



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

244 393

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 29 10 84
(21) PV 8218-84

(51) Int. Cl.⁴
G 06 F 3/153

(40) Zveřejněno 17 09 85

(45) Vydáno 01 06 88

(75)

Autor vynálezu

BOJANOVSKÝ JOSEF ing., PRAHA

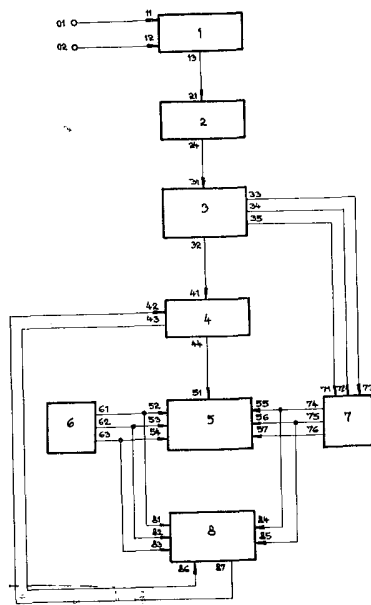
(54)

Zapojení panelového číslicového ukazovacího přístroje

Řešení se týká automatizace a řízení a řeší zapojení panelového číslicového ukazovacího přístroje, který lineárně převádí vstupní proudový signál na třímístný číselný údaj.

Proud naměřený jedním nebo více snímači se zpracovává v proudově napěťovém převodníku a přivádí se na napětí. Napětí se zesílí a převede se na třímístný číselný údaj, který se prostřednictvím dekodéru zobrazí na zobrazovači. Jmenovité hodnotě vstupního proudu odpovídá údaj zobrazovače. Řídící logický blok ovládá dekodér tak, aby se nezobrazovala číslice nula na prvních místech údaje, pokud tam nejsou jiná platná čísla.

Zapojení se využije při automatizaci a řízení technologických procesů.



Vynález se týká zapojení panelového číslicového ukazovacího přístroje, který lineárně převádí vstupní proudový signál na třímístný číselný údaj.

Při automatizaci a řízení technologických procesů se příslušné spojitě měřené veličiny jako je tlak, teplota, průtok, vibrace atd., měří nejčastěji pomocí snímačů s elektrickým proudovým výstupním signálem. Tento signál nesoucí informaci o velikosti měřeného parametru je zpravidla zapotřebí zobrazit na ukazovacím přístroji umístěném na pracovišti obsluhy daného zařízení. Ukazovací přístroj musí být opatřen stupnicí odpovídající rozsahu připojeného snímače v příslušných fyzikálních jednotkách nebo s několika stupnicemi, jestliže se některý parametr měří vzhledem k velkému požadovanému rozsahu měření pomocí více snímačů různých rozsahů. Dojde-li z jakékoli příčiny při výměně snímačů ke změně jeho rozsahu, musí se vyměnit i odpovídající ukazovací přístroj. Při omezených rozměrech čelních ploch panelů a pultů na pracovišti obsluhy je nutno používat ručkových ukazatelů malých rozměrů, které mají malou přesnost, obvykle 2,5 %, a rozlišovací schopnost omezenou délkou stupnice.

Tyto nedostatky odstraňuje zapojení panelového číslicového ukazovacího přístroje podle vynálezu. Řádkové výstupy analogově číslicového převodníku jsou spojeny s odpovídajícími řídicími vstupy řádkového spínače. Výstupy řádkového spínače jsou spojeny s odpovídajícími anodovými vstupy třímístného sedmissegmentového zobrazovače,

jehož skupinový vstup je spojen se skupinovým výstupem dekodéru. Skupinový vstup dekodéru je spojen se skupinovým výstupem analogově číslicového převodníku. Podstata vynálezu spočívá v tom, že čtvrtý vstup řídicího logického bloku je spojen s anodovým vstupem první číslice třímístného sedmissegmentového zobrazovače a s prvním výstupem řádového spínače. Druhý výstup řádového spínače je spojen s anodovým vstupem druhé číslice třímístného sedmissegmentového zobrazovače a s pátým vstupem řídicího logického bloku. První vstup řídicího logického bloku je spojen s katodovým vstupem první desetinné tečky třímístného sedmissegmentového zobrazovače a s prvním výstupem spínacího bloku. Druhý výstup spínacího bloku je spojen se druhým vstupem řídicího logického bloku a s katodovým vstupem druhé desetinné tečky třímístného sedmissegmentového zobrazovače, jehož katodový vstup třetí desetinné tečky je spojen se třetím výstupem spínacího bloku a se třetím vstupem řídicího logického bloku. Výstup řídicího logického bloku je spojen se zhášecím vstupem dekodéru, jehož blokovací výstup je spojen se šestým vstupem řídicího logického bloku. Vstupní svorky zapojení jsou spojeny s odpovídajícími vstupy proudově napětového převodníku, jehož výstup je spojen se vstupem zesilovače. Výstup zesilovače je spojen se vstupem analogově číslicového převodníku.

Při použití několika snímačů je skupinová vstupní svorka zapojení spojena se skupinovým vstupem převodníkového bloku řídicích signálů, jehož první skupinový výstup je spojen se skupinovým řídicím vstupem zesilovače. Druhý skupinový výstup převodníkového bloku řídicích signálů je spojen se skupinovým řídicím vstupem spínacího bloku.

Výhodou zapojení je, že při dostatečné přesnosti měření a rozlišovací schopnosti umožňuje plynulé nastavení číselného údaje odpovídajícího nulové i jmenovité hodnotě vstupního signálu a potlačuje nevýznamné nuly

číselného údaje. Přitom se jedná o zapojení jednoduché, využívající pouze několika běžně dostupných integrovaných obvodů doplněných malým počtem diskretních prvků, čímž je umožněna jeho realizace v malém prostoru. Bude-li pro napájení každého přístroje využit samostatný napájecí blok s výstupními napětími galvanicky oddělenými od společného napájecího rozvodu, bude možno z hlediska připojení do měřicího obvodu považovat číslicový ukazovací přístroj za ekvivalent magnetoelektrického ručkového ukazovacího přístroje, což usnadní jeho projektování. Základní zapojení umožňuje spojitě nastavení velikosti kladného číselného údaje odpovídajícího maximální hodnotě vstupního signálu, přičemž nulové hodnotě vstupního signálu odpovídá též nulový údaj přístroje. Při doplnění základního zapojení převodníkovým blokem je možno pro maximální hodnotu vstupního proudového signálu spojitě přednastavit čtyři různé kladné číselné údaje, jejichž volba se provádí na základě řídicího vstupního signálu. Přitom nulové hodnotě vstupního proudového signálu odpovídá nulový údaj přístroje. Doplnění základního zapojení nastavitelným zdrojem pomocného napětí umožňuje spojitě nastavit velikost číselných údajů odpovídajících nulové i maximální hodnotě vstupního proudového signálu, přičemž oba číselné údaje jsou kladná čísla. Doplnění základního zapojení obvodem pro vytvoření absolutní hodnoty umožňuje spojitě nastavit velikost záporného číselného údaje odpovídajícího nulové hodnotě a velikost kladného číselného údaje odpovídající maximální hodnotě proudového vstupního signálu. Zapojení umožňuje též potlačení nevýznamných nul v třímístném číselném údaji a to v závislosti na poloze desetinné tečky.

Příklad uspořádání podle vynálezu je schematicky znázorněn na připojených výkresech.

Na obr. 1 je zapojení pro spojitě nastavení velikosti kladného číselného údaje odpovídajícího maximální hodnotě vstupního signálu, přičemž nulové hodnotě vstupního signálu odpovídá nulový údaj ukazovacího přístroje,

na obr. 2 je zapojení pro přestavování maximální hodnoty vstupního proudového signálu na několik kladných číselných údajů,

na obr. 3 je zapojení pro spojitě nastavování číselných údajů odpovídající nulové i maximální hodnotě vstupního proudového signálu, přičemž oba číselné údaje jsou kladná čísla a

na obr. 4 je zapojení pro spojitě nastavování velikosti záporného číselného údaje odpovídajícího nulové hodnotě a velikosti kladného číselného údaje odpovídající maximální hodnotě proudového vstupního signálu.

Jednotlivé bloky zapojení je možno charakterizovat takto. Proudově napěťový převodník 1 je vytvořen z operačního zesilovače zapojeného jako rozdílový zesilovač. Vstupy operačního zesilovače jsou připojeny k přesnému odporu připojenému mezi vstupní svorky přístroje. Zesilovač 2 má stavitelné zesílení a je vytvořen z operačního zesilovače zapojeného jako invertující zesilovač. Změna zesílení se provádí změnou nastavení 70-ti otáčkového odporového trimeru ve zpětné vazbě zesilovače. Analogově číslicový převodník 3 je v integrovaném provedení. Metodou dvojí integrace převádí lineárně napětí přivedená na jeho vstup 31 na trojciferný číslicový údaj tak, že vstupnímu napětí 999 mV odpovídá číslo 999. Na jeho skupinovém výstupu 32, který je čtyřmístný, je postupně obsažená v binárně dekadickém kódu informace o jednotlivých číslicích převodu. Řád vystupující číslice je určen logickou úrovní signálu na řádových výstupech 33 až 35 analogově číslicového převodníku. Dekodér 4 je v integrovaném provedení. Převádí údaje v binárně dekadickém kódu

na kód sedmisegmentového zobrazovače. Třímístný sedmisegmentový zobrazovač 5 je sestaven ze tří číslicovek se vzájemně propojenými katodami odpovídajících si segmentů opatřenými předřadnými odpory a vyvedenými katodami desetinných teček před jednotlivými číslicemi, jakož i katodou záporného znaménka před číselným údajem, též opatřenými příslušnými předřadnými odpory. Spínací blok 6 je vytvořen z ručně ovládaných spínačů nebo jiným volitelným propojením, jako např. zasouváním zkratospojek, pájením propojek atd. Připojuje katody jednotlivých desetinných teček na zem. Řádivý spínač 7 je vytvořen ze spínacích tranzistorů typu PNP, které jsou ovládány logickými výstupními signály z analogově číslicového převodníku. Slouží k převádění kladného napájecího napětí na společné anody jednotlivých číslicovek. Řídící logický blok 8 je sestaven z integrovaných obvodů TTL. Obsahuje tři invertory, klopný obvod typu R-S a tři součinnová hradla NAND. Převodníkový blok 9 je vytvořen z optoelektronických prvků. Slouží ke galvanickému oddělení vstupních logických signálů přiváděných na jeho skupinový vstup 91, který je čtyřnásobný. Současně převádí napěťové úrovně signálů tak, že logické signály na jeho čtyřnásobném skupinovém výstupu 92 jsou určeny pro ovládání analogového spínače v zesilovači 2 a logické signály na jeho čtyřnásobném skupinovém výstupu 93 pro ovládání spínacího bloku 6. Nastavitelný zdroj 10 pomocného napětí realizovaný pomocí integrovaného stabilizátoru napětí s připojeným odporovým trimrem umožňujícím nastavit výstupní napětí v rozsahu 0 až + 10 V. Může být též doplněn invertorem pro nastavení výstupního napětí 0 až - 10 V. Obvod 20 pro vytvoření absolutní hodnoty vstupního signálu, realizovaný jako přesný usměrňovač v zapojení se dvěma operačními zesilovači. Logický výstupní signál na výstupu 202 určuje polaritu vstupního signálu převáděného do vstupu 201. Řádové výstupy 33, 34, 35 analogově číslicového

převodníku 3 (obr. 1) jsou spojeny s odpovídajícími řídicími vstupy 71, 72, 73 řádového spínače 7. Výstupy 74, 75, 76 řádového spínače 7 jsou spojeny s odpovídajícími anodovými vstupy 55, 56, 57 třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5. Skupinový vstup 51 třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5 je spojen se skupinovým výstupem 44 dekodéru 4. Skupinový vstup 41 dekodéru 4 je spojen se skupinovým výstupem 32 analogově číslicového převodníku. Čtvrtý výstup 84 řídicího logického bloku 8 je spojen s anodovým vstupem 55 první číslice třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5 a s prvním výstupem 74 řádového spínače 7. Druhý výstup 75 řádového spínače 7 je spojen s anodovým vstupem 56 druhé číslice třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5 a s pátým vstupem 85 řídicího logického bloku 8. První vstup 81 řídicího logického bloku 8 je spojen s katodovým vstupem 52 první desetinné tečky třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5 a s prvním výstupem 61 spínacího bloku 6. Druhý výstup 62 spínacího bloku 6 je spojen se druhým vstupem 82 řídicího logického bloku 8 a s katodovým vstupem 53 druhé desetinné tečky třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5, jehož katodový vstup 54 třetí desetinné tečky je spojen se třetím výstupem 63 spínacího bloku 6 a se třetím vstupem 83 řídicího logického bloku 8. Výstup 87 řídicího logického bloku 8 je spojen se zhasěcím vstupem 42 dekodéru 4. Blokovací výstup 43 dekodéru 4 je spojen se šestým vstupem 86 řídicího logického bloku 8. Vstupní svorky 01, 02 zapojení jsou spojeny s odpovídajícími vstupy 11, 12 proudově napěťového převodníku 1, jehož výstup 13 je spojen se vstupem 21 zesilovače 2. Výstup 22 zesilovače 2 je spojen se vstupem 31 analogově číslicového převodníku 3. Skupinová vstupní svorka 03 zapojení (obr. 2) je spojena se skupinovým vstupem 91 převodníkového bloku 9 řídicích signálů, jehož první skupinový výstup 92 je spojen se skupinovým řídicím vstupem 22 zesilovače 2. Druhý skupinový výstup 93 pře-

vodníkového bloku 2 řídicích signálů je spojen se skupinovým řídicím vstupem 60 spínacího bloku 6. Výstup 101 nastavitelného zdroje 10 (obr. 3) pomocného napětí je spojen se druhým vstupem 23 zesilovače 2. Výstup 24 zesilovače 2 je spojen se vstupem 201 obvodu 20 pro vytvoření absolutní hodnoty, jehož signálový výstup 202 je spojen se vstupem 31 analogově číslicového převodníku 3. Řídicí výstup 203 obvodu 20 pro vytvoření absolutní hodnoty je spojen s katodovým vstupem 58 znaménka třímístného sedmissegmentového zobrazovače 5.

Zapojení určené pro měření technologického parametru jedním snímačem (obr. 1), kde rozsah měření má nulový počátek, pracuje takto. Měřený proud se zpracovává proudově napětovým převodníkem 1 tak, že jmenovité hodnotě vstupního proudu odpovídá výstupní napětí. Toto napětí se převádí na signálový vstup 21 zesilovače 2, u něhož lze změnou nastavení odporového trimru ve zpětné vazbě volit konstantu zesílení takovým způsobem, aby velikost výstupního napětí zesilovače 2 odpovídající vstupnímu napětí a vyjádřená v milivoltech byla číselně rovna rozsahu snímače měřeného parametru. Výstupní napětí zesilovače 2 se pak analogově číslicovém převodníkem 3 převede na třímístný číselný údaj, který se prostřednictvím dekodéru 4 zobrazí na číslicovém třímístném sedmissegmentovém zobrazovači 5. Jmenovité hodnotě vstupního proudu pak odpovídá podle nastaveného zesílení údaj zobrazovače v rozmezí 100 až 999. Poloha desetinné tečky se pro daný rozsah snímače zvolí pomocí spínacího bloku 6 tak, aby výsledné zobrazení bylo co do počtu platných míst optimální vzhledem k fyzikální jednotce měřené veličiny, v níž se zobrazení provádí. Pomocí řídicího logického bloku 8 se se ovládá funkce dekodéru 4 tak, aby se nezobrazovala číslice nula na prvním místě údaje, jestliže vzhledem k poloze desetinné tečky přísluší toto místo řádu 10^2 nebo 10^1 , případně též číslice nula na druhém místě, jestliže toto místo přísluší řádu 10^1 a nula je současně v řádu 10^2 .

Při měření jednoho technologického parametru pomocí několika, a to až čtyř, snímačů různých rozsahů s nulovým počátkem (obr. 2), se výstupní napětí proudově napěťového převodníku 1 přivede na signálový vstup 21 zesilovače 2, u kterého je každému ze snímačů přiřazen proměnný odpor připravený k zapojení do zpětné vazby nastavený tak, aby výstupní napětí zesilovače 2 odpovídající jmenovité hodnotě vstupního proudu bylo číselně rovno v milivoltech rozsahu příslušného snímače. Zapojení jednotlivých odporů do zpětné vazby se provádí pomocí analogových bezkontaktních spínačů řízených logickými signály odvozenými přes převodníky s galvanickým oddělením, které jsou umístěny v převodníkovém bloku 2 ze vstupních dvouhodnotových signálů určujících připojený snímač. Výstupní napětí zesilovače 2 se dále zpracovává analogově číslicovým převodníkem 3 stejným způsobem jako v základním zapojení. V závislosti na připojeném snímači se může změnit též poloha desetinné tečky údaje. Rozsvěcení jednotlivých teček se proto řídí logickými signály zpracovávány ve vstupním převodníkovém bloku 2, které ovládají vlastní spínací blok 6.

Při měření parametru, kde počátek i konec měřicího rozsahu jsou nenulová kladná čísla (obr. 3), se k výstupnímu napětí proudově napěťového převodníku 1 v součtovém zesilovači 2 přičte výstupní napětí pomocného zdroje 10, které je nastavené tak, aby při nulovém výstupním signálu proudově napěťového převodníku 1 bylo výstupní napětí zesilovače 2 číselně rovno počátku měřicího rozsahu. Pomocí proměnného odporu ve zpětné vazbě zesilovače 2 se zesílení nastaví tak, aby při jmenovitém vstupním proudu bylo výstupní napětí zesilovače 2 číselně rovno konci měřicího rozsahu. Výstupní napětí zesilovače 2 se dále zpracovává analogově číslicovým převodníkem 3 stejným způsobem jako v základním zapojení.

Při měření technologických parametrů v těch případech, kdy počátek měření leží v oblasti záporných hodnot a konec

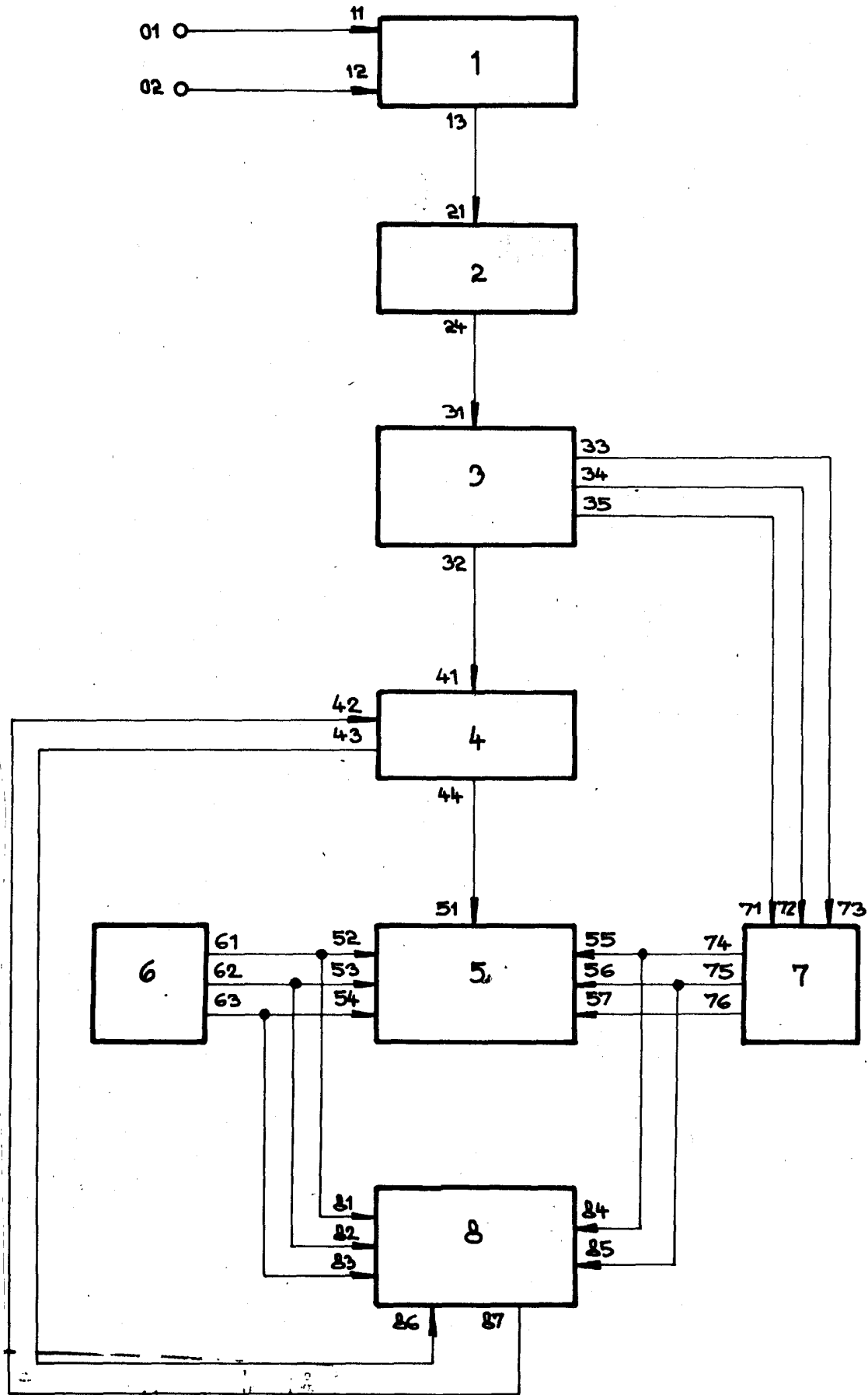
měření je roven nule nebo je kladné číslo, se k výstupnímu signálu proudově napěťového převodníku 1 v součtovém zesilovači 2 přičte výstupní napětí nastavitelného zdroje 10 nastavené tak, aby při nulovém výstupním napětí proudově napěťového převodníku 1 bylo výstupní napětí zesilovače 2 záporné a aby číselně bylo rovno počátku měřicího rozsahu. Pomocí proměnného odporu ve zpětné vazbě se konstanta zesílení zesilovače 2 nastaví tak, aby jmenovitému vstupnímu proudu odpovídalo výstupní napětí zesilovače 2 číselně rovné konci měřicího rozsahu. Vzhledem k tomu, že využívaný analogově číslicový převodník 3 umožňuje v celém rozsahu tří řádů zpracování pouze kladného vstupního napětí, je nutno výstupní signál zesilovače 2 zavést do obvodu 20 pro vytvoření absolutní hodnoty a signál z jeho signálového výstupu 202 přivést na vstup 31 analogově číslicového převodníku 3, kde se zpracovává stejným způsobem jako v základní variantě zapojení. Z obvodu 20 pro vytvoření absolutní hodnoty se též odvozuje logický signál, udávající polaritu vstupního napětí obvodu. Prostřednictvím spínače řízeného tímto signálem se ovládá indikace záporného znaménka před číselným údajem zobrazovače.

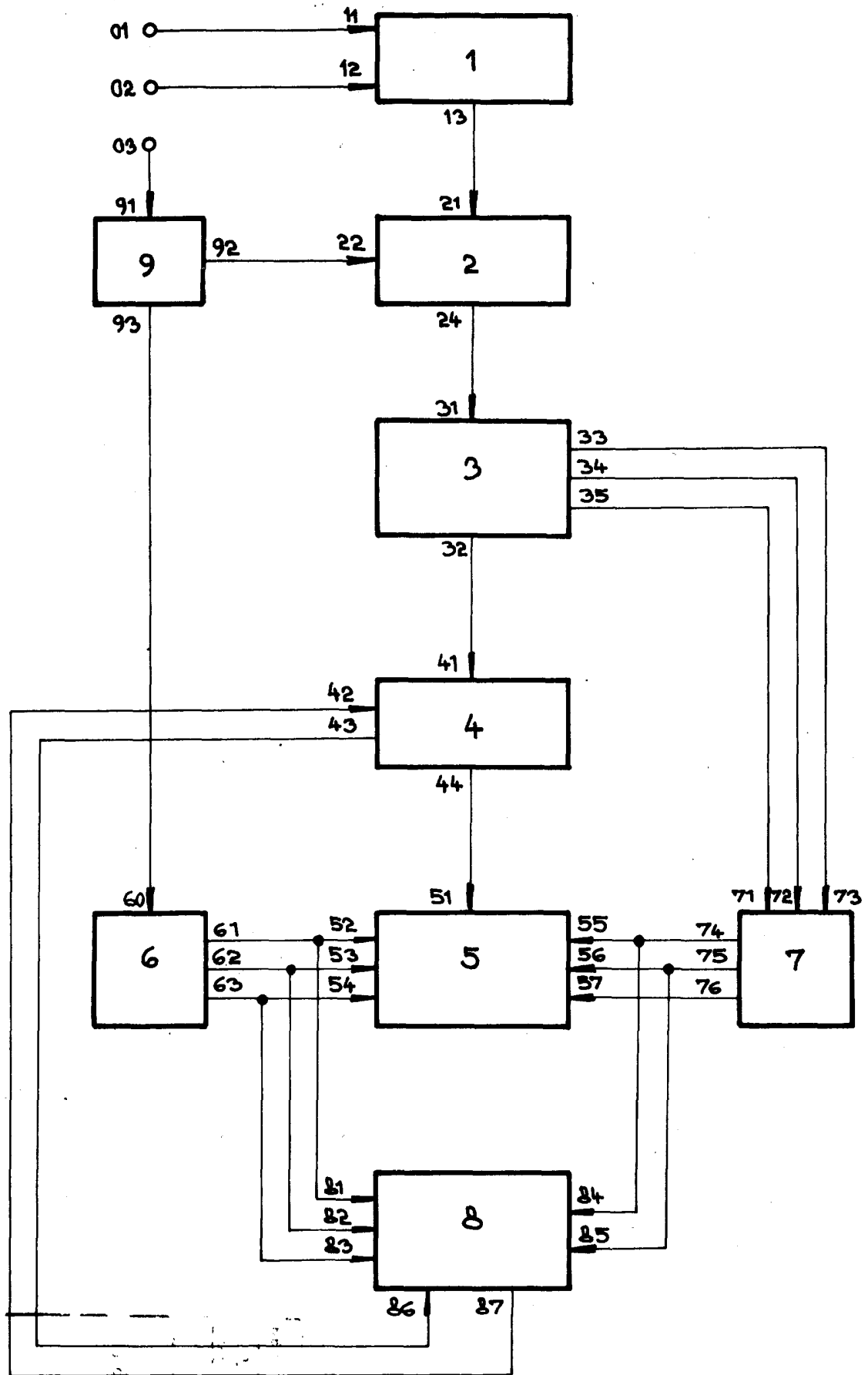
Vynálezu se využije v zapojení panelových číslicových ukazovacích přístrojů při měření technologických parametrů pomocí snímačů s elektrickým proudovým výstupním signálem.

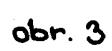
1. Zapojení panelového číslicového ukazovacího přístroje, u kterého jsou řádové výstupy analogově číslicového převodníku spojeny s odpovídajícími řídicími vstupy řádového spínače, jehož výstupy jsou spojeny s odpovídajícími anodovými vstupy třímístného sedmissegmentového zobrazovače, jehož skupinový vstup je spojen se skupinovým výstupem dekodéru, jehož skupinový vstup je spojen se skupinovým výstupem analogově číslicového převodníku, vyznačující se tím, že čtvrtý vstup (84) řídicího logického bloku (8) je spojen s anodovým vstupem (55) první číslice třímístného sedmissegmentového zobrazovače (5) a s prvním výstupem (74) řádového spínače (7), jehož druhý výstup (75) je spojen s anodovým vstupem (56) druhé číslice třímístného sedmissegmentového zobrazovače (5) a s pátým vstupem (85) řídicího logického bloku (8), jehož první vstup (81) je spojen s katodovým vstupem (52) první desetinné tečky třímístného sedmissegmentového zobrazovače (5) a s prvním výstupem (61) spínacího bloku (6), jehož druhý výstup (62) je spojen se druhým vstupem (82) řídicího logického bloku (8) a s katodovým vstupem (53) druhé desetinné tečky třímístného sedmissegmentového zobrazovače (5), jehož katodový vstup (54) třetí desetinné tečky je spojen se třetím výstupem (63) spínacího bloku (6) a se třetím vstupem (83) řídicího logického bloku (8), jehož výstup (87) je spojen se zhášecím vstupem (42) dekodéru (4), jehož blokovací výstup (43) je spojen se šestým vstupem (86) řídicího logického bloku (8) a vstupní svorky (01, 02) zapojení jsou spojeny s odpovídajícími vstupy (11,12) proudově napěťového převodníku (1), jehož výstup (13) je spojen se vstupem (21) zesilovače (2), jehož výstup (22) je spojen se vstupem (31) analogově číslicového převodníku (3).
2. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že skupinová vstupní svorka (03) zapojení je spojena se skupinovým vstupem (91) převodníkového bloku (9) řídicích signálů, jehož první skupinový výstup (92) je spojen se skupinovým

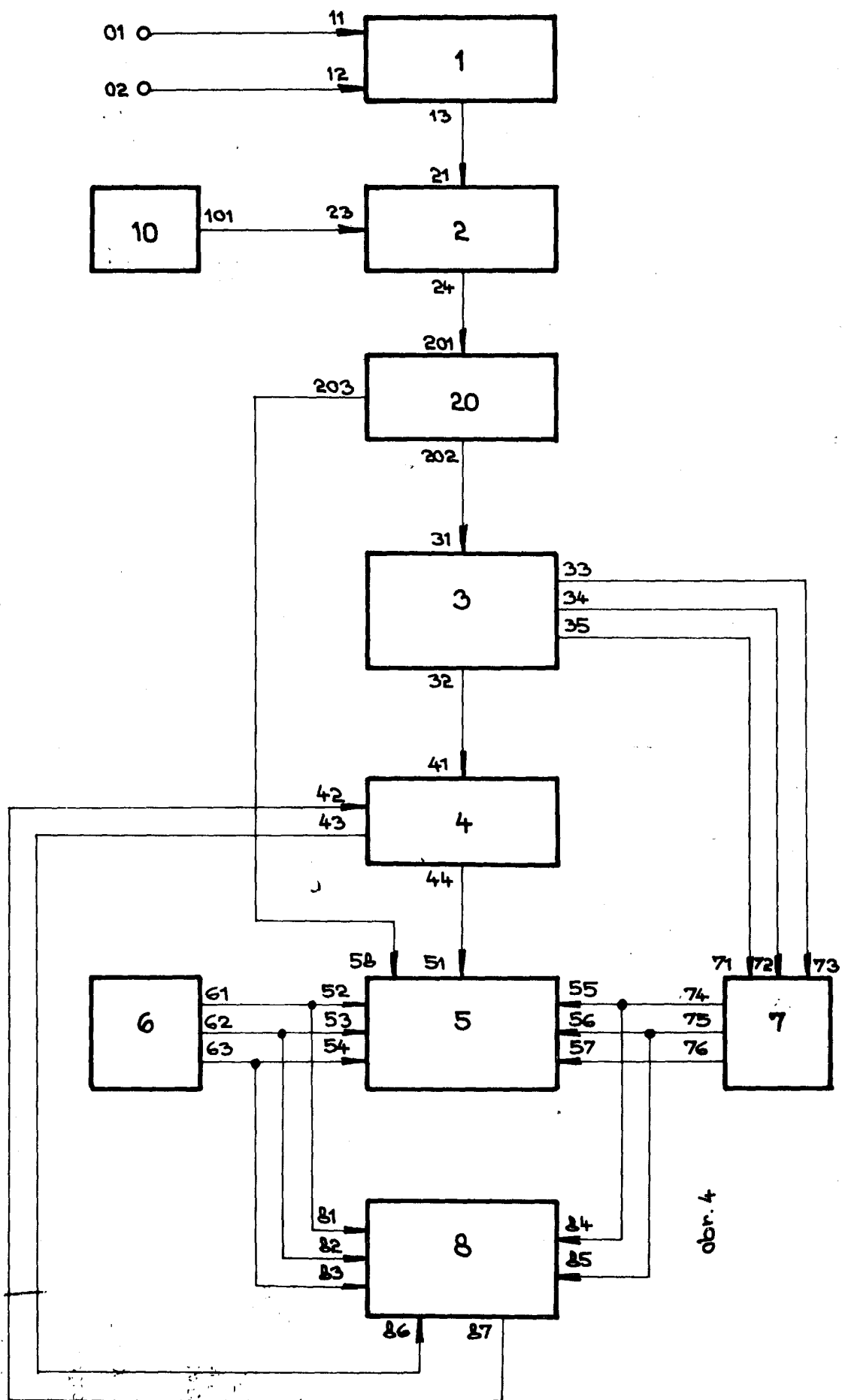
řídícím vstupem (22) zesilovače (2) a druhý skupinový výstup (93) převodníkového bloku (9) řídících signálů je spojen se skupinovým řídícím vstupem (60) spínacího bloku (6).

3. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstup (101) nastavitelného zdroje (10) pomocného napětí je spojen se druhým vstupem (23) zesilovače (2).
4. Zapojení podle bodu 1, vyznačující se tím, že výstup (24) zesilovače (2) je spojen se vstupem (201) obvodu (20) pro vytvoření absolutní hodnoty, jehož signálový vstup (202) je spojen se vstupem (31) analogově číslicového převodníku (3) a řídící výstup (203) obvodu (20) pro vytvoření absolutní hodnoty je spojen s katodovým vstupem (58) znaménka třímístného sedmissegmentového zobrazovače (5).









obr. 4