



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218277
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 01 N 33/00

(22) Přihlášeno 17 09 80
(21) (PV 6276-80)

(40) Zveřejněno 25 06 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)
Autor vynálezu BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Zapojení vzorkovacího obvodu regulátoru koncentrace ozónu ve vodě

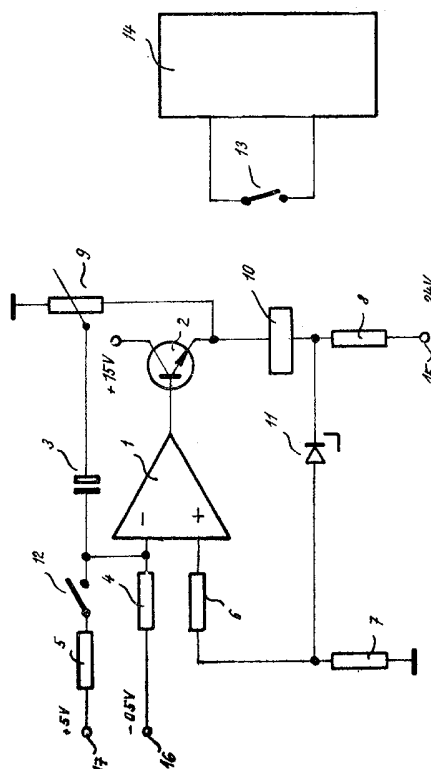
1

Vynález se týká zapojení vzorkovacího obvodu pro analogovou paměť samočinného regulátoru koncentrace ozónu ve vodě.

Zapojení podle vynálezu je opatřeno dvojitým relé a je charakterizováno tím, že výstup operačního zesilovače je přes výkonový emitorový sledovač a cívku relé připojen jednak přes předpětový odpor ke zdroji záporného předpětí a jednak přes Zenerovu diodu, polarizovanou svou katodou směrem k cívkce relé na uzemněný zpětnovazební odpor a dále rovněž na vyrovnávací odpor, který je potom připojen na neinvertující vstup operačního zesilovače. Invertující vstup tohoto zesilovače je připojen jednak přes nabíjecí odpor ke zdroji záporného napětí, jednak přes vybíjecí kontakt a vybíjecí odpor ke zdroji kladného napětí. Tento invertující vstup je rovněž připojen přes řídicí kondenzátor k běžci potenciometru, který je připojen mezi výstup emitorového sledovače a zem. Vzorkovací kontakt relé je potom připojen k regulátoru ozónizátoru.

Obvod lze využít i při vzorkování v jiných regulačních obvodech, zejména tam, kde jsou žádány dlouhé periody vzorkování.

2



Vynález se týká zapojení vzorkovacího obvodu pro analogovou paměť samočinného regulátoru koncentrace ozónu ve vodě.

Regulace koncentrace ozónu rozpuštěného ve vodě je z regulačního hlediska problémem regulace s velkým dopravním zpožděním, neboť ozón je vyráběn v ozonizátoru, jehož výkon se dá regulovat, kde je mísen s vodou a teprve po promísení a dostatečném homogenizování je uzpůsoben k tomu, aby bylo možno měřit jeho koncentraci. Podle odchylky od žádané hodnoty koncentrace se pak reguluje v postupnou aproximaci, v časových úsecích přibližně stejně dlouhých, jako je délka dopravního zpoždění výkonu ozonizátoru. K provádění takové regulace je tedy třeba, aby výstupní hodnota, tj. koncentrace ozónu, byla periodicky vzorkována v periodách přibližně stejně dlouhých jako je čas, který je nutný k projevení změny výkonu ozonizátoru na výstupní hodnotu, tzn. zpravidla 15–20 minut. Po tuto dobu musí být vzorkovaná hodnota zaznamenána v analogové paměti, která musí vzorkovanou hodnotu podržet v nezměněné podobě po celou periodu.

Tuto paměť je tedy nutno připojit mechanickým kontaktem a velkým izolačním odporem v rozepnutém stavu. Tuto podmínku splňuje zvláště dobře jazýčkové elektromagnetické relé s kontaktem zataveným ve skleněné trubičce. Dále je rovněž nutné, aby vzorkovací obvod spolehlivě pracoval i s relativně dlouhými časy, tj. periodou vzorkování až do 60 minut a v době vzorkování nadto ještě zajistil spolehlivé sepnutí kontaktu relé. Doposud obdobné obvody obsahovaly soustavu časových relé na jejichž konci byl vlastní vzorkovací kontakt.

Tato zapojení byla samozřejmě velmi rozměrná a energeticky nevýhodná. Pro elektronické obvody s tak dlouhými vzorkovacími časy bylo nutno používat speciální elektronické prvky a složitější zapojení.

Shora uvedené nevýhody částečně odstraňuje zapojení vzorkovacího obvodu regulátoru koncentrace ozónu ve vodě podle vynálezu, které je opatřeno dvojitým relé, a které je charakterizováno tím, že výstup operačního zesilovače je přes výkonový emitorový sledovač a cívku relé připojen jednak přes předpětový odpor ke zdroji záporného předpětí a jednak přes Zenerovu diodu, polarizovanou svou katodou směrem k cívce relé, na uzemněný zpětnovazební odpor a dále rovněž na vyrovnávací odpor, který je potom připojen na neinvertující vstup operačního zesilovače. Invertující vstup tohoto zesilovače je připojen jednak přes nabíjecí odpor ke zdroji záporného napětí, jednak přes vybíjecí kontakt a vybíjecí odpor ke zdroji kladného napětí. Tento invertující vstup je rovněž připojen přes řídicí kondenzátor k běžci potenciometru, který je připojen mezi výstup emitorového sledovače a zem. Vzorkovací kontak relé je pak připojen k regulátoru ozonizátoru.

Uvedené zapojení vzorkovacího obvodu lze rovněž provést zjednodušeně, a to tak, že se vypustí emitorový výkonový sledovač a výstup operačního zesilovače, jehož výstupní výkon je dostatečný pro napájecí cívky dvojitého jazýčkového relé, je napojen na předpětový odpor a Zenerovu diodu pouze přes cívku relé a rovněž tak v opačném směru je napojen přímo na vstup potenciometru.

Obě uvedená zapojení využívají jednak výhodných vlastností poměrně vysokých vstupních odporů operačního zesilovače se dvěma vstupy pro dosažení dlouhých vzorkovacích časů a využívají rovněž dynamických vlastností Zenerovy diody pro dosažení bezpečného sepnutí kontaktů dvojitého jazýčkového relé.

Příkladné provedení zapojení vzorkovacího obvodu regulátoru koncentrace ozónu ve vodě podle vynálezu je schematicky znázorněno na přiloženém výkrese.

Vzorkovací kontakt **13** paměti regulátoru je tvořen jedním kontaktem dvojitého jazýčkového relé. Cívka **10** tohoto relé je zapojena na výstup výkonového emitorového sledovače **2** jednak přes předpětový odpor **8** ke zdroji **15** záporného předpětí a jednak ke katodě Zenerovy diody **11**. Vstup výkonového emitorového sledovače **2** je připojen na výstup operačního zesilovače **1**, který má svůj neinvertující vstup spojen přes vyrovnávací odpor **6** s anodou Zenerovy diody **11** a dále přes zpětnovazební odpor **7** se zemí. Invertující vstup operačního zesilovače **1** je připojen jednak přes nabíjecí odpor **4** ke zdroji **16** řídicího záporného napětí a jednak přes vybíjecí odpor **5** ke zdroji **17** kladného napětí a ještě dále přes řídicí kondenzátor **3** k běžci potenciometru **9**. Krajiní vývody běžce potenciometru **9** jsou zapojeny mezi výstup výkonového emitorového sledovače **2** a zem. Ke vzorkovacímu kontaktu **13** relé je pak připojena kondenzátorová paměť regulátoru **14**.

Ve výchozím stavu jsou oba kontakty **12** a **13** relé rozepnuty a na invertujícím vstupu operačního zesilovače **1** se projevuje vliv záporného řídicího napětí přiváděného přes nabíjecí odpor **4** ze zdroje **16** záporného napětí o velikosti např. — 0,5 V. Operační zesilovač **1** spolu s emitorovým výkonovým sledovačem **2** pak nabíjí řídicí kondenzátor **3** tak, že na výstupu sledovače **2** postupně výstupní napětí stoupá směrem ke kladným hodnotám. Zapojení takto pracuje jako integrační zesilovač s časovou konstantou danou součinem velikosti kapacity řídicího kondenzátoru **3** a odporu nabíjecího odporu **4**. Současně protéká malý proud z výstupu emitorového sledovače **2** přes cívku **10** relé a předpětový odpor **8** do zdroje **15** záporného předpětí, který je však tak malý, že nestačí k sepnutí kontaktů relé. Velikost předpětí je např. — 24 V. Dosáhne-li se na výstupu emitorového sledovače **2** takového napětí, kdy na spoji mezi cív-

kou 10 relé a předpětovým odporem 8 je napětí Zenerovy diody 11, začne proud v cívce 10 relé stoupat rychleji, s rychlostí danou podílem přírůstku napětí a součtu vnitřního odporu cívky 10 relé, dynamického odporu Zenerovy diody 11 a zpětnovazebního odporu 7. Poněvadž hodnota součtu těchto tří odporů je malá, dosáhne proud rychle hodnoty, při které se sepne vybíjecí kontakt 12, případně i kontakt 13 relé.

Sepnutí urychlí kladná zpětná vazba, jejíž velikost je dána velikostí hodnoty zpětnovazebního odporu 7. Tato kladná zpětná vazba ještě zajistí podle svého nastavení i pásmo hystereze, charakterizované zvýšením proudu při sepnutí kontaktu 12. Tím se současně zajistí, aby spolehlivé sepnul i druhý, vzorkovací kontakt 13 relé, v případě, že oba kontakty nemají stejnou spínací citlivost. Po sepnutí vybíjecího kontaktu 12 se připojí k neinvertujícímu vstupu operačního zesilovače 1 přes vybíjecí odpor 5 větší kladné napětí, např. +5 V. Vliv tohoto napětí převáží na vstupu zesilovače 1 vliv záporného menšího napětí, přiváděného stále přes nabíjecí odpor 4, a vytvoří tak spolu s řídicím kondenzátorem 3 nižší vybíjecí časovou konstantu integračního zesilovače. Napětí na výstupu emitorového sledovače 2 se začne snižovat s rychlostí danou vybíjecí časovou konstantou. Při poklesu napětí pod úroveň napětí Zenerovy diody 11 přestane diodou 11 a zpětnovazebním odporem 7 téci proud.

Kontakty jazýčkového relé však zůsta-

nou nadále sepnuty, protože na udržení sepnutí kontaktů postačí proud procházející cívkou 10 relé, nastavený velikostí předpětového odporu 8. Teprve při poklesu výstupního napětí pod úroveň cca $-0,5$ V, kdy se Zenerova dioda 11 ve své diodové oblasti stane opět vodivou, a převezme část proudu protékajícího předpětovým odporem 8, čímž poklesne proud procházející cívkou 10 pod úroveň rozepínacího proudu relé, se kontakty 12 a 13 rozepnou. Proces rozepnutí kontaktů a potřebnou hysterezi urychlí kladná zpětná vazba, která se opět vytvoří sepnutím Zenerovy diody 11. Rozepnutím vybíjecího kontaktu 12 se děj opakuje v periodách daných časovými konstantami. Nastavení délek vzájemného sepnutí a rozepnutí kontaktů se dá provést volbou vzájemných hodnot vybíjecího odporu 5 a nabíjecího odporu 4 a na nich připojených napětí. Délka periody se volí jednak hrubě velikostí kapacity řídicího kondenzátoru 3 a jednak jemně nastavením běžce potenciometru 9. Po dobu sepnutí vybíjecího kontaktu 12 je tedy sepnut také vzorkovací kontakt 13 a v regulátoru může probíhat vzorkování.

Obvod lze využít i při vzorkování v jiných regulačních obvodech, zvláště tam, kde jsou žádány dlouhé periody vzorkování. Tam, kde nejsou kladeny extrémní požadavky na izolační odpor kontaktů relé v rozpojeném stavu je samozřejmě možno jazýčkové relé nahradit i jiným elektromagnetickým relé se dvěma kontakty.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení vzorkovacího obvodu regulátoru koncentrace ozónu ve vodě s dvojitým relé, vyznačené tím, že výstup operačního zesilovače (1) je přes výkonový emitorový sledovač (2) a cívku (10) relé připojen jednak přes předpětový odpor (8) ke zdroji (15) záporného předpětí a jednak přes Zenerovu diodu (11) polarizovanou svou katodou směrem k cívce (10) relé na uzemněný zpětnovazební odpor (7) a dále na vyrovnávací odpor (6), který je připojen na neinvertující vstup operačního zesilovače (1), jehož invertující vstup je připojen jednak přes nabíjecí odpor (4) ke zdroji (16) záporného napětí, jednak přes vy-

bíjecí kontakt (12) a vybíjecí odpor (5) ke zdroji (17) kladného napětí, přičemž tento invertující vstup je rovněž připojen přes řídicí kondenzátor (3) k běžci potenciometru (9) připojeného mezi výstup emitorového sledovače (2) a zem, kde vzorkovací kontakt (13) relé je připojen k regulátoru (14) ozonizátoru.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že výstup operačního zesilovače (1) je napojen na předpětový odpor (8) a Zenerovu diodu (11) přes cívku (10) relé a v opačném směru přímo na vstup potenciometru (9).

