



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 903

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita

(22) Přihlášeno 13 09 78

(21) PV 5897 - 78

(51) Int. Cl.<sup>7</sup> F 23 N 5/00

(40) Zveřejněno

17 09 79

(45) Vydáno

01 7 82

(75)  
Autor vynálezu

N E V Ř A L A Milan ing.,

O L O M O U C

(54) Zapojení pro zajištění bezpečného zapálení a provozu hořáku

1

Předmětem vynálezu je zapojení pro zajištění bezpečného zapálení a provozu hořáku, které je vhodné pro průmyslové hořáky větších výkonů, používané v návaznosti na technologické zařízení.

Hořáky určené pro spalování plyných a kapalných paliv jsou vybavovány zařízením, které zajišťuje jejich bezpečné zapálení a jistění při provozu proti stavům, které by mohly způsobit ohrožení bezpečnosti osob nebo poškození hořáku a zařízení s ním souvisejícího. Funkce těchto zařízení se mění podle výkonu hořáku, jeho určení pro jistou oblast použití a podle druhu paliva.

Vzhledem k tomu, že toto zařízení musí zajistit mimo jiné určité časové intervaly, to je provětrání topeniště po stanovenou dobu, zapalování po dobu ne delší než je přípustné a podobně, jedná se vždy o sekvenční logický obvod.

Stávající zapojení pro automatickou regulaci hořáků se řeší převážně mechanicky s využitím převodů, vaček a kontaktů, popřípadě s využitím bimetalových časových relé doplněných příslušným počtem relé nebo stykačů tak, aby požadovaná sekvenční logičnost funkce byla splněna. Výstupními prvky bývají obvykle kontakty spínající elektrické obvody elektricky ovládaných ventilů, zapalovacího zařízení a poruchové signalizace. V současné době se využívají také polovodičové obvody, a to jak pro vytvoření sekvenční logické funkce,

198 903

tak pro výstupní obvody napájející akční prvky, jako jsou na příklad elektricky ovládané ventily a podobně. Mechanické prvky nevykazují dostatečnou spolehlivost vzhledem k opotřebení, obtížně se seřizují a mění nastavené parametry. Polovodičové prvky, zvláště potom výstupní prvky napájející elektricky ovládané ventily vykazují značnou nespolehlivost v jednoduchých způsobech zapojení tím, že při jejich průrazech hrozí nebezpečné selhání zařízení. Obvyklé způsoby zajištění proti nežádoucím stavům, jako jsou zdvojení obvodů nebo použití kontrolních obvodů, jsou složité a vzhledem k charakteru zařízení nepřijatelné.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením pro zajištění bezpečného zapálení a provozu hořáku podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že cívka prvního stykače s paralelně připojenou diodou je jednak připojena vývodem přes první tyristor a jednak paralelně přes druhý tyristor, kontakt druhého stykače a první kontakt vypínače na střídavé napětí a cívku druhého stykače je připojena jednak vývodem přes třetí tyristor mezi druhý tyristor a kontakt druhého stykače, a jednak paralelně přes čtvrtý tyristor mezi první kontakt vypínače a kontakt druhého stykače.

Vývod cívky prvního stykače je připojen spolu s paralelní diodou přes paralelní kombinaci odporu, kontaktu prvního stykače a kondenzátoru na střídavé napětí a rovněž cívka druhého stykače je připojena vývodem spolu s diodou přes paralelní kombinaci odporu a diody na střídavé napětí, a kde vývod cívky prvního stykače a vývod cívky druhého stykače jsou ještě propojeny diodou, přičemž řídicí elektrody prvního tyristoru, druhého tyristoru, třetího a čtvrtého tyristoru jsou připojeny na tyristory logického obvodu přes sériové kombinace diod a odporů a vstupy řídicího logického odporu jsou připojeny na vývod cívky druhého stykače, před i za první kontakt vypínače na čidlo pojistky plamene umístěné v kontaktu s plamenem hořáku, druhý kontakt vypínače a spínací kontakt prvního stykače, a kde první kontakt vypínače a druhý kontakt vypínače jsou mechanicky spřaženy.

Současné jsou první a druhý kontakt vypínače mechanicky spřaženy s dalším kontaktem vypínače přes nějž, kontakt druhého stykače a kontakt prvního stykače na napětí připojen elektricky ovládaný ventil, přičemž další elektricky ovládaný ventil je připojen mezi kontakty prvního stykače a kontakty druhého stykače. Mezi kontakt vypínače a kontakt druhého stykače je připojen přes kontakt druhého stykače a rozpínací kontakt prvního stykače zapalovacího zařízení a poruchová signalizace je připojena mezi rozpínací kontakt prvního stykače a kontakt druhého stykače přes další rozpínací kontakt druhého stykače.

Do obvodu může být podle potřeby zařazen souhrn kontaktů, který svou funkcí vytváří blokovací podmínky, a to tak, že pro splnění dané blokovací podmínky je třeba sepnutí příslušného kontaktu. V opačném případě dojde k odstavení hořáku z provozu a k tak zvanému zablokování. Zablokováním se rozumí stav, který před dalším uvedením do provozu může odstranit pouze zásah obsluhy.

Tímto zapojením podle vynálezu se dosáhne jednoduchého splnění logické funkce s využitím polovodičů a možnosti použití silně dimenzovaných kontaktů pro výstupní obvody.

Přitom jsou všechny polovodiče v takovém zapojení, že při jejich nejčastější poruše, to je obousměrný zkrat, nedojde k nebezpečné funkci automatiky, ale k přepálení tavné pojistky v napájecím zdroji střídavého napětí.

Zapojení je voleno s ohledem na minimalizaci mechanických spínacích prvků při současném zachování vysoké bezpečnosti. Nebezpečný stav v důsledku selhání mechanických spínačů, to je unikání paliva hlavním ventilem, je možný teprve při selhání obou stykačů.

Zapojení umožňuje zapojení stykačů obvyklých vlastností, které potřebují po sepnutí sériového odporu k cívice při jednocestném usměrnění. Je respektována také skutečnost, že většina vyráběných stykačů a polostykačů má pouze tři silové spínací kontakty, dva spínací a dva rozspínací kontakty.

Současně je uvažováno s tím, že některé typy stykačů jsou schopné zůstat v sepnutém stavu i při průchodu velmi malých stejnosměrných proudů cívkou a tím způsobit poruchový stav. Tato možnost je v zapojení podle vynálezu odstraněna superpozicí pulsující složky napětí v opačném směru.

Velmi výhodné je to, že je možno provést silovou část obvodu automaticky a ovládací část galvanicky, odděleně, popřípadě s jinou hodnotou napájecího střídavého napětí.

Na výkresu je příklad zapojení podle vynálezu. V horní části liniového schématu je ovládací obvod, v dolní části je potom příklad využití kontaktních stykačů, které jsou výstupem ovládacího obvodu pro vytvoření žádané funkce silového obvodu.

Příkladné provedení zapojení podle vynálezu sestává z cívky S1 prvního stykače s paralelně připojenou diodou 2, která je připojena jednak vývodem A přes první tyristor 1 a jednak paralelně přes druhý tyristor 2.

Kontakt 1-S2 druhého stykače a první kontakt 28 vypínače na střídavé napětí a cívka S2 druhého stykače je připojena jednak vývodem A přes třetí tyristor 3 mezi druhý tyristor 2 a kontakt 1-S2 druhého stykače a jednak paralelně přes čtvrtý tyristor 4 mezi první kontakt 28 vypínače a kontakt 1-S2 druhého stykače.

Vývod B cívky S1 prvního stykače je připojen spolu s paralelní diodou 2 přes paralelní kombinaci odporu 5 a kontaktu 1-S1 prvního stykače a kondenzátoru 6 na střídavé napětí.

Rovněž cívka S2 druhého stykače je připojena vývodem B spolu s paralelní diodou 10 přes paralelní kombinaci odporu 8 a diody 7 na střídavé napětí. Vývody B cívky S1 prvního stykače a cívky S2 druhého stykače jsou ještě propojeny diodou 29. Řídící elektrody prvního, druhého, třetího a čtvrtého tyristoru 1,2,3,4 jsou připojeny na výstup řídicího logického obvodu 27 přes sériové kombinace diod 11,12,15,16 a odporů 17,18,21,22.

Na vstup řídicího logického obvodu 27 jsou připojeny cívka S2 druhého stykače, oba póly prvního kontaktu 28, vypínače, čidlo 37 pojistky plamene, druhý kontakt 38 vypínače

198 903

a spínací kontakt 4-S1 prvního stykače. První kontakt 28 a druhý kontakt 38 vypínače jsou mechanicky spřaženy.

Do výše popsaného obvodu jsou v případě potřeby zařazeny kontakty realizující blokovací podmínky. Tyto kontakty při rozepnutí zajistí odstavení hořáku z provozu. V konkrétním případě příkladného provedení vynálezu jsou kontakty 23 zapojeny na střídavé napětí před celý zhora popsaný obvod. Kontakty 24 zajišťující blokovací podmínky jsou zařazeny před první tyristor 1. Kontakty 25 jsou zařazeny před kontakt 1-S2 stykače. Kontakty 26 jsou zařazeny před napájecí vstup řídicího logického obvodu 27. Kontakty 36 jsou zařazeny za čtvrtý tyristor 4.

První kontakt 28 vypínače a druhý kontakt 38 vypínače jsou mechanicky spřaženy s dalším kontaktem 35 vypínače. Přes kontakt 35 vypínače, kontakt 2-S2 druhého stykače a kontakt 2-S1 prvního stykače je na napětí připojen elektricky ovládaný ventil 30. Elektricky ovládaný ventil 31 je připojen mezi kontakty 2-S1 prvního stykače a kontakty 2-S2 druhého stykače.

Mezi kontakt 35 vypínače a kontakt 2-S2 druhého stykače je připojen přes kontakt 4-S2 druhého stykače a rozpínací kontakt 3-S1 prvního stykače zapalovací zařízení 32. Poruchová signalizace 34 je připojena mezi rozpínací kontakt 3-S1 prvního stykače a kontakt 4-S2 druhého stykače přes rozpínací kontakt 3-S2 druhého stykače.

Uvedené zapojení realizuje následující funkce. Tak zvaný start hořáku je automatický cyklus, který sestává z provětrání topeniště po určitou nastavenou dobu, zapalování paliva po určitou dobu a odstavení hořáku z provozu s poruchovou signalizací pro případ, jestliže se nepodaří hořák zapálit. Hořák musí být odstaven z provozu s poruchovou signalizací i při zhasnutí plamene při provozu nebo při přerušení příslušných kontaktů, které zajišťují realizaci blokovacích podmínek.

Před startem musí být sepnuta cívka S1 prvního stykače přes první tyristor 1, kontakty 23 a 24 a v řídicím logickém obvodu 27 se sepne přídržný obvod, který se přidrží kontaktem 4-S1 prvního stykače a tím zůstane sepnut první tyristor 1 i po rozepnutí druhého kontaktu 38 vypínače. Po sepnutí kontaktů 28,35 vypínače a rozepnutí druhého kontaktu 38 vypínače nastane doba provětrání topeniště odměřená časovým obvodem v řídicím logickém obvodu 27. Po uplynutí určené doby otevře řídicí logický obvod 27 čtvrtý tyristor 4 a po uzavření obvodu mezi kontakty 36 se sepne druhý stykač. Zároveň odpadne přídržný obvod v řídicím logickém obvodu 27 a tím se uzavře první tyristor 1 a odpadne první stykač.

Současne začne časový obvod v řídicím logickém obvodu 27 odměřovat čas zapalování. Dojde-li k zapálení a pojistka plamene v řídicím logickém obvodu 27 zjistí pomocí čidla 37 plamen, potom je sepnut druhý a třetí tyristor 2 a 3, sepnou oba stykače, které se i po uplynutí stanovené doby zapalování a uzavření čtvrtého tyristoru 4 přidrží přes kontakt 1-S2 druhého stykače. Jestliže nedojde k zapálení a nebo v době provozu zhasne plamen, uzavře se první a druhý tyristor 2,3, druhý stykač odpadne a vypne se jeho přídržný

kontakt 1-S2. Současně odpadne i první stykač. Nový start je možný jen při zopakování celého výše uvedeného cyklu. Před startem je sepnut první stykač pro sepnutí prvního kontaktu 28 vypínače nastane provětrání, kdy je sepnut stále jen první stykač.

Při provozu po zapálení jsou sepnuty oba stykače. Podle této výstupní funkce stykačů jsou řazeny jejich kontakty tak, aby při zapalování byl sepnut ventil 31, který otevírá palivo do zapalovacího hořáku a bylo v činnosti zapalovací zařízení 32. Po zapálení se zapalovací zařízení odpojí, ventil 31 zapalovacího hořáku zůstane sepnut a navíc se otevře ventil 30 hlavního hořáku.

Obvod poruchové signalizace 34 se zapíná vždy, když jsou sepnuty kontakty 28 a 35 a oba stykače odpadnou. Výstupní obvody tvořené kontakty stykačů mohou být doplněny nebo pozměněny podle potřeb hořáků a zařízení s ním souvisejícího.

Odpor 2, 8 jsou řazeny do obvodu cívek S1, S2, po jejich sepnutí rozepnutím kontaktu 1-S1, aby nedošlo k přehřátí cívek S1, S2 obou stykačů. Diody 2, 10 přemostují cívky S1, S2 obou stykačů a vedou proud vzniklý indukci při zániku elektromagnetického pole v cívkách stykačů v půlperiodách střídavého proudu, kdy jsou tyristory v závěrném směru. Obvod je doplněn diodami 29, 7 tak, aby vždy byla splněna podmínka, že při průrazu kteréhokoliv tyristoru projde opačná půlvlna proudu než ta, která prochází tyristory, a protože projde pouze diodami polarizovanými pro ni v propustném směru, dosáhne proud takové velikosti, že přeruší pojistku střídavého napájecího zdroje.

Kondenzátor 6 slouží k účinnému omezení opalování a jiskření kontaktu 1-S1.

Řídicí logický obvod 27 obsahuje známá zapojení zesilovače pojistky plamene regulující pomocí čidla 37 přítomnost plamene v hořáku, časové obvody pro odměření času zapalování a provětrání, přídatný obvod a napojení zdroje elektrických obvodů.

Zapojení podle vynálezu lze přizpůsobit vhodnou volbou funkce řídicího logického obvodu 27, využitím příslušných blokovacích podmínek a výstupních podmínek stykačů pro všechny druhy průmyslových hořáků.

## P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení pro zajištění bezpečného zapálení a provozu hořáku, vyznačující se tím, že cívka (S1) prvního stykače s paralelně připojenou diodou (9) je připojeno jednak vývodem (A) přes první tyristor (1) a současně paralelně přes druhý tyristor (2), kontakt (1-S2) druhého stykače a první kontakt (28) vypínače na střídavé napětí a cívku (S2) druhého stykače je připojena vývodem (A) přes třetí tyristor (3) mezi druhý tyristor (2) a kontakt (1-S2) druhého stykače a současně paralelně přes čtvrtý tyristor (4) mezi první kontakt (28) vypínače a kontakt (1-S2) druhého stykače, a jednak vývod (B) cívky (S1) prvního stykače je připojen spolu s paralelní diodou (9) přes paralelní kombinaci odporu (5),

198 903

kontaktu (1-S1) prvního stykače a kondenzátoru (6) na střídavé napětí a rovněž cívka (S2) druhého stykače je připojena vývodem (B) spolu s diodou (10) přes paralelní kombinaci odporu (8) a diody (7) na střídavé napětí, a kde vývod (B) cívky (S1) prvního stykače a vývod (B) cívky (S2) druhého stykače jsou ještě propojeny diodou (29), přičemž řídicí elektrody prvního tyristoru (1), druhého tyristoru (2), třetího tyristoru (3) a čtvrtého tyristoru (4) jsou připojeny na výstupy řídicího logického obvodu (27) přes sériové kombinace diod (11,12,15,16) a odporů (17,18,21,22) a vstupy řídicího logického obvodu (27) jsou připojeny na vývod (A) cívky (S2) druhého stykače, před i za první kontakt (28) vypínače, na čidlo (37) pojistky plamene umístěné v kontaktu s plamenem hořáku, druhý kontakt (38) vypínače a spínací kontakt (4-S1) prvního stykače, a kde první kontakt (28) vypínače a druhý kontakt (38) vypínače jsou mechanicky spřaženy.

2. Zapojení pro zajištění bezpečného zapálení a provozu hořáku podle bodu 1, vyznačující se tím, že první kontakt (28) vypínače a druhý kontakt (38) vypínače jsou mechanicky spřaženy s kontaktem (35) vypínače, přičemž přes kontakt (35) vypínače, kontakt (2-S2) druhého stykače a kontakt (2-S1) prvního stykače je na napětí připojen elektricky ovládaný ventil (30), přičemž elektricky ovládaný ventil (31) je připojen mezi kontakty (2-S1) prvního stykače a kontakty (2-S2) druhého stykače, a kde mezi kontakt (35) vypínače a kontakt (2-S2) druhého stykače je připojen přes kontakt (4-S2) druhého stykače a rozpínací kontakt (3-S1) prvního stykače zapalovací zařízení (32), přičemž poruchová signalizace (34) je připojena mezi rozpínací kontakt (3-S1) prvního stykače a kontakt (4-S2) druhého stykače přes rozpínací kontakt (3-S2) druhého stykače.

1 výkres

