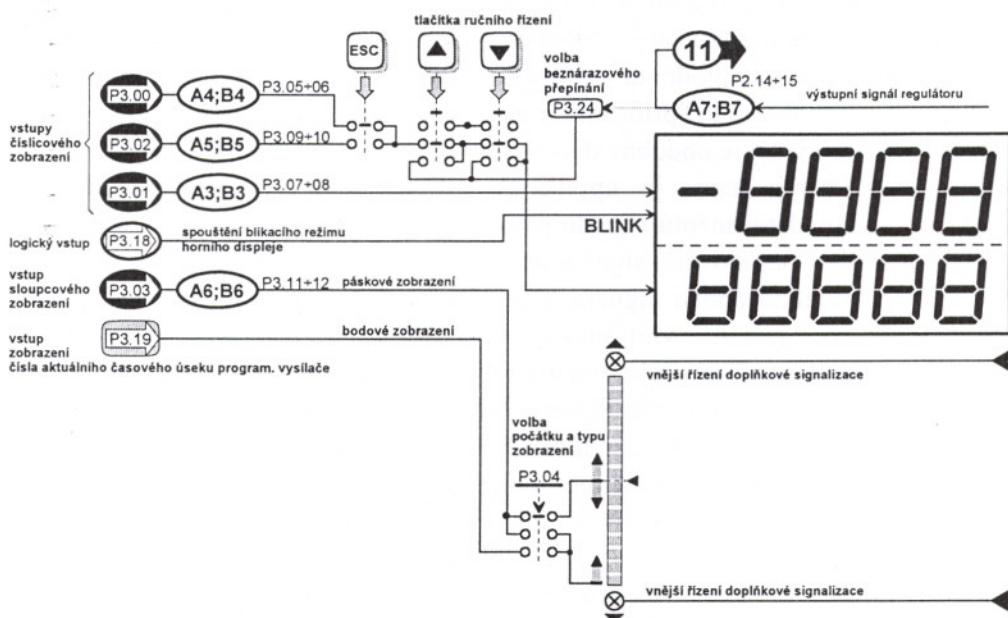
Aby nedocházelo při změnách režimu řízení regulátoru k rázům v obvodu akční veličiny, jsou všechny přechody řešeny jako beznárazové. Standardně jsou funkce zajišťující požadovanou plynulost uvedených přechodů vztaženy na výstupní analogový signál regulátoru. Při použití tohoto signálu pro řízení polohy servopohonu s velkou přestavnou dobou může dojít během přechodů mezi jednotlivými režimy ke stavu, kdy je regulátor přepnuto v okamžiku neustálené výstupní servosmyčky. Pak se přepnutí například z automatického režimu do ručního zdánlivě nechová jako beznárazové, protože se servopohon po přepnutí regulátoru na ruční řízení ještě nějakou dobu pohybuje, přitom je výstupní signál regulátoru konstantní. Pokud působí tento jev nějaké uživatelské problémy, lze zvolit pro beznárazové funkce jako referenční signál skutečnou polohu servopohonu.

Volba referenčního signálu beznárazového přepínání se zadává prvkem [P3.24]. Do tohoto prvku se zapíše číslo vnitřního výstupu referenčního signálu. Výrobce definuje předvolbu číslem , to znamená referenčním signálem je vnitřní výstup regulátoru . Měnit tuto hodnotu se doporučuje jen v odůvodněných případech, protože jiný referenční signál vyžaduje dále uvedené náročnější nastavení celého okruhu:

*** *Na jeden ze vstupů regulátoru se připojí elektrický signál polohy servopohonu. Číslo jeho vnitřního výstupu se zapíše do prvku [P3.24]. Beznárazové přepínání pak nastaví vnitřní výstup  regulátoru v okamžiku přepnutí tak, aby se jeho velikost rovnala okamžité hodnotě v [P3.24] zvoleného vnitřního výstupu (to je signálu polohy servopohonu) ve fyzikálních jednotkách. Správná funkce beznárazového přepínání proto záleží na nastavených koeficiencích (A7; B7) lineárního přepočtu hodnoty výstupního signálu regulátoru z normalizovaného tvaru na uživatelské jednotky a na hodnotách začátku a konce rozsahu ve fyzikálních jednotkách při definici parametrů zvoleného vstupu polohy servopohonu (programovací hladiny P4 nebo L4). Zapíše-li se do [P3.24] číslo zvoleného výstupu zvětšené o 30, je v ručním řízení po stlačení   na výstupu  konstanta $+/ - 9999$. Tuto volbu lze využít při ovládání servopohonu výstupem  přes relé mezních spínačů, kdy je možno servopohon ručně řídit i při přerušeném signálu od vysilače jeho polohy.*

e) Zobrazovací jednotka

Na čelní ploše regulátoru jsou k dispozici dva číslicové displeje a jeden sloupcový zobrazovač. Měřicí vstupy těchto zobrazovačů jsou volně dostupné, volba zobrazovaných signálů a jejich forma záleží výhradně na uživateli. Blokové schema zobrazovacích obvodů je uvedeno na obrázku č. 6.



Obrázek č. 6: Zapojení obvodů zobrazovačů

Číslicové displeje poskytují čtyřmístné zobrazení a znaménko. Horní větší displej má vstup  a měřený signál je možno před zobrazením upravit lineární kombinací s koeficienty (A3, B3). Tento displej je vybaven indikační blikací funkcí ovládanou logickým vstupem  , aktivní logický stav pro funkci blikání je "0". Nejčastěji je tato funkce využitelná řízením z poruchového výstupu "DEFECT" k indikaci závady v obvodu vstupních signálů regulátoru.

Spodní menší displej má dva vstupy, vstup  slouží k trvalému zobrazení, vstup  je měřen pouze při stisknutém tlačítku  . Oba vstupní signály mají možnost úpravy lineárními kombinacemi s koeficienty (A4, B4), (A5, B5). Pro usnadnění ručního řízení a pro možnost rychlé orientace v automatickém režimu je na spodní displej připojen po dobu stisknutí tlačitek   výstupní signál  nebo některý ze vstupních signálů při volbě beznárazového přepínání podle skutečné polohy servopohonu. Tato zobrazovací funkce není závislá na zvoleném režimu řízení, uplatňuje se i v automatickém řízení. Na dolním displeji lze dále zobrazovat také reálný čas, a to z výstupu  bloku programových vysílačů - viz obrázek č. 7.

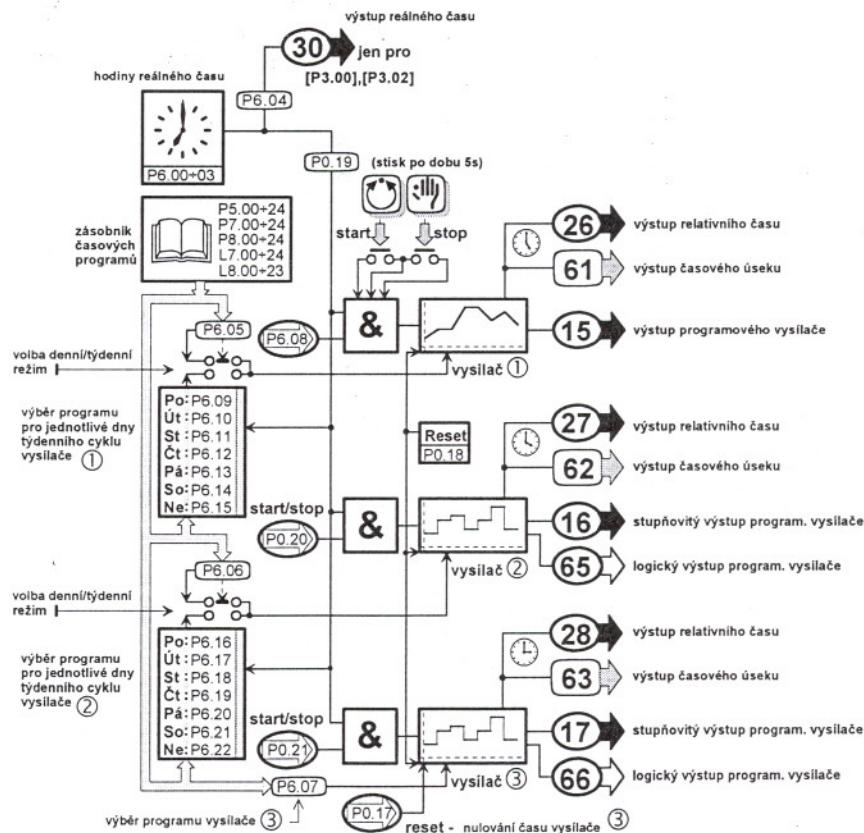
Sloupcový zobrazovač může pracovat v páskovém nebo bodovém režimu. Pro páskové zobrazení je určen vstup  . Začátek zobrazení je volitelný buď na spodním okraji sloupce, nebo v jeho středu . Jmenovitý rozsah zobrazení je $0 \div 10$, při aplikaci začátku zobrazení uprostřed sloupce je rozsah $-10 \div 0 \div +10$. Přizpůsobení jmenovitého rozsahu zobrazení číselnému rozsahu zobrazovaného signálu dovolují nastavitelné koeficienty lineární kombinace (A6, B6). Vstup  je určen výhradně k zobrazení pořadí aktuálního časového úseku programového vysílače z výstupů  až  - viz obrázek č. 7. Zobrazení je v tomto případě bodové s počtem bodů 16. Je-li zobrazený výstup časového úseku programu s vyšším číslem než 16, zůstane svítit poslední 16. bod a rozsvítí se bod odpovídající číslu úseku sníženému o 16. Před začátkem a za koncem sloupcového zobrazovače jsou na čelním panelu regulátoru umístěny kontrolky. Řízení jejich svitu je pro uživatele vyvedeno na svorkovnici. Nejčastěji se využívají k signalizaci koncových poloh akčního orgánu.

f) Blok programových vysílačů

Regulátor je vybaven třemi generátory časově proměnných signálů. V dalším textu jsou nazývány programovými vysílači. Blokové schema těchto obvodů je uvedeno na obrázku č. 7.

Programové vysílače pracují v závislosti na časovém signálu, který generuje hodiny reálného času a který je možno zobrazit z výstupu ⑩ → na dolním displeji. Veškerá data definující časové závislosti výstupních signálů programových vysílačů jsou uložena v zásobníku programů □. Do tohoto zásobníku je možno uložit čtyři různé časové průběhy. Jednotlivé programové vysílače si nezávisle na ostatních mohou vybírat ze zásobníku požadovaný časový průběh, přitom vysílače ① a ② umožňují týdenní režim, kterým lze pro každý den v týdnu určit ze zásobníku vhodný průběh. Data se vkládají v programovacím režimu přístroje jako souřadnice hlavních bodů příslušného časového průběhu ve tvaru [čas;velikost signálu]. Časový údaj lze přitom definovat buď jako relativní čas, který udává délku časového úseku mezi dvěma sousedními hlavními body, nebo jako absolutní denní čas, který udává časovou souřadnici hlavního bodu.

Vysílač ① approximuje průběh výstupního signálu ⑮ → přímkovými úsekami, vysílače ② na ⑯ → a ③ na ⑰ → schodovitou funkcí. Vysílače ② a ③ mají navíc také logické výstupy ⑯ → a ⑰ → . Při jejich použití se velikost signálu v souřadnicích bodů zadává logickými hodnotami. Při aplikaci průběhu zadaného nikoliv jako logický signál generují logické výstupy hodnotu "1" pro funkční hodnoty 1.000 a vyšší, pro nižší hodnoty generují "0". Při aplikaci průběhu zadaného jako logický generují výstupy ⑮ → , ⑯ → a ⑰ → signál tak, že logické hodnoty nahrazují číselnými 0.000 a 1.000.



Obrázek č. 7: Zapojení obvodů programových vysílačů

Při spuštění programu s relativním časem je na výstupech ⑯ → , ⑰ → a ⑯ → dostupný skutečný čistý čas běhu programu od jeho spuštění, čas případného zastavení běhu programu není započítán. Tento časový údaj je při použití jako číselná proměnná ve funkčních blocích regulátoru a při zobrazení na sloupcovém bargrafu ve formátu reálného čísla, jednotkou jsou sekundy. Při jeho připojení na vstupy číslicových displejů se však zobrazuje ve tvaru [HODINY. MINUTY].

Program zadaný v absolutním čase běží vždy po dobu 24 hodin od okamžiku jeho spuštění. Hodnota výstupního signálu je závislá pouze na aktuálním denním čase, čas spuštění programu průběh neovlivní.

Každý program může být zadán jako jednorázový průběh nebo jako trvale opakováný děj, který má u absolutního času opakovací periodu 24 hodin. Výstupy času běhu programů v relativním čase při opakovém ději indikují čas v rámci jednoho průběhu. Vysílače jsou vybaveny ještě časovými výstupy **[61]**, **[62]** a **[63]**, které obsahují informaci o čísle aktuálního časového úseku v běžícím programu. Tato informace je zpracovatelná pouze sloupcovým zobrazovačem v bodovém režimu vstupem **[P3.15]**.

Programový vysílač **①** se ovládá přímo tlačítka na čelní ploše regulátoru. Spouští se v automatickém režimu držením stlačeného tlačítka **②** po dobu cca 3s. Start programu je indikován rozsvícením horního vodorovného segmentu první levé číslice na dolním displeji. Běh programu se zastaví po přechodu do ručního režimu podržením tlačítka **④**, kontrolní segment zhasne. Tlačítka spuštěný program je možno pak řídit logickým vstupem **(P0.08)**. Při logickém signálu "1" program běží, "0" program zastaví. Přerušení běhu spuštěného programu je indikováno blikáním kontrolního segmentu. Každé zastavení programu logickým signálem nebo tlačítkem zablokuje změnu signálu programového vysílače a v režimu relativního času navíc přeruší běh časové základny. Po opětném spuštění pokračuje program z poslední zablokované hodnoty. U režimu s absolutním časem pokračuje průběh signálu po přímkovém úseku definovaném spojnicí poslední zablokované hodnoty s časově nejbližším zadaným hlavním bodem programu. Před spuštěním programu v relativním čase od jeho začátku je třeba vynulovat relativní čas programovacím prvkem [P0.18].

Výběr programu ze zásobníku se volí prvkem [P6.05], a to buď zadáním čísla programu u denního režimu, nebo přechodem do týdenního režimu. Při týdenním režimu se pak pro každý den v týdnu vybere příslušný program ze zásobníku prvky [P6.09] ÷ [P6.15].

Programový vysílač **②** nemá tlačítkové ovládání, spouští se a zastavuje pouze logickým signálem na vstupu **(P0.20)**. Na svém výstupu generuje signál ve tvaru schodovité funkce. Výběr programu ze zásobníku se provádí obdobným postupem jako u vysílače **①**. Indikace běhu programového vysílače **②** využívá spodní vodorovný segment první levé číslice na spodním displeji, tuto indikaci sdílí společně s programovým vysílačem **③**.

Programový vysílač **③** je ovládán stejně jako vysílač **②**, nedovoluje však týdenní režim. Je vybaven logickým vstupem **(P0.17)** pro nulování času, který umožňuje realizaci aplikací typu časový spínač.

g) Signalizační obvody

Regulátor je vybaven bloky signalizačních a logických funkcí, které mohou být podle přání uživatele doplněny výkonovými reléovými výstupy. Kontaktní systém každého relé je opatřen jednou přepěťovou ochranou typu varistor 250V~ / 0.4W standardně zapojenou u kanálů 2 a 4 k rozpínacímu kontaktu, u kanálů 1 a 3 ke spínacímu kontaktu. Po dohodě s výrobcem lze připojení ochran (případně jejich typ) změnit.

Základním funkčním prvkem signalizačních obvodů jsou komparátory se vstupy C1 a C2. Každý komparátor porovnává na svých vstupech dva signály, vyšší hodnota signálu na neinvertujícím (+) vstupu překlápe výstup komparátoru do logické hodnoty "1".

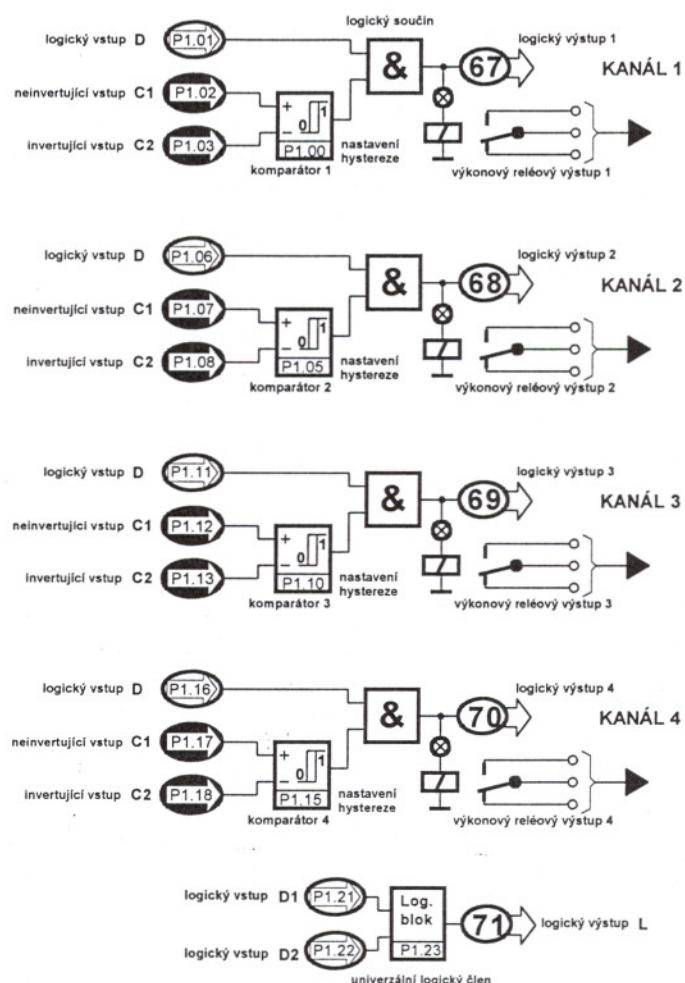
Popis funkce komparátorů (**H** = hystereze komparátoru):

Je-li **C1 > (C2 + H)**, pak výstup komparátoru má logickou hodnotu "1".

Je-li **C1 < C2**, pak výstup komparátoru má logickou hodnotu "0".

Na vstupy komparátorů je možno připojit jakékoli vnitřní signály regulátoru představující spojité proměnnou veličinu včetně časových signálů na výstupech **(26)** až **(28)**. Pro zadání konstantních hodnot se používá blok číselných konstant na výstupech **(18)** až **(21)**, viz obrázek č. 10.

Výstup každého komparátoru je dále zpracován funkčním blokem logického součinu s logickým signálem vstupu P1.01 až P1.16. Logické výstupy 67 až 70 jsou určeny pro řízení vnitřních logických vstupů regulátoru, u provedení vybaveného výstupními relé jsou relé sepnuta při logické hodnotě "1". Tato logická hodnota je pro každý výstup indikována kontrolkou na čelní ploše regulátoru i když není vybaven reléovými výstupy.



Obrázek č. 8: Blokové schema zapojení logických a signalizačních obvodů

Zpracování logických signálů usnadňuje univerzální logický člen s výstupem 71. Podle volby prvkem [P1.23] je možno použít některou z těchto logických funkcí:

logický součet (OR)
logický součin (AND)
negovaný logický součet (NOR)
D1 * D2non

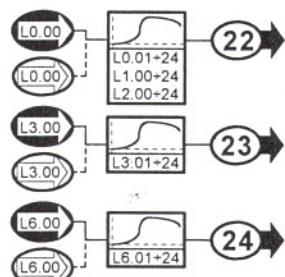
negovaný logický součin (NAND)
logická ekvivalence
logická non-ekvivalence (XOR)
D1 + D2non

Pravdivostní tabulka:

OR			AND			NOR			NAND			Ekvivalence			XOR			D1*D2non			D1+D2non		
P1.21	P1.22	71	P1.21	P1.22	71	P1.21	P1.22	71	P1.21	P1.22	71	P1.21	P1.22	71									
0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1

h) Nelineární převodníky

Pro výpočet fyzikálních veličin při použití uživatelsky definovaných nelineárních čidel a pro jakékoliv jiné nelineární zpracování signálů má regulátor k dispozici tři samostatné nelineární převodníky. Pro standardní čidla tyto převodníky nejsou nutné, protože jejich signál je zpracován na hodnoty fyzikální veličiny včetně nelinearity již ve vstupním bloku, viz obrázek č. 2.



Obrázek č. 9:

Modul nelineárních převodníků

Každý převodník má svůj vstup a výstup. Požadovaný průběh nelineární převodní charakteristiky je approximován pomocí lomených čar, které se definují souřadnicemi jednotlivých bodů zlomu. Souřadnice vstupního signálu se zadávají ve veličinách daných vnitřním výstupem tohoto signálu, mohou to být tedy normalizovaná i nenormalizovaná čísla. Pokud se výstupní signál z nelineárního převodníku připojí na některý ze vstupů ústředního členu s datovou normalizací, je třeba zadat parametry normalizace hodnotami výstupního signálu nelineárního převodníku odpovídajícími normalizovaným hodnotám **0** a **10**.

Souřadnice bodů zlomu je nejlépe zvolit s ohledem na co nejpřesnější approximaci požadovaného průběhu, v úsecích s velkou nelinearity hustěji a v úsecích méně nelineárních řidčeji. Pro zvlášť obtížné nonlinearity je nevhodnější první převodník, který dovoluje definovat průběh s třikrát větším počtem bodů zlomů než dva další.

Každý z nelineárních převodníků lze využít také jako převodník logického signálu na analogový. V tomto případě se připojí na vstup převodníku potřebný logický výstup a v tabulkách **L0**, **L3**, **L6** Programovacího manuálu v prvcích pro definici normalizace výstupů nelineárních převodníků se přiřadí parametrem "**O_{min}**" analogová hodnota výstupního signálu k logickému vstupnímu signálu "0" a "**O_{max}**" výstupní signál k logické hodnotě "1".

i) Doplňující obvody

Mezi tyto obvody patří blok nastavitelných číselných konstant, modul komunikačního sériového rozhraní RS 232/485 a inicializační programový modul.

Blok nastavitelných konstant obsahuje celkem čtyři volně použitelné výstupy **18** až **21**. Do každého výstupu lze zadat jednu číselnou hodnotu. Použití těchto konstant připadá v úvahu zejména pro nenulové hodnoty, protože všechny vnitřní vstupy regulátoru dovolují vložit hodnotu **0.000** přímo (podrobněji viz tabulky programovací matice).



Obrázek č. 10: Blokové schema doplňujících obvodů

Přes modul sériového rozhraní jsou přístupné všechny ovládací a programovací funkce jako z čelní plochy regulátoru. Klávesnice a obrazovkový displej připojeného počítače dovolují podstatně přesnější zadávání konstant a monitorování signálů než klávesnice a číslícové displeje čelní plochy regulátoru.

Každý přístroj je vybaven buď rozhraním RS 232 bez galvanického rozhraní, nebo RS 485 s galvanickým oddělením. V prvku [P3.15] se zvolí přenosová rychlosť komunikace, v [P3.16] se zadá adresa regulátoru a v [P3.17] adresa *Mastera*. Pomocí hardwarového zámku je možno přepis obsahu programovací matice zakázat jen pro sériovou linku nebo úplně.

K dispozici je též knihovna podpůrného PC programového vybavení, které zpříjemňuje naprogramování přístroje a dovoluje základní monitorovací funkce v síti několika regulátorů. Popis těchto programů je uveden společně s definicí komunikačního protokolu v Příručce programového vybavení, kterou poskytne výrobce na vyžádání.

Inicializační programový modul má dvě části. První část definuje výchozí stav regulátoru po obnovení napájecího napětí, to znamená stav programových vysílačů, hodnotu výstupního signálu regulátoru a režim řízení. Druhá část je typu RESET přístroje, zápisem do prvku [P6.24] je možno vyvolut stav shodný se stavem po obnovení napájecího napětí, nebo hromadný přepis oblastí "P" a "L" programovací matice a vnitřních signálů předvolenými hodnotami. Standardní předvolené hodnoty jsou uvedeny v tabulkách Programovacího manuálu, po dohodě s výrobcem lze předvolby modifikovat a přizpůsobit je uživatelské aplikaci.

4. Dodávaná provedení přístroje, způsob objednání

Číslo výrobku		610 * * 0000	
analogové vstupy	X11,X12,X13	1 *	
	X11,X12,X13,X21,X22,X23,X24	2 *	
	X11,X12,X13,X31	3 *	
	X11,X12,X13,X31,X32	4 *	
	X11,X12,X13,X21,X22	5 *	
analogový výstup galvanicky neoddělen	bez reléového výstupu	RS 232	* 1
	RS 485		* 2
	s reléovým výstupem	RS 232	* 3
	RS 485		* 4
analogový výstup galvanicky oddělen	bez reléového výstupu	RS 232	* 5
	RS 485		* 6
	s reléovým výstupem	RS 232	* 7
	RS 485		* 8

V objednávce se uvádí název a číslo výrobku. Přístroj může být dodán po dohodě s výrobcem v naprogramovaném stavu. Požadovanou konfiguraci pro naprogramování je třeba z důvodu možných nejasností specifikovat osobně, v objednávce se neuvádí. Regulátor je standardně dodáván v konstrukčním provedení pro montáž do panelu, případný požadavek konstrukčního provedení pro montáž na stěnu je nutno uvést textovým doplňkem v objednávce.

Příklad objednávky regulátoru se vstupy X11, X12, X13, X31, s analogovým výstupem galvanicky neodděleným, s reléovým výstupem signalizace a se sériovým rozhraním RS 232:

regulátor Zepadig 10, č. v. 610 33 0000

5. Provozní podmínky

- Teplota okolního prostředí 0 ÷ 55 °C.
- Relativní vlhkost okolního prostředí 10 ÷ 95 % s hornímezí vodního obsahu 28 g H₂O/kg suchého vzduchu bez kondenzace.
- Atmosférický tlak 86 ÷ 106 kPa.
- Vibrace podle ČSN 180004 (IEC 654-3):
 - skupina N2
 - frekvence 10 ÷ 55 Hz
 - amplituda posuvu 0.35 mm
- Elektromagnetická kompatibilita
 - Emise
 - Otolnost proti vf magnetickým polím
 - Otolnost proti rychlým přechodovým jevům
 - Otolnost proti elektrostatickému výboji
 - Otolnost proti rázovému impulzu
 - Otolnost proti magnetickým polím

Funkční kriterium 2:
přesnost vstupů X11 až X13 0.5%
X21 až X32 0.2%
přesnost výstupu U,I 0.2%

ČSN EN 55011 - skupina 1, třída B
úroveň 2 podle ČSN EN 61000-4-3
úroveň 2 podle ČSN EN 61000-4-4
úroveň 2 podle ČSN EN 61000-4-2
úroveň 2 podle ČSN EN 61000-4-5
úroveň 3 podle ČSN EN 61000-4-8
- Napájení:
 - napětí 230 V +10/-15 %
 - kmitočet 48 ÷ 62 Hz
 - koeficient vyšších harmonických max. 10 %.
- Doba ohřevu 10 minut
- Funkční vlastnosti s výjimkou metrologických splňuje přístroj nejpozději 3s po připojení napájecího napětí. Zhoršení metrologických parametrů během doby ohřevu odpovídá přibližně dvojnásobku základní chyby, u doplňkových vstupů X21 až X32 je tato chyba cca 0.5 % a poklesne na dvojnásobek základní chyby za dobu cca 20 s.

6. Základní technické parametry

a) Metrologické údaje:

Vstupní signály a jejich rozsahy

- Vstup **X11** : $0 \div 10$ V, vstupní odpor cca $40\text{ k}\Omega$
 $0 \div 20$ mA, vstupní odpor cca $25\text{ }\Omega$
- Vstup **X12** : $0 \div 20$ mA, vstupní odpor cca $25\text{ }\Omega$
- Vstup **X13**: $0 \div 20$ mA, vstupní odpor cca $25\text{ }\Omega$
 $0 \div 0.5$ V, vstupní odpor cca $40\text{ k}\Omega$
odporový vysílač, celkový odpor vysílače musí být minimálně $100\text{ }\Omega$,
vstupní odpor pro signál z běžce vysílače je cca $40\text{ k}\Omega$

Vstupy **X11** až **X13**:

rozlišení	0.1 %
základní chyba	0.4 %
doplňková chyba	0.03 %/ $^{\circ}\text{C}$
při změně teploty	

- Vstupy **X21** až **X24**: $0 \div +/-.5$ V, vstupní odpor $> 10\text{ M}\Omega$
 $0 \div +/-.10$ V, vstupní odpor cca $100\text{ k}\Omega$
 $0 \div +/-.20$ mA, vstupní odpor cca $25\text{ }\Omega$
odporový vysílač, vstupní odpor pro signál z běžce vysílače $> 10\text{ M}\Omega$
 $0 \div 400\text{ }\Omega$ obecné odporové čidlo, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
 $0 \div 4000\text{ }\Omega$ obecné odporové čidlo, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
 $-200 \div +850\text{ }^{\circ}\text{C}$ Pt 100, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
 $-200 \div +850\text{ }^{\circ}\text{C}$ Pt 1000, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
rozlišení $0,0005 \div 0,002\text{ %}$
základní chyba 0.05 %
doplňková chyba 0.005 %/ $^{\circ}\text{C}$
při změně teploty
- 200 $\div +1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ J, vstupní odpor $> 10\text{ M}\Omega$
-260 $\div +1360\text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ K, vstupní odpor $> 10\text{ M}\Omega$
-50 $\div +1750\text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ S, vstupní odpor $> 10\text{ M}\Omega$
+50 $\div +1800\text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ B, vstupní odpor $> 10\text{ M}\Omega$
rozlišení $3 \div 10\text{ }\mu\text{V}$
základní chyba 0.05 % rozsahu měření + 200 μV
doplňková chyba 25 $\mu\text{V}/^{\circ}\text{C}$
při změně teploty
- hodnota proudu pro testování přerušení měřicího okruhu cca 25 nA
hodnota proudu při měření s odporovými snímači cca 1.5 mA

- Vstupy X31, X32: $0 \div +/ -70$ mV, vstupní odpor > $10 \text{ M}\Omega$
 $0 \div +/ -0.5$ V, vstupní odpor > $10 \text{ M}\Omega$
 $0 \div +/ -20$ mA, vstupní odpor cca 25Ω
 $0 \div +/ -10$ V, vstupní odpor cca $100 \text{ k}\Omega$
 $0 \div 2.5$ mA, vstupní odpor cca 25Ω
odporový vysílač, vstupní odpor pro signál z běžce vysílače > $10 \text{ M}\Omega$
 $0 \div 400 \Omega$ obecné odporové čidlo, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
 $0 \div 4000 \Omega$ obecné odporové čidlo, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
 $-200 \div +850 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Pt 100, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
 $-200 \div +850 \text{ }^{\circ}\text{C}$ Pt 1000, zapojení dvouvodič, třívodič, čtyřvodič
rozlišení $0,0005 \div 0,002 \%$
základní chyba $0,05 \%$
doplňková chyba $0,005 \text{ \%}/\text{ }^{\circ}\text{C}$
při změně teploty

 $-200 \div +1200 \text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ J, vstupní odpor > $10 \text{ M}\Omega$
 $-260 \div +1360 \text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ K, vstupní odpor > $10 \text{ M}\Omega$
 $-50 \div +1750 \text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ S, vstupní odpor > $10 \text{ M}\Omega$
 $+50 \div +1800 \text{ }^{\circ}\text{C}$ termočlánek typ B, vstupní odpor > $10 \text{ M}\Omega$
rozlišení $0,4 \div 1,2 \mu\text{V}$
základní chyba $0,05 \%$ rozsahu měření + $25 \mu\text{V}$
doplňková chyba $3,5 \mu\text{V}/\text{ }^{\circ}\text{C}$
při změně teploty
hodnota proudu pro testování přerušení měřicího okruhu cca 25 nA
hodnota proudu při měření s odporovými snímači cca $1,5 \text{ mA}$

Kompenzace srovnávacích konců termočlánků

- vnitřní přesnost $0,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ při teplotě $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
vnější $0, 20, 50, 70 \text{ }^{\circ}\text{C}$ programově volitelná

Napájecí napětí dvouvodičového převodníku - svorky 55,57

- napětí naprázdno max. 32V
zkratový proud max. 30mA
napětí při odběru 20mA min. 16V

Výstupní signály analogové - generovány schodovitě v taktu periody vzorkování regulátoru T_s

- napěťový signál $0 \div +/ -10$ V, zatěžovací odpor minimálně $10 \text{ k}\Omega$
proudový signál $0 \div 20$ mA, maximální zatěžovací odpor 500Ω
rozlišení $0,005 \%$
základní chyba napěťového výstupu $0,1 \%$
odchylka proudového výstupu od napěťového
zvlnění - špičková hodnota vztažená k rozsahu $0,1 \%$
doplňková chyba proudového výstupu $0,1 \%$
při změně zatěžovacího odporu v celém oboru
doplňková chyba proudového výstupu $0,02 \text{ \%}/\text{ }^{\circ}\text{C}$
při změně okolní teploty

b) Další technické údaje:**Dynamické parametry měření** - platí pro všechny analogové vstupy

rychlosť měření	10 vzorků/s
doba ustálení	cca 1 s, filtrace výpočtem z posledních osmi vzorků

u vstupů X21 ÷ X32:

interval kalibrace nuly	cca 3 s, filtrace výpočtem z posledních čtyř kalibračních vzorků
interval kalibrace odporu vodičů	cca 3 s, filtrace výpočtem z posledních čtyř kalibračních vzorků

Rozhraní sériové komunikace

RS 232 nebo	
RS 485 s galvanickým oddělením	
maximální rychlosť	28800 Bd

Výstupní signály dvouhodnotové - signalizace

počet kanálů	4
typ kontaktů	přepínací 230 V - 50 Hz / 8 A

Elektrická bezpečnost

Přístroj splňuje požadavky ČSN EN 61010-1 na elektrické zařízení třídy ochrany 1 pro kategorii přepětí III a stupeň znečištění 2 podle ČSN 330420.

Vnitřní zdroj pro napájení obvodů vstupního signálu, výstupního analogového signálu a obvodů sériového rozhraní odpovídá ČSN EN 61010-1, čl. 6.3.

Elektrická pevnost izolace - viz poznámka níže

síťový obvod	↔	ochranná svorka	2,2 kV
signálové obvody	↔	ochranná svorka	0.5 kV
síťový obvod	↔	signálové obvody	3,7 kV
síťový obvod	↔	kontakty signalizačních relé	3,7 kV
signálové obvody	↔	kontakty signalizačních relé	3,7 kV
kontakty signalizačních relé mezi sebou			2,2 kV
rozpojené kontakty signalizačního relé téhož kanálu			1 kV
galvanické oddělení signálových obvodů			0.5 kV

Napětí signálových obvodů proti ochranné svorce je omezeno vnitřní přepěťovou ochranou na hodnotu cca 60V. Kontakty relé jsou standardně chráněny varistorami s maximálním střídavým provozním napětím 250 V - viz podrobněji obrázek č.18 na straně 25. Kontrolu izolace lze provést pouze s odpojenými ochrannými prvky.

Elektrický izolační odpor min. 20MΩ**Příkon přístroje** max. 15 VA**Krytí přístroje**

čelní plocha	IP43
zadní plocha	IP10

Hmotnost přístroje cca 1.2 kg

c) **Funkční vlastnosti přístroje:** Podrobný popis funkčních vlastností je uveden v odstavci 3.

Rozsah nastavení přenosových složek regulátoru

zesílení r_0	0.001 ÷ 9999
integrační časová konstanta T_I	0.001 ÷ 9999 s
derivační časová konstanta T_D	0.001 ÷ 9999 s
perioda vzorkování T_s	0.2 ÷ 650 s

Programové vysílače

Počet programových vysílačů ... 3

Tvar křivky časového průběhu:

- vysílač ① ...approximace lomenou čarou
- vysílače ② a ③ ...schodovitá funkce

Časové režimy programových vysílačů:

- vysílače ① a ② ...denní režim
- ...týdenní režim
- vysílač ③ ...denní režim

Výstupy programových vysílačů:

- vysílač ① ...výstup křivky + výstup času od spuštění programu + výstup čísla aktuálního časového úseku
- vysílače ② a ③ ...výstup křivky + výstup času od spuštění programu + výstup čísla aktuálního časového úseku + výstup průběhu logické veličiny

Počet různých křivek uložených v zásobníku ... 4 - z toho 3 křivky každá s 10-ti časovými úsekami
a 1 křivka s 22-ti časovými úsekami

Maximální délka jednoho časového úseku ... 1092 minut

Nelineární převodníky

počet převodníků ...	3
typ approximace ...	přímkovými úsekami
počet úseků ...	1 x 35
...	2 x 10

Matematické jednotky

- základní funkce: sčítání, odčítání
- absolutní hodnota
- násobení
- odmocnění
- dělení
- omezení
- výběr menší nebo větší hodnoty

Logický blok

- základní funkce: logický součet
- logický součin
- negovaný logický součet
- negovaný logický součin
- logická ekvivalence
- logická non-ekvivalence
- D1*D2non
- D1+D2non

Zobrazovací modul

- 2 x čtyřmístný číslicový displej + znaménko
- 1 x 16-ti bodový sloupcový zobrazovač typu bargraf

7. Konstrukční řešení

Regulátor je určen pro montáž do panelu. Kryt přístroje je z ocelového plechu a lakován světlešedou barvou. Čelní plocha s prvky pro styk s obsluhou je řešena na principu fóliové klávesnice s vyhrazenou oblastí pro zasunutí štítku s uživatelským označením. Pro vnější připojení slouží šroubovací svorky umístěné na zadní ploše přístroje společně s propojovacím polem pro volbu typu vstupních signálů a devítkolíkovým konektorem sériové komunikace RS 232. Pole propojovacích špiček je přístupné po vyjmutí svorek vstupů X11 ÷ X13. Rozhraní RS 485 se připojuje šroubovacími svorkami. Vnitřní elektronické obvody jsou řešeny na několika deskách plošných spojů vzájemně propojených pájením nebo konektory.

8. Dodávání, skladování, doprava

- S každým přístrojem se dodává :
- 2 ks upevňovacích třmenů
- 1 ks konektor Cannon - hardwarový klíč
- 1 ks Technický popis přístroje
- 1 ks Programovací manuál

Přístroje je skladují v původním obalu při teplotě okolního prostředí od 10 do 35 °C a při relativní vlhkosti do 75 %. Skladištění prostory musí být upraveny tak, aby byla vyloučena možnost srážení vodních par na přístrojích. Ve skladovacích prostorách nesmí být přístroje vystaveny nárazům, otřesům ani působení škodlivých par a plynů.

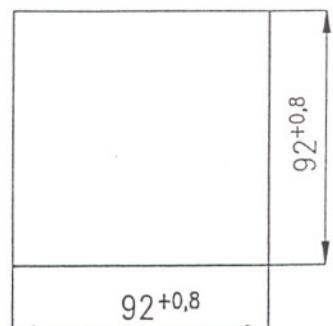
Obal a způsob zabalení musí zaručovat tlumení nárazů a otřesů a chránit přístroj před mechanickým poškozením během dopravy. Na vnějším obalu musí být manipulační značky: Opatrně zacházet - křehké, Tímto směrem nahoru a Chránit před vlhkem.

Při letecké přepravě se předpokládá doprava pouze ve vytápených a hermetizovaných prostorách letadla.

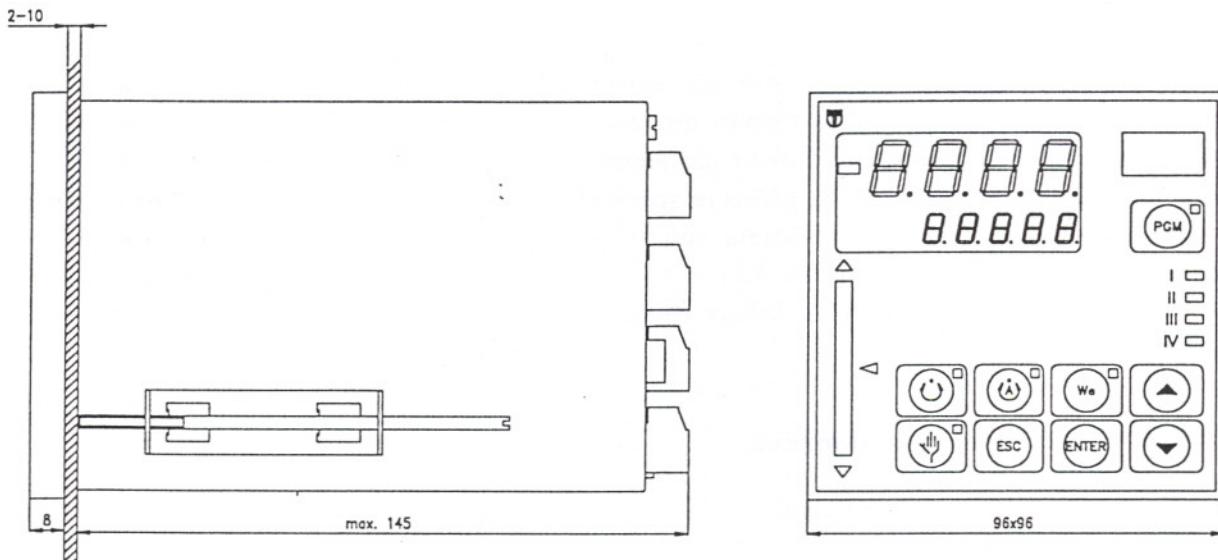
9. Pokyny pro montáž

- Přístroje se upevňují do panelu pomocí dvou třmenů podle obrázku č. 12a, potřebný výřez v panelu je uveden na obrázku 11. Konstrukce přístroje dovoluje těsnou montáž. Na přání odběratele může výrobce dodat upevňovací prvky pro montáž na stěnu rozvaděče podle obrázku č. 12b.

Obrázek č. 11: Rozměrový náčrt výřezu pro zabudování do panelu
Rozměry výřezu v panelu odpovídají normě DIN 43700.

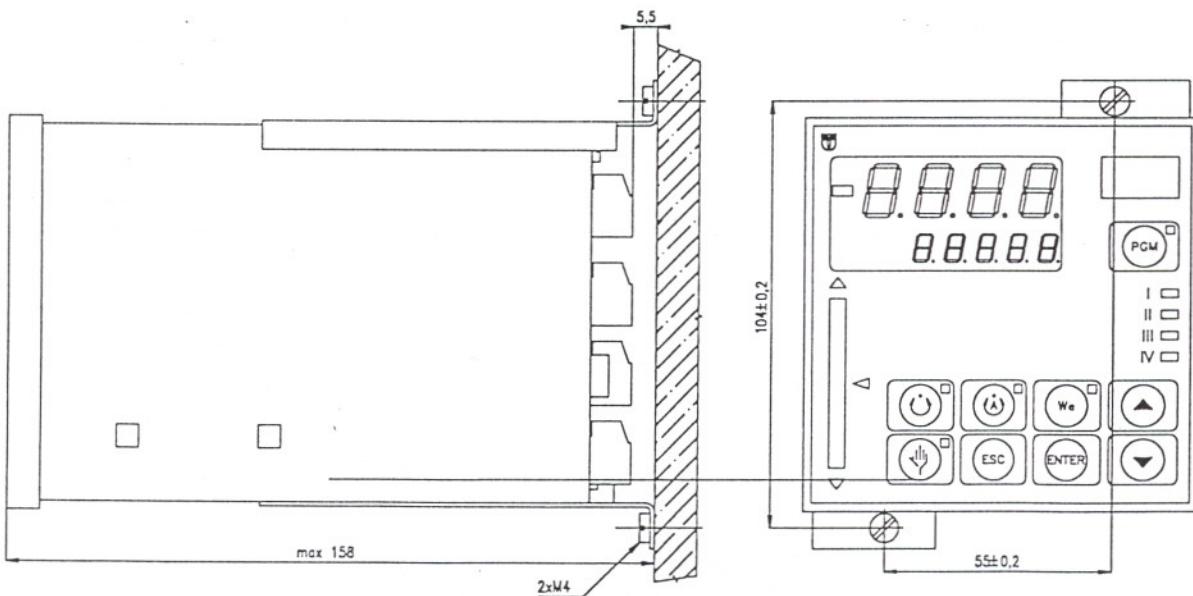


- Všechny signálové obvody vyhovují požadavkům pro bezpečná napětí. Obvody kontaktů signalizačních relé vyhovují požadavkům jak pro bezpečná napětí, tak i pro obvody se síťovým napětím. Mezi jednotlivými skupinami kontaktů je pouze pracovní izolace, proto mohou být všechny kontakty signalizačních obvodů použity současně jen v jediné kategorii napětí.



Obrázek č. 12a: Rozměrový náčrt přístroje - zabudování do panelu

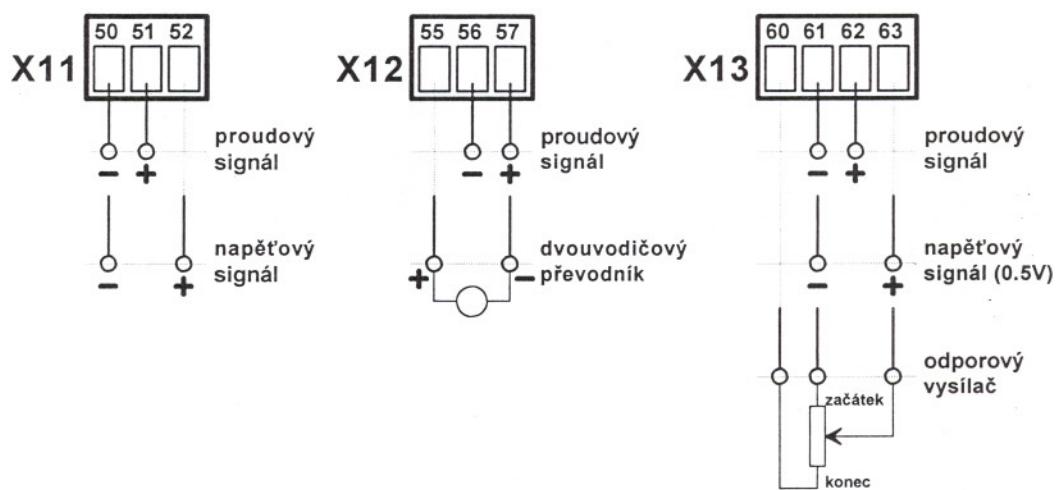
- Napájecí vodiče i vodiče signálových obvodů se připojují do šroubovacích svorek na zadní ploše přístroje. Svorky jsou řešeny jako odnímatelné konstrukční moduly, a to pro každý obvod samostatný blok dvou, tří nebo čtyř svorek. Svorkovnicové bloky jsou elektricky spojeny s přístrojem na principu konektoru. Každý blok svorek je možno po překonání aretační síly z přístroje vysunout směrem dozadu.



Obrázek č. 12b: Rozměrový náčrt - připevnění na stěnu

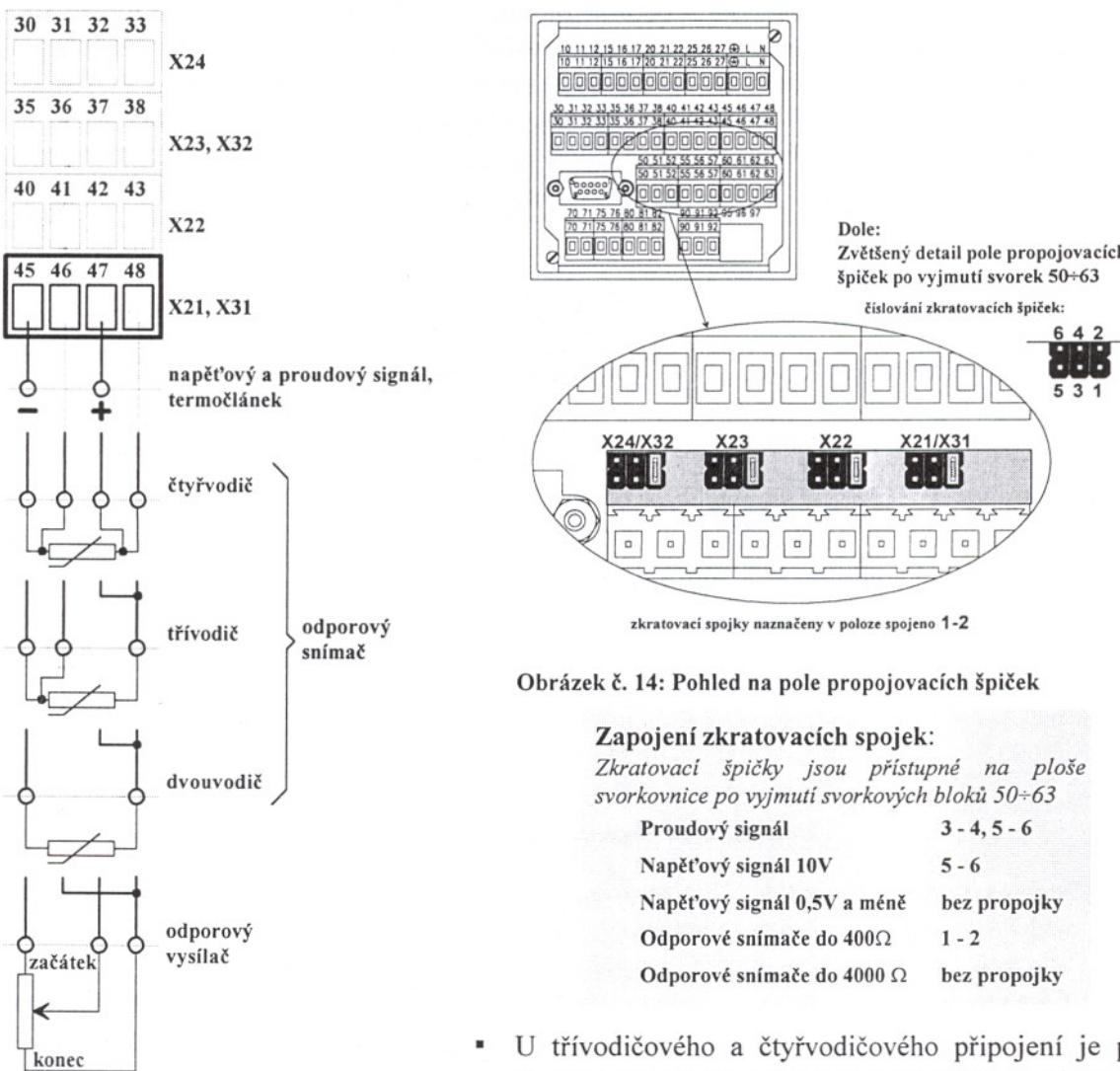
- Počet připojovacích šroubovacích svorek závisí na provedení regulátoru. Na obrázku č. 13 je maximální vybavení. Vodiče je možno připojit k odejmoutým svorkovnicovým blokům a pak bloky do přístroje zasunout. Kromě připojovacích svorek je na zadní ploše přístroje umístěn 9-ti pólový konektor typu Cannon - zásuvka. Ten slouží jako hardwarový zámek a u provedení se sériovým rozhraním RS 232 také pro připojení komunikační sériové linky.

- Vstupní signály u vstupů X11 ÷ X13 se připojí podle obrázku č. 13. Typ a rozsah připojených vstupních signálů se zadávají při programování přístroje s využitím Kódové tabulky vstupních signálů na str. 23 Programovacího manuálu. Odporový vysílač je ke vstupu X13 připojen jako potenciometr napájený konstantním napětím. Vliv odporu přívodů a počátečního a koncového odporu vysílače je kompenzován, zadává se podle pokynů v Programovacím manuálu při programování přístroje. Vstupní odpor pro signál z běžce odpovědového vysílače je $40\text{ k}\Omega$ jako u napěťového signálu.



Obrázek č. 13: Připojení vnějších signálů na vstupy X11 ÷ X13

- Signály ke vstupům X21 ÷ X32 se připojují podle obrázku č. 15. Izolační odpor vodičů, odpor vedení a vnitřní odpor zdroje vstupního signálu mohou ovlivnit přesnost měření. U odporových snímačů se negativně uplatňuje izolační odpor přívodů, který působí jako paralelní odpor ke snímači. Jeho hodnota by neměla poklesnout pod $6\text{ M}\Omega$. Vliv odporu přívodních vodičů lze eliminovat vhodným připojením odporového snímače jako trívodič nebo čtyřvodič. Vnitřní odpor zdroje napěťového vstupního signálu může zhoršit přesnost měření zejména u malých napěťových signálů vlivem zvýšení citlivosti k rušení případně vlivem testovacího proudu přerušení měřicího okruhu o velikosti 25 nA . Například při hodnotě vnitřního odporu $200\text{ }\Omega$ vznikne přídavná chyba vlivem testovacího proudu velikosti $5\text{ }\mu\text{V}$. U měřicího rozsahu 10 V se může uplatnit vstupní odpor, který činí $100\text{ k}\Omega$.
- Odporový vysílač je zapojen jako potenciometr podle obrázku 15 a je napájen podobně jako ostatní odpovědové snímače. Velikost tohoto napájecího napětí je průběžně měřena spojením svorek 46-48 (41-43, 36-38, 31-33). Maximální hodnota celkového odporu vysílače může být v pásmu do $400\text{ }\Omega$ nebo do $4000\text{ }\Omega$, vhodné pásmo je třeba zvolit propojkou 1-2 (viz obr. 15). Je-li tato hodnota větší než $400\text{ }\Omega$, propojka 1-2 není zapojena. Při hodnotách $400\text{ }\Omega$ a nižších je zkratospojka nasunuta.
- Odporové snímače se připojují obvyklým způsobem podle obrázku 15 s volbou dvouvodič, trívodič, čtyřvodič a čtyřvodič se snímačem vnitřně konstruovaným jako dvouvodič. Celkový rozsah odporu je možno zvolit $0 \div 400\text{ }\Omega$ nebo $0 \div 4000\text{ }\Omega$ propojkou 1-2 podle obr. 15, nižší rozsah zahrnuje Pt100 a vyšší Pt1000. Druh odpovědového snímače a použitý způsob zapojení přívodů je nutno zadat při programování přístroje. Žádné vyrovnávací odpory není nutno do přívodů k odpovědovému snímači zapojovat. U dvouvodičového připojení postačí zjistit celkový odpor přívodů (to znamená součet odporů vnějších a vnitřních přívodů) a tuto hodnotu zadat při programování.



Obrázek č. 14: Pohled na pole propojovacích špiček

Zapojení zkratovacích spojek:

Zkratovací špičky jsou přístupné na ploše svorkovnice po vyjmutí svorkových bloků 50+63

Proudový signál	3 - 4, 5 - 6
Napěťový signál 10V	5 - 6
Napěťový signál 0,5V a méně	bez propojky
Odporové snímače do 400Ω	1 - 2
Odporové snímače do 4000 Ω	bez propojky

- U třívodičového a čtyřvodičového připojení je při shodných velikostech odporů přívodů ke svorkám 45 (40, 35, 30) a 48 (43, 38, 33) kompenzován jejich vliv použitou měřicí metodou. Při rozdílných hodnotách těchto odporů je třeba u volby kódů čidel **53, 63, 54, 64, 73, 83, 74, 84** zadat při programování jejich rozdíl:

Obrázek č. 15:
Připojení signálů na vstupy X21-X32
Pozor!
Podle typu vstupního signálu je nutno použít zkratovací spojky, viz text pod obr.č.14

$$R_v = [\text{odpor přívodu ke svorce 48 (43, 38, 33)}] - [\text{odpor přívodu ke svorce 45 (40, 35, 30)}].$$

- Pokud je v třívodičovém připojení s rozdílnými odpory vnějších přívodů použit odporový snímač vnitřně konstruovaný jako dvouvodičový (kódy čidel **53, 63, 73, 83**), zadává se při programování hodnota odporu vnitřních přívodů zvýšená o rozdíl odporů vnějších přívodů :

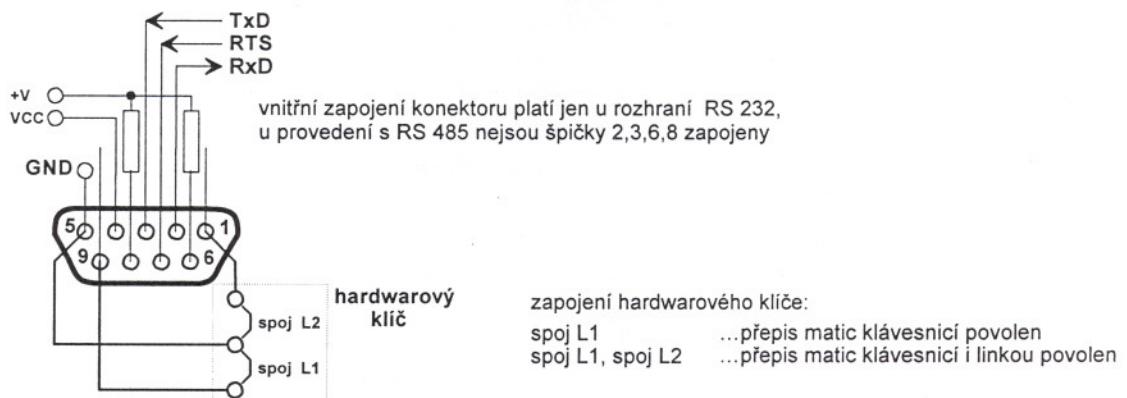
$$R_v = \text{celkový odpor vnitřních přívodů} + \\ + [\text{odpor přívodu ke svorce 48 (43, 38, 33)}] - [\text{odpor přívodu ke svorce 45 (40, 35, 30)}].$$

- Pokud je ve čtyřvodičovém připojení s přibližně shodnými odpory vnějšího vedení ke svorkám 45 (40, 35, 30) a 48 (43, 38, 33) použit odporový snímač vnitřně konstruovaný jako dvouvodičový (kódy čidel **51, 61, 71, 81**), zadává se při programování jako R_v celková hodnota odporu vnitřních přívodů. Vliv případného rozdílu odporů vnějšího vedení je prakticky zanedbatelný, činí maximálně 0.005% při rozdílu o 1 Ω (u rozsahu do 4000 Ω ještě o řadu méně).

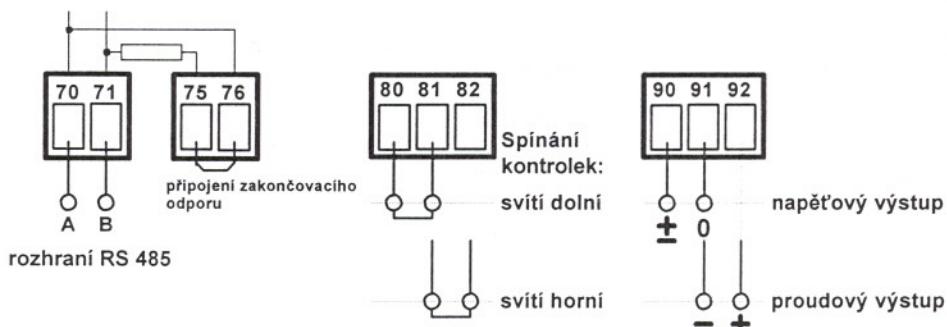
- Pokud je ve čtyřvodičovém připojení snímače vnitřně konstruovaného jako dvouvodičový veliký rozdíl v hodnotách odporů vnějšího vedení ke svorkám 45 (40, 35, 30) a 48 (43, 38, 33) a přitom je požadována co nejvyšší přesnost měření, doporučuje se volit kódy čidla 54, 74 a zadat :

$$R_v = [\text{odpor přívodu ke svorce 48 (43, 38, 33)}] - [\text{odpor přívodu ke svorce 45 (40, 35, 30)}].$$

Současně je nutno kompenzovat vliv odporu vnitřních přívodů posunutím počátku měřicího rozsahu pomocí korekce prvky [L4.05 (11, 17, 23)] podle tabulky L4 v Programovacím manuálu. Použití této vyjímečné alternativy připadá v úvahu pouze u snímačů s rozsahem do 400Ω , protože u rozsahů do 4000Ω je vliv rozdílu odporu přívodů zanedbatelný.



Obrázek č. 16: Zapojení konektoru RS 232 a hardwarového klíče

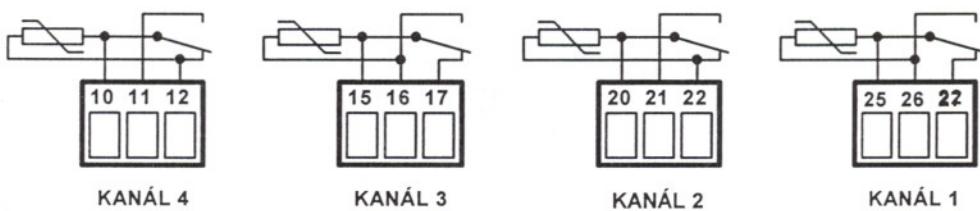


Obrázekč. 17: Připojovací schema linky RS 485 a výstupních signálů

- S každým přístrojem je dodáván protikus konektoru Cannon, který slouží jako hardwarový klíč k povolení přepisu programovací matice z klávesnice na čelní ploše regulátoru.
- Obrázek č. 16 ukazuje zapojení vnitřních signálů pro komunikaci po sériové lince RS 232 na špičkách konektoru Cannon a zapojení vnějšího hardwarového klíče pro povolení přepisu programovací matice. Dodávaný protikus konektoru je zapojen jako hardwarový klíč s povolením přepisu z čelní plochy regulátoru a slouží zároveň jako připojovací konektor pro vedení linky RS 232 u provedení regulátoru s tímto rozhraním. Při využití možnosti přepisu programovací matice po lince sériového rozhraní RS 232 nebo RS 485 je nutno na dodaném konektoru provést další propojku podle obrázku č. 16.
- Vedení komunikační linky u regulátoru vybaveného sériovým rozhraním RS 485 se připojuje šroubovacími svorkami podle obrázku č. 17. Zkratovací spojkou na svorkách 75, 76 je možno připojit vnitřně vestavěný zakončovací odpor.

- Na svorky 80 ÷ 82 jsou vyvedeny kontrolky umístěné na čelní ploše regulátoru pod a nad sloupovým zobrazovačem. Napájeny jsou z vnitřního zdroje a rozsvěcují se spojením svorek 80-81 a 81-82.
- Signalizační obvody regulátoru mohou být doplněny výkonovými relé s vyvedenými kontakty podle obrázku č. 18.

Kontakty relé jsou chráněny varistory se standardním zapojením podle obrázku č. 18. Po dohodě s výrobcem mohou být varistory zapojeny na jiné kontaktní páry. Kontakty relé mohou být zapojeny v obvodech bezpečného napětí nebo v obvodech síťového napětí, a to všechny vždy jen v jediném typu obvodů. Nelze kombinovat některá relé pro bezpečné napětí a jiná pro síťové napětí. Rozpojené kontakty téhož relé mají zkušební napětí 1000 V, přepínací kontakty téhož relé musejí být při použití v obvodech nebezpečného napětí zapojeny v obvodech kategorie stejného potenciálu. Při spínání induktivních zátěží se doporučuje pro zvýšení spolehlivosti a snížení rušení zapojit k příslušným kontaktním párem odrušovací RC sériové články (například 0.1 μ F + 220 Ω). Kontakty relé nejsou vhodné pro spínání velmi nízkých napětí rádu mV nebo proudů řádově μ A.



Obrázek č. 18: Zapojení kontaktů relé signalizačních obvodů

Upozornění:

Standardně připojené varistory jsou určeny pro maximální provozní napětí 250V ef. Při ovládání některých motorů v jednofázovém zapojení s kondenzátorem pro posuv fáze přímo kontakty signalizačních relé může dojít u vinutí připojeného přes kondenzátor k trvalému zvýšení pracovního napětí nad uvedenou hodnotou dovoleného napětí varistorů. Na požádání může výrobce vybavit regulátor varistory s jinou hodnotou maximálního provozního napětí.

10. Uvedení do provozu, obsluha regulátoru

Přístroj je funkční za dobu cca 3 s po připojení napájecího napětí, metrologické parametry splňuje po ohřevu cca 10 min. Při prvním uvádění do provozu je nutno přístroj přizpůsobit konkrétní aplikaci uživatele naprogramováním požadovaných funkčních vlastností. Tento postup je podrobně popsán v Programovacím manuálu. Standardně je programovací matice regulátoru vyplněna výrobcem předvolenými hodnotami. Tato předvolba je navržena se záměrem uvést všechny funkční bloky a signály do neaktivního stavu. Tabulka předvoleb je součástí Programovacího manuálu. Před programováním je nutno zasunout na zadní stěně regulátoru hardwarový klíč, po ukončení programování se doporučuje tento klíč vyjmout z důvodu zamezení nechtěného přepisu programovací matice.

Komentář k blokovému schéma

Přílohou manuálu je celkové blokové schéma regulátoru. Pro lepší orientaci jsou všechny vstupy a výstupy jednotlivých funkčních bloků označeny zvláštními symboly, které rozlišují i typ příslušného signálu. Všechny vnitřní výstupy regulátoru jsou očíslovány v rozsahu 1 až 71 a označeny symbolem s tímto číslem. Všechny vnitřní vstupy jsou označeny symbolem, v kterém je uveden prvek programovací matice určený pro připojení požadovaného vnitřního výstupního signálu jiného bloku.

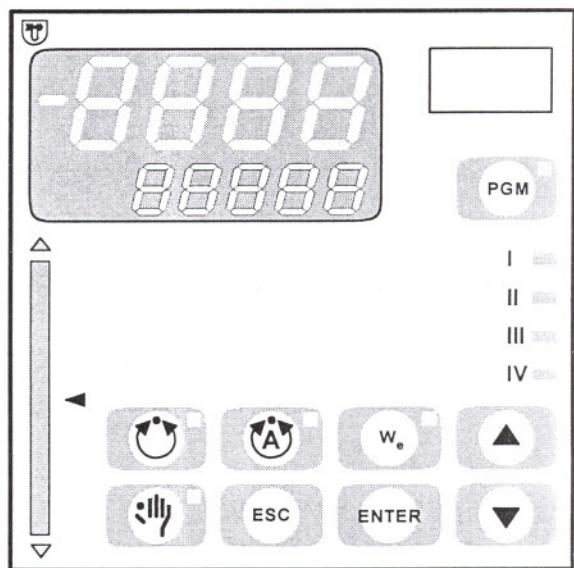
Použité symboly:

- 14 → , 14 → ...příklad výstupů plynule proměnných signálů (č.1 a 14)
 - 67 → , 71 → ...příklad výstupů dvouhodnotových - logických signálů (č.67 a 71)
 - 61 → , 62 → ...příklad výstupů pořadového čísla aktuálního časového úseku programového vysílače (č.61 a 62)
 - P3.01 → , P9.06 → ...příklad vstupů plynule proměnných signálů (definice v prvku P3.01 a P9.06)
 - P1.01 → , P3.18 → ...příklad vstupů dvouhodnotových - log. signálů (definice v prvku P1.01 a P3.18)
 - P3.19 → ...vstup pořadového čísla aktuálního časového úseku prog. vysílače (definice v P3.19)

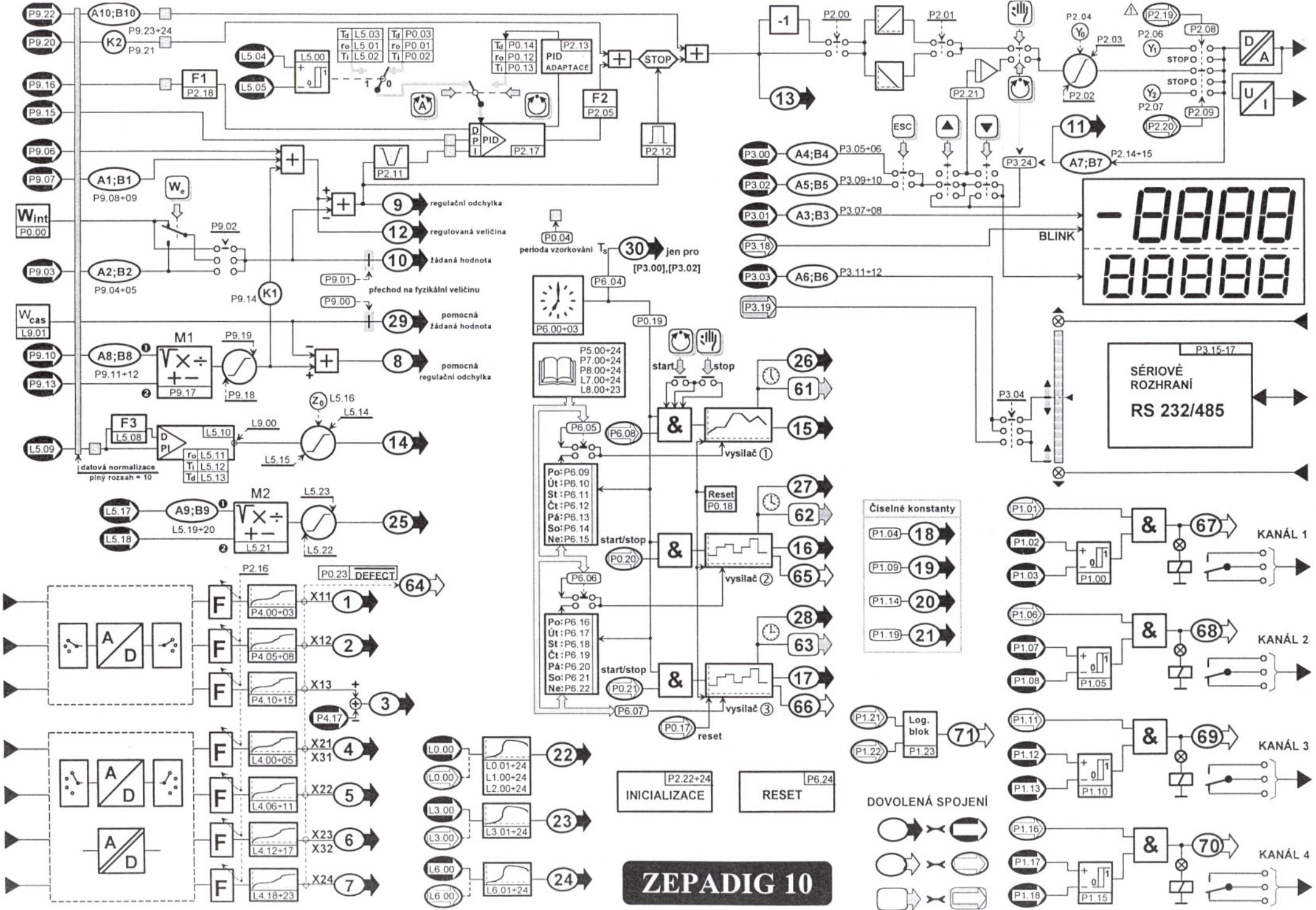
Připojení vnitřního výstupu na vstup některého bloku se provede zápisem čísla tohoto výstupu do prvku programovací matice, jehož označení (adresa) je uvedeno v symbolu příslušného vstupu. **Je však nutno dodržet charakter signálu** (nelze např. připojit logický signál na vstup plynule proměnného signálu).

Ovládání přístroje

- Regulátor má na čelní ploše osm ovládacích tlačítek a jedno tlačítko povolení přepisu programovací maticy.
 - Při prvním zapnutí je regulátor v ručním režimu řízení, tento stav je indikován trvalým světlem kontrolky u tlačítka . Přechod do programovacího režimu se provede stiskem tlačítka . Další postup obsahuje Programovací manuál. Po naprogramování se tlačítkem obnoví ruční režim regulátoru. Pro ruční řízení výstupního signálu regulátoru slouží tlačítka a . Bez ohledu na volbu zobrazované veličiny a pracovní režim regulátoru se po dobu stlačení jednoho z tlačítek ručního řízení zobrazuje na spodním číslicovém displeji buď výstupní signál nebo při volbě beznárazového přepínání podle skutečné polohy regulačního orgánu odpovídající vstupní signál.
 - Přepnutí do automatického režimu s přenosovými konstantami nastavenými uživatelem se provede tlačítkem , do automatického režimu s adaptovanými přenosovými konstantami tlačítkem . Zvolený režim je opět indikován trvalým světlem u příslušného tlačítka. Funkce zobrazení výstupního signálu při stlačení tlačítka ručního řízení se uplatňuje i v automatickém režimu.
 - Tlačítka a mají kromě volby režimu řízení ještě sdruženou funkci spouštění a zastavování běhu programovacího vysílače . Tlačítko slouží mimo programovací režim k přepínání krátkodobého zobrazení veličiny na spodním číslicovém displeji, tlačítko dovoluje volit typ žádané hodnoty. Podrobnější funkční popis je uveden v odstavci 3.



Obrázek č. 19: Čelní panel regulátoru



K programovatelnému kompaktnímu regulátoru ZEPADIG10 -
rok vydání 1996

Platnost opravenky od 1. 1. 1998

Na výrobek bylo vystaveno Prohlášení o shodě č. 610000 v souladu se zákonem č. 22/97 Sb. o technických požadavcích na výrobky a nařízení vlády č.:

- 168/97 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí

Pro výrobek neplatí následující normy:

ČSN 34 5609
ČSN 18 0004 (IEC 654-3)

a veškeré formulace s těmito normami související.

Pro výrobek platí následující údaje:

5. Provozní podmínky

Přístroj může pracovat v prostředí definované skupinou parametrů a jejich stupni přísnosti IE 35 podle ČSN EN 60721-3-3, avšak úroveň vibrací pouze do amplitudy 0.35 mm. Je konstruován pro práci ve ztížených klimatických podmínkách definovaných IEC 36 (vibrace do 0.35 mm) podle ČSN EN 60721-3-3. Tato klimatická odolnost není ověřena příslušnou zkušebnou a její ověření může být provedeno po dohodě odběratele s výrobcem.

Relativní vlhkost okolního prostředí

5 až 95 % s hornímezí vodního obsahu 29 H₂O/m³ suchého vzduchu

Vibrace podle ČSN EN 60 068-2-6

frekvence 10 až 55 Hz
amplituda posuvu 0.35 mm

Napájení

1/N/PE AC 230 V, 50 Hz

Druh napájecí sítě

+10%, -15%

Tolerance napájecího napětí

48 až 62 Hz

Tolerance kmitočtu sítě

max. 10%

Koefficient vyšších harmonických

6. Základní technické parametry

b) Další technické údaje

Výstupní signály dvouhodnotové - signalizace

počet kanálů 4

typ kanálů přepínací AC-1, 230 V/ 8 A

8. Dodávání, skladování, doprava

Papírový obal přístroje je plně recyklovatelný, vložka z MIRELONu je zdravotně nezávadná dle výnosu č. 75 sv. 65/90 - chemické a senzorické hodnocení SZÚ, CZŽP, je ekologicky nezávadná (bez freonů) a recyklovatelná. Elektrické části přístroje se likvidují dle příslušných předpisů pro likvidaci elektronického odpadu. Kovové části se recyklují, nerecyklovatelné plasty se likvidují vysokoteplotním spalováním jen v zařízeních k tomuto účelu určených a splňujících požadavky stanovené v zákoně č. 309/91 Sb. a č. 389/91 Sb., nebo uložením na řízených skládkách.

9. Pokyny pro montáž

Přístroj je proveden podle ČSN EN 61010-1 jako elektrické zařízení třídy ochrany I pro použití v sítích s kategorií přepětí v instalaci II a stupněm znečištění 2. Vnitřní zdroj pro napájení obvodů vstupních signálů odpovídá čl. 6.3.

Pro připojení přístroje k napájecí síti musí být použity izolované měděné vodiče, dimenzované podle ČSN 33 2000-4-43.

Součástí instalace u přístroje musí být vypínač nebo jistič, umožňující odpojení přístroje od napájecí sítě.

Druh svorek

Svorky šroubovací, vodič $0,5 + 2,5 \text{ mm}^2$.

Ostatní údaje v katalogovém listu zůstávají v platnosti.

 ZPA Nová Paka, a.s.
NOVÁ PAKA Pražská 470
509 39 Nová Paka

IČO: 465 04 826
Tel: 0434/661 111
661 112, 113 - prodej
Fax: 0434/621 194

(A) 610 1. vydání - leden 1998