



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

218212
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 21/02

(22) Přihlášeno 19 12 79

(21) [PV 9035-79]

(40) Zveřejněno 23 06 82

(45) Vydáno 15 02 85

(75)

Autor vynálezu

BOHATA SVATOPLUK ing., BRNO

(54) Způsob lineárního řízení výkonu ozonizátoru a zapojení k jeho provádění

1

Vynález se zabývá problémem lineárního řízení výkonu ozonizátoru, a tím i zlepšením vlastností soustavy pro automatické řízení výroby ozónu.

Způsob řízení podle vynálezu je charakterizován tím, že se snímá napájecí napětí a napájecí proud, vynásobením obou veličin se získává signál, který představuje výkonovou charakteristiku ozonizátoru. Vynásobený signál se potom porovnává s řídicím signálem. Ve zjednodušených případech lze — při zachování lineárního průběhu řízení — simulovat výkonovou charakteristiku ozonizátoru úpravou řídicího signálu podle vztahu

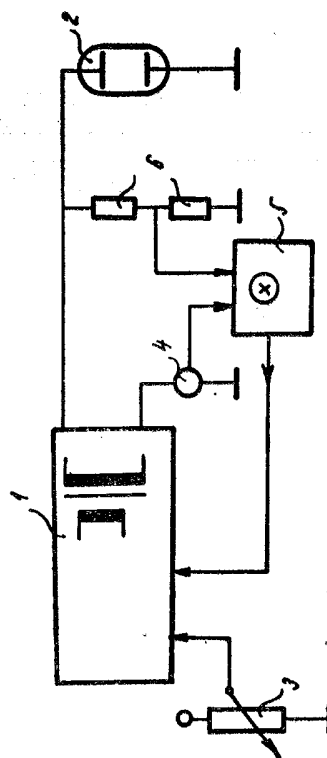
$$u_{\text{vyst}} = \sqrt{u_{\text{vst}}},$$

anebo úpravou proudového zpětnovazebního signálu podle vztahu

$$u_{\text{vyst}} = u_{\text{vst}}^2,$$

čemuž odpovídá zapojení, ve kterém je násobící obvod nahrazen převodníkem s příslušným funkčním převodem. Signál úměrný výkonu z výstupu funkčního převodníku se potom odečte ve sčítacím obvodu od signálu z běžce potenciometru žádané hodnoty výkonu, čímž se průběh řízení stává přibližně lineární.

2



Obr. 1

Vynález se týká způsobu lineárního řízení výkonu ozonizátoru, a tím i zlepšení regulačních vlastností soustavy pro automatické řízení výroby ozónu a zapojení k jeho provádění.

Dosud známá zapojení tyristorových napáječů ozonizátorů vycházející z toho, že v primáru vysokonapěťového transformátoru, na jehož sekundě je ozonizátor připojen, jsou zařazeny buď antiparalelně, anebo v kombinaci s transduktorem výkonové tyristory. Volbou jejich úhlu spouštění je řízen výkon ozonizátoru. Zpětnovazební signál se získává ze sekundárního obvodu transformátoru, ve sčítacím obvodu se odečítá od řídicího signálu a vzniklý rozdíl se zesiluje zesilovačem odchylky. Takto zesíleným signálem je potom řízen spouštěcí obvod výkonových tyristorů, jež nastaví úhel otevírání tyristorů, a tím i sekundární proud transformátorů a ozonizátoru tak, aby se řídicí a zpětnovazební signál odečetly.

Lineárním řídicím signálem je v tomto případě lineárně řízen vlastně jen proud ozonizátoru. Přitom výkon ozonizátoru, a tím i produkce ozónu za jednotku času je v podstatě závislá jak na velikosti procházejícího proudu, tak i na spotřebovaném elektrickém výkonu.

Předpokládáme-li, že ozonizátor pracuje jako přibližně lineární spotřebič výkonu, znamená to, že jeho výkon je přibližně úměrný druhé mocnině protékajícího proudu. To ovšem znamená, že by řízení, a to ať již ruční, prováděné potenciometrem, nebo automatické, bylo nelineární. Při ručním řízení však potenciometr nebo alespoň jeho stupnice musí mít upravený průběh a při automatickém řízení se naproti tomu musí počítat se zhoršenými regulačními vlastnostmi.

Výše zmíněné nedostatky odstraňuje způsob lineárního řízení výkonu ozonizátoru podle vynálezu, který je založený na snímání zpětnovazebních signálů, jejich převodu na výkonovou charakteristiku ozonizátoru a porovnání s řídicím signálem, jehož podstatou je, že se snímá pouze napájecí proud a výkonová charakteristika ozonizátoru je simulována buď úpravou řídicího signálu podle vztahu

$$u_{vyst} = \sqrt{u_{vst}},$$

anebo úpravou proudového zpětnovazebního signálu podle vztahu

$$u_{vyst} = u_{vst}^2,$$

Uvedený způsob lze prakticky aplikovat na zapojení pro lineární řízení výkonu ozonizátoru podle vynálezu s řízeným napáječem ozonizátoru připojeným svým vstupem k běžci potenciometru žádané hodnoty výkonu a svými výstupy jednak k čidlu proudu ozonizátoru a jednak k ozonizátoru samotnému, jehož podstata spočívá v tom, že

paralelně k ozonizátoru je připojen dělič napětí, jehož výstup je spojen s prvním vstupem dělicího obvodu, zatímco druhý vstup dělicího obvodu je spojen s výstupem čidla proudu. Výstup násobícího obvodu je potom dále spojen se zpětnovazebním vstupem napáječe ozonizátoru.

Hlavní výhodou zapojení podle vynálezu je zpřesnění lineárního řízení výkonu ozonizátoru, umožněné vhodným zařazením násobícího obvodu.

Zapojení lze sestavit i jednodušším způsobem, a to tak, že k běžci potenciometru žádané hodnoty výkonu je svým vstupem připojen funkční převodník s převodem

$$u_{vyst} = \sqrt{u_{vst}},$$

který je svým výstupem spojen s řídicím vstupem napáječe ozonizátoru.

Další možnou variantou zapojení pro lineární řízení je zapojení čidla proudu k funkčnímu převodníku s převodem u_{vyst} se rovná u_{vst}^2 , který je svým výstupem spojen se zpětnovazebním vstupem napáječe ozonizátoru.

Těmito dvěma variantami zapojení, u nichž je pomocí převodníku simulována výkonová charakteristika ozonizátoru, se dosáhne podstatného zjednodušení celého obvodu při zachování lineárního průběhu řízení, čímž se samozřejmě dosahuje snadnější realizovatelnosti zapojení.

Obě posledně popsaná zapojení vychází z poznatku, že ozonizátor pracuje jako přibližně lineární spotřebič, a že jeho spotřebovaný elektrický výkon je v podstatě úměrný čtverci napájecího proudu. Řídicí napětí z běžce potenciometru žádané hodnoty výkonu je upraveno pomocí funkčního převodníku buď na svoji mocninu, anebo odmocninu. Signál úměrný výkonu z výstupu z funkčního převodníku se potom odečte ve sčítacím obvodu od signálu z běžce potenciometru žádané hodnoty výkonu, čímž se průběh řízení stává přibližně lineární.

Příkladná zapojení pro lineární řízení výkonu ozonizátoru podle vynálezu jsou schematicky znázorněna na přiloženém výkrese, kde

obr. 1 představuje zapojení založené na využití násobícího obvodu,

obr. 2 zapojení s převodníkem v řídicí větvi a

obr. 3 zapojení s převodníkem ve zpětnovazební větvi.

V zapojení podle obr. 1 je napáječ 1 ozonizátoru jedním výstupem napojen přes dělič napětí 6 ke vstupu výkonového tyristoru 2, zatímco druhým výstupem přes čidlo proudu 4 k násobícímu obvodu 5, který je přes dělič napětí 6 spojen rovněž s výkonovým tyristorem ozonizátoru 2. Násobící obvod 5 je dále zpětně spojen s řízeným napáječem 1 ozonizátoru 2, k němuž je přímo napojen běžec potenciometru 3 žádané hodnoty výkonu. Zapojení pracuje tak, že napěťový signál z proudového čidla 4' odpoví

vídající velikosti proudu tekoucího do ozonizátoru 2, je násoben napětovým signálem z děliče napětí 6, který je úměrný výstupnímu napětí řízeného napětového napáječe 1 v násobícím obvodu 5. Výstupní signál z násobícího obvodu 5, který je potom úměrný spotřebovanému elektrickému výkonu v ozonizátoru 2, je ve sčítacím obvodu řídicího napáječe 1 odečten od řídicího signálu z běžce potenciometru 3. Tento řídicí signál je tedy lineárním řídicím signálem výkonu ozonizátoru.

Zapojení podle obr. 2 je rozdílné od zapojení podle obr. 1 tím, že k běžci potenciometru 3 žádané hodnoty výkonu je připojen svým vstupem funkční převodník 7 s funkčním převodem

$$u_{vyst} = \sqrt{u_{vst}},$$

který je svým výstupem spojen s řídicím vstupem řízeného napáječe 1 ozonizátoru 2. Násobící obvod 5 a dělič napětí 6 jsou vypuštěny, neboť výkonová charakteristika ozonizátoru je simulována funkčním převodníkem 7 řídicího signálu. Zapojení pracuje na základě toho, že ozonizátor 2 lze považovat za přibližně lineární spotřebič, a že jeho spotřebovaný elektrický výkon bude přibližně úměrný čtverci napájecího proudu. Řídicí napětí z běžce potenciometru 3 je

upraveno funkčním převodníkem 7 na svoji dvojmocninu. Ve sčítacím obvodu řízeného napáječe 1 ozonizátoru 2 pak dojde k odečtení. V důsledku toho vykazuje potenciometr 3 lineární průběh řízení výkonu ozonizátoru.

Zapojení podle obr. 3 se liší od zapojení podle obr. 1 tím, že k výstupu čidla proudu 4 je svým vstupem připojen převodník 8 s funkčním převodem

$$u_{vyst} = u_{vst}^2,$$

jež má svůj výstup připojen ke zpětnovazebnímu vstupu řízeného napáječe 1 ozonizátoru 2. Násobící obvod 5 a dělič napětí 6 jsou opět vypuštěny a výkonová charakteristika je simulována funkčním převodníkem 8 proudového signálu. Zapojení podle obr. 3 pracuje s obdobnými předpoklady jako zapojení podle obr. 2. Funkčním převodníkem 8 proudového signálu je napětový signál z proudového 4 umocněn na svoji hodnotu druhé mocniny. Ve sčítacím obvodu řízeného napáječe 1 se pak odečte signál z potenciometru 3 od signálu přibližně úměrného výkonu a výstupu funkčního převodníku 8 proudového signálu. Průběh řízení výkonu bude tedy opět přibližně lineární.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob lineárního řízení výkonu ozonizátoru, založený na snímání zpětnovazebních signálů, jejich převodu na výkonovou charakteristiku ozonizátoru a porovnání s řídicím signálem, vyznačený tím, že se snímá pouze napájecí proud a výkonová charakteristika ozonizátoru se simuluje buď úpravou řídicího signálu podle vztahu

$$u_{vyst} = \sqrt{u_{vst}},$$

anebo úpravou proudového zpětnovazebního signálu podle vztahu

$$u_{vyst} = u_{vst}^2,$$

2. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1, s řízeným napáječem ozonizátoru připojeným svým vstupem k běžci potenciometru žádané hodnoty výkonu a svými výstupy jednak k čidlu proudu ozonizátoru a jednak k ozonizátoru samotnému, vyznačené tím, že paralelně k ozonizátoru (2) je připojen dělič napětí (6), jehož výstup je spojen s prvním vstupem násobícího obvo-

du (5), jehož druhý vstup je spojen s výstupem čidla proudu (4), přičemž výstup násobícího obvodu (5) je spojen se zpětnovazebním vstupem napáječe (1) ozonizátoru (2).

3. Zapojení podle bodu 2, vyznačené tím, že k běžci potenciometru (3) žádané hodnoty výkonu je připojen svým vstupem funkční převodník (7) s převodem

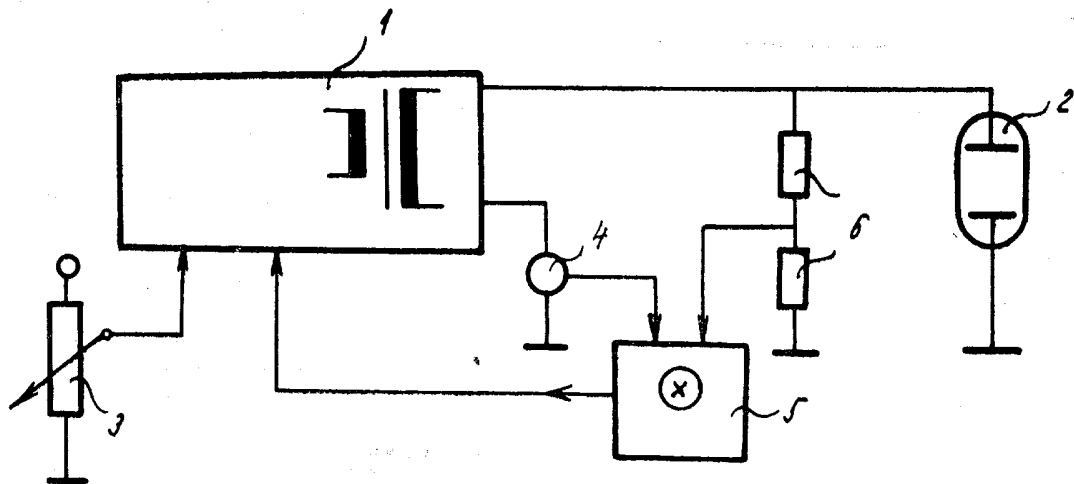
$$u_{vyst} = \sqrt{u_{vst}},$$

který je svým výstupem spojen s řídicím vstupem napáječe (1) ozonizátoru (2).

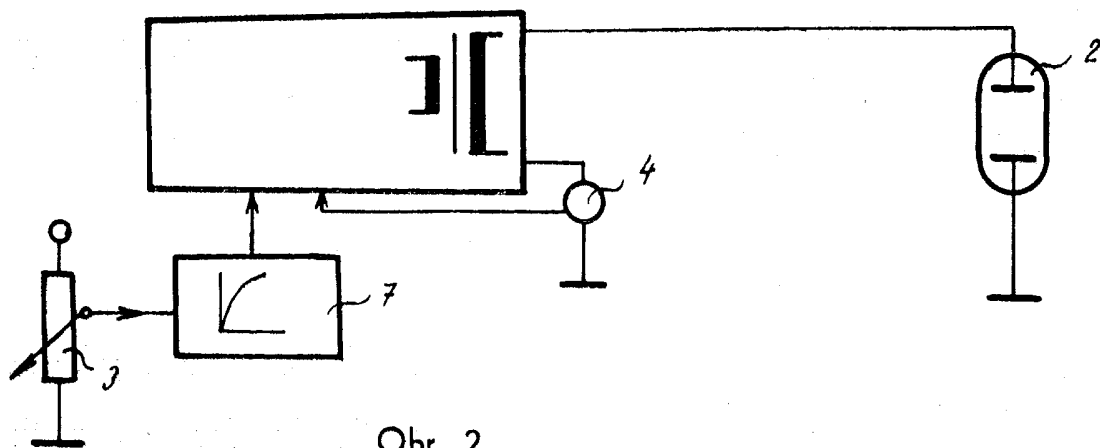
4. Zapojení podle bodu 2, vyznačené tím, že k výstupu čidla proudu (4) je svým vstupem připojen funkční převodník (8) s převodem

$$u_{vyst} = u_{vst}^2,$$

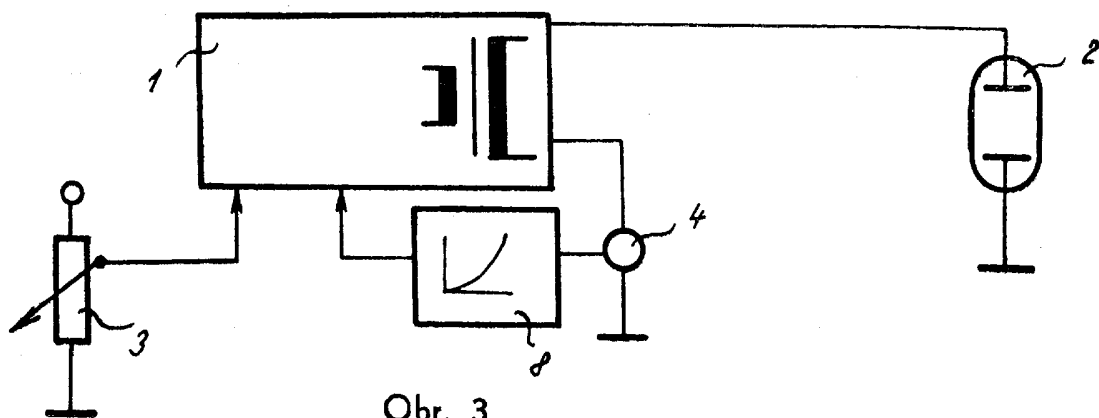
jež je svým výstupem spojen se zpětnovazebním vstupem napáječe (1) ozonizátoru (2).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3