

Vynález se týká zařízení pro regulaci proudu tekoucího žhavicími svíčkami. Toto zařízení se hodí zejména pro Diesellovy vznětové motory, spalovací motory apod., a všude tam, kde se pro zapalování používá žhavicích svíček. Po zapnutí elektrického proudu do žhavicích svíček nastává oteplování jejich činné části na špičce svíčky, které postupuje podle exponenciální oteplovací křivky, jejíž strmost je dána konstrukcí a použitým typem žhavicí svíčky. Činná část špičky žhavicí svíčky se postupně nažhavljuje, až dosáhne její teplota hodnoty potřebné pro samovznícení rozprášeného paliva ve spalovacím prostoru motoru. Po dosažení této teploty je možno provést spuštění motoru. Abychom dobu potřebnou pro nažhavení svíček zkrátili, a umožnili pohotovostní nastartování motoru, používáme žhavicích svíček pokud možno se strmou charakteristikou, u nichž se požadovaná teplota dosahuje během několika sekund. Po dosažení této teploty musí být proud tekoucí žhavicími svíčkami vypnut, neboť jinak by došlo ke stoupnutí teploty nad přípustnou hodnotu a k poškození svíčky následkem jejího tepelného přetížení.

Jsou známa dvoje základní provedení zařízení pro regulaci proudu tekoucího žhavicími svíčkami. První využívají časovacích obvodů s programem, který dle empirických zkušeností přibližně odpovídá oteplování a ochlazování žhavicích svíček. Tato zařízení musí být vybavena různými korekčními obvody, neboť teplota žhavicích svíček se liší při prvním startu studeného motoru a při opakovaných startech teplého motoru. Druhá provedení využívají odporového čidla zapojeného do série se žhavicími svíčkami. Z napětového spádu na tomto odporu při proudu protékajícím žhavicími svíčkami se odvozuje teplotní stav žhavicích svíček, a dle něho se zapíná a vypíná proud tekoucí žhavicími svíčkami. Nedostatkem prvních provedení je, že předem nastavený program ne vždy odpovídá skutečným teplotním stavům na žhavicích svíčkách. Ani druhá provedení nepřinesla uspokojivých výsledků, a to z důvodů velmi náročných požadavků na to, že se do obvodu žhavicích svíček musí vkládat odpor, který musí mít minimální ohmickou hodnotu, aby ztráty, které způsobuje, byly malé. Jeho malá ohmická hodnota zhoršuje přesnost regulace a je mimoto příčinou potíží při montážích a opravách.

Shora uvedené nedostatky jsou odstraněny následujícím předmětem vynálezu. Předmětem vynálezu je zařízení k provádění regulace proudu tekoucího žhavicími svíčkami, aby bylo dosaženo, že jejich činná část se bude udržovat na potřebné teplotě, jehož podstatou je, že k přívodu vedoucímu ke žhavicím svíčkám je zapojen jak spínací prvek pro zapínání a vypínání žhavicího proudu z elektrického zdroje, tak i obvod pro vyhodnocování ohmického odporu žhavicích svíček, ke kterému je připojen obvod pro změnu doby, který je spojen s časovacím obvodem, který má takové složení a strukturu, aby bylo dosaženo požadovaných spínacích a rozpínacích časů, přičemž časovací obvod je propojen jednak se spínacím prvkem pro zapínání a vypínání žhavicího proudu, jednak s obvodem pro vyhodnocování ohmického odporu žhavicích svíček, jednak s obvodem pro změnu doby, jednak se spínacím prvkem pro indikaci, na který je připojena kontrolní žárovka, přičemž zdroj proudu je spojen jak se spínacím prvkem, kterým se zapíná proud do žhavicích svíček, tak i se spínačem, kterým se uvádí zařízení do činnosti, a ke kterému se připojuje časovací obvod, vyhodnocovací obvod, obvod pro změnu doby a spínací prvek pro indikaci, přičemž všechny popsané části mimo spínače mají své ukotřovací vývody připojené ke kostře.

Na připojeném obr. 1 je naznačen příklad provedení zařízení podle předmětu vynálezu. Na připojeném obr. 2 je znázorněna činnost zařízení podle předmětu vynálezu v závislosti na čase t .

Zdroj 1 proudu má první výstup 011 a druhý výstup 012. Spínač 2 má vstup 21 a výstup 22. Časovací obvod 3 má první vstup 31, druhý vstup 32, třetí vstup 36, první výstup 33, druhý výstup 35, třetí výstup 34. Spínací prvek 4 má první vstup 41 a druhý vstup 42, třetí vstup 43, výstup 44. Vyhodnocovací obvod 5 má první vstup 51, druhý vstup 52, třetí vstup 53, čtvrtý vstup 54, výstup 55. Obvod 9 pro změnu doby má první vstup 91, druhý vstup 92, třetí vstup 93, výstup 94. Spínací prvek 10 pro indikaci má první vstup 101, druhý vstup 102, třetí vstup 103, výstup 104. Kontrolní žárovka 11 má první přívod 111 a druhý přívod 112.

První výstup 011 zdroje proudu 1 je spojen se vstupem 21 spínače 2. Výstup 22 spínače 2 je spojen s prvním vstupem 31 časovacího obvodu 3, dále s prvním vstupem 51 vyhodnocovacího obvodu 5, s prvním vstupem 91 obvodu 9 pro změnu doby a s prvním vstupem 101 spínacího prvku 10 pro indikaci. První výstup 33 časovacího obvodu 3 je spojen s třetím vstupem 43 spínacího prvku 4. První výstup 011 zdroje proudu 1 je dále spojen s prvním vstupem 41 spínacího prvku 4. Výstup 44 spínacího prvku 4 je připojen k jedné nebo k více paralelně zapojeným žhavicím svíčkám 6. Třetí výstup 34 časovacího obvodu 3 je spojen se čtvrtým vstupem 54 vyhodnocovacího obvodu 5. Třetí vstup 53 vyhodnocovacího obvodu 5 je spojen s výstupem 44 spínacího prvku 4, který je připojen ke žhavicím svíčkám 6. Výstup 55 vyhodnocovacího obvodu 5 je spojen se třetím vstupem 93 obvodu 9 pro změnu doby, jehož výstup 94 je spojen se třetím vstupem 36 časovacího obvodu 3. Druhý výstup 35 časovacího obvodu 3 je spojen se třetím vstupem 103 spínacího prvku 10 pro indikaci, jehož výstup 104 je spojen s prvním přívodem 111 kontrolní žárovky 11, jejíž druhý přívod 112 je připojen na kostru. Na kostru jsou dále připojeny druhý výstup 012 zdroje proudu 1, druhý vstup 32 časovacího obvodu 3, druhý vstup 42 spínacího prvku 4, druhý vstup 52 vyhodnocovacího obvodu 5, druhý vstup 92 obvodu 9 pro změnu doby, druhý vstup 102 spínacího prvku 10 pro indikaci a ukostřovací vývody žhavicích svíček 6.

V zařízení pro regulaci proudu tekoucího žhavicími svíčkami dle předmětu vynálezu mají jednotlivé části naznačené na obr. 1 obvykle tato provedení a vlastnosti:

Zdroj 1 proudu je obvykle realizován akumulátorovou baterií motorového vozidla, která má dostatečnou kapacitu, aby krátkodobě napájela sadu žhavicích svíček elektrickým proudem řádu sta ampér.

Jako spínač 2 se obvykle používá spínací skříňka motorového vozidla, která je ovládána klíčkem. Je-li klíček v nulové poloze, je spínač 2 rozepnut. Otočíme-li klíček do polohy "žhavení", je spínač 2 sepnut.

Časovací obvod 3 je obvykle vytvořen polovodičovým integrovaným obvodem, nebo modulem složeným z integrovaných obvodů a diskretních součástek. Jeho účelem je vytvářet časové impulsy s říditelnou dobou zapínání a vypínání určené k řízení spínání proudu tekoucího žhavicími svíčkami 6, dále vytvářet zpoždovací impuls pro časové zpoždění před prvním zapnutím proudu do žhavicích svíček 6, vytvářet časový impuls pro nasvícení a zhasnutí kontrolní žárovky 11, a dále vytvářet časový impuls pro automatické zastavení časovacího cyklu po určité předem nastavené době. První vstup 31 je určen pro napájení časovacího obvodu 3 z elektrického zdroje 1 proudu. Jím se uvádí časovací obvod 3 do činnosti. Druhý vstup 32 je pro ukostření časovacího obvodu 3. Třetí vstup 36 je určen pro přívod signálu pro úpravu a změnu šířky a přestávky časových impulsů. Z prvního výstupu 33 jsou vyvedeny časové impulsy dostatečného výkonu pro ovládání spínacího prvku 4. Z druhého výstupu 35 jsou vyvedeny impulsy, podle nichž po zesílení ve spínacím prvku 10 pro indikaci má svítit a zhasínat kontrolní žárovka 11. Z třetího výstupu 34 je vyveden signál s informací, zda-li jsou žhavicí svíčky 6 od zdroje 1 proudu odpojeny, což je potřebné pro správnou činnost vyhodnocovacího obvodu 5.

Pro spínací prvek 4 se obvykle použije relé speciální konstrukce, které má spínací kontakty dimenzovány na proudy od 70 A do stovek ampér podle toho, kolik žhavicích svíček je do obvodu paralelně zapojeno. Jeden spínací kontakt je spojen s prvním vstupem 41, který je určen k připojení k prvnímu výstupu 011 zdroje 1 proudu, druhý spínací kontakt je spojen s výstupem 44, který se připojuje ke žhavicím svíčkám 6. Cívka relé je připojena mezi druhým vstupem 42, který je pro ukostření, a třetím vstupem 43, který je určen pro připojení k prvnímu výstupu 33 časovacího obvodu 3. V případě, použije-li se menší počet žhavicích svíček 6 nebo menších proudů, a je-li k dispozici vhodná polovodičová součástka, je možno použít i polovodičového spínacího prvku.

Vyhodnocovací obvod 5 je obvykle tvořen polovodičovým integrovaným obvodem, nebo modulem složeným z integrovaných obvodů a diskretních součástek. Jeho účelem je v okamžiku odpojení žhavicích svíček 6 od zdroje 1 proudu spínacím prvkem 4 vyslat do žhavicích svíček nepatrný

proud, z něhož se vyhodnotí okamžitý ohmický odpor žhavicích svíček 6 a tím i nepřímo jejich stav nažhavení, a tento údaj přetvořit do tvaru signálu k dalšímu zpracování obvodem 9 pro změnu doby. První vstup 51 je určen pro napájení vyhodnocovacího obvodu 5. Druhý vstup 52 je pro ukostření vyhodnocovacího obvodu 5. Třetí vstup 53 je k připojení ke žhavicím svíčkám 6. Čtvrtý vstup 54 je pro příjem informace od časovacího obvodu 3, zda-li jsou žhavicí svíčky 6 od zdroje 1 proudy odpojeny. Z výstupu 55 je vyveden signál odpovídající ohmickému odporu žhavicích svíček 6.

Jako žhavicí svíčka 6 se obvykle používá tyčinková žhavicí svíčka, mající uvnitř pouzdra v krytu umístěnu žhavicí spirálu 7 a regulační spirálu 8, která je vyrobena z materiálu s vysokým kladným koeficientem ohmického odporu v závislosti na teplotě, což má za následek, že při zapnutí ve studeném stavu žhavicí svíčka propouští větší elektrický proud, který se s postupujícím oteplováním žhavicí svíčky 6 zmenšuje. Tato tyčinková žhavicí svíčka je známa v technické literatuře pod názvem "rychlónáběhová". Obě spirály, žhavicí 7 a regulační 8 jsou zapojeny do série a mění svůj odpor v závislosti na teplotě, takže z celkového odporu žhavicí svíčky 6 můžeme odvodit její okamžitý teplotní stav. Odpor žhavicích svíček 6 paralelně zapojených je dostatečně velký pro odečtení a vyhodnocení, což umožňuje funkci zařízení i při použití u víceválcových motorů. Tyčinková rychlonáběhová žhavicí svíčka 6 je jednopólová, což znamená, že první pól má zapojen ke svorníku, ke kterému se přišroubuje přívod proudu, druhý pól je ukostřen na pouzdro, které se našroubuje do bloku motoru, který je vodivě spojen s druhým výstupem 012, sloužícím k ukostření zdroje 1 proudu.

Obvod 9 pro změnu doby je obvykle vytvořen integrovaným obvodem, nebo modulem složeným z integrovaných obvodů a diskretních součástek. Jeho účelem je zpracovat signál z vyhodnocovacího obvodu 5 odpovídající teplotnímu stavu žhavicích svíček 6 tak, aby jím bylo možno měnit šířku časových impulsů a přestávek mezi impulsy u časovacího obvodu 3. Některé integrované obvody, které se objevují na trhu, jsou vyrobeny tak, že obsahují obvody, z nichž je možno složit časovací obvod 3 a obvod 9 pro změnu doby v jednom společném pouzdru, takže je možno pro náš speciální případ použít. V tomto případě se časovací obvod 3 a obvod 9 pro změnu doby konstrukčně slučují. První vstup 91 je určen pro napájení obvodu 9 pro změnu doby. Druhý vstup 92 je pro ukostření obvodu 9 pro změnu doby. Třetí vstup 93 je určen pro příjem signálu z vyhodnocovacího obvodu 5. Z výstupu 94 je vyveden signál pro časovací obvod 3 pro změnu šířek a přestávek časových impulsů.

Jako spínacího prvku 10 pro indikaci se obvykle používá relé nebo tranzistorový koncový stupeň. Používá se zejména v případě, když časovací obvod 3 není dimenzován tak, aby mohl napájet přímo kontrolní žárovku 11 dostatečným proudem. Účelem spínacího prvku 10 pro indikaci je též ochrana časovacího obvodu 3 proti přetížení, zvláště když dojde při opravách k výměně kontrolní žárovky 11, neboť není vyloučeno, že by řidič mohl použít žárovku o větším proudovém odběru, než má předepsáno. První vstup 101 je určen pro napájení spínacího prvku 10 pro indikaci. Druhý vstup 102 je pro ukostření spínacího prvku 10 pro indikaci. Třetí vstup 103 je určen pro ovládání. Z výstupu 104 je vyveden proud pro kontrolní žárovku 11.

Kontrolní žárovka 11 je obvykle umístěna na palubní desce motorového vozidla. Jejím účelem je informovat řidiče o okamžiku, kdy může zapnout startér a provést nastartování motoru.

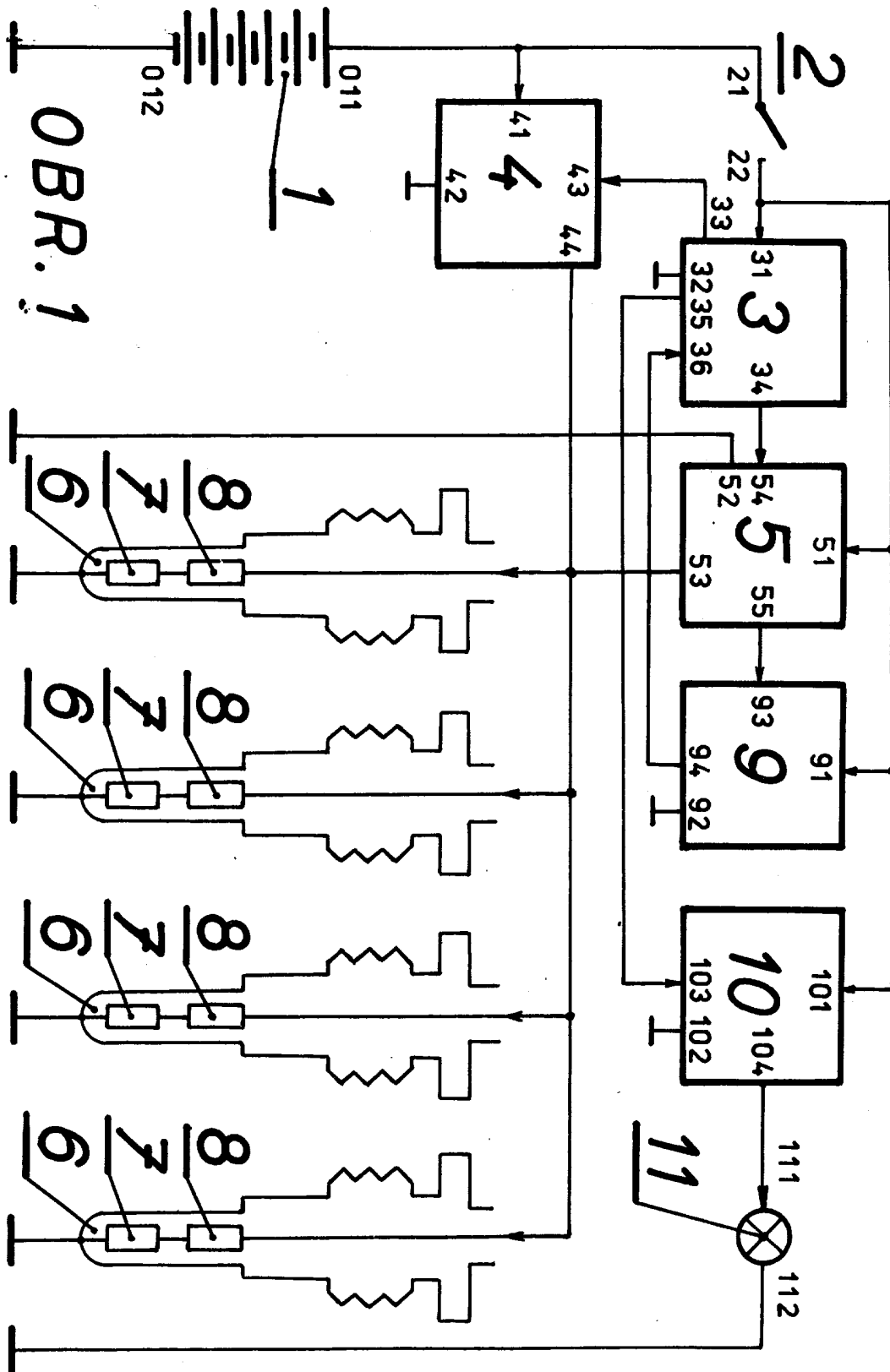
Průběh označený E_{s2} představuje napětí na výstupu 22 spínače 2. Průběh označený E_{s4} představuje napětí na výstupu 44 spínacího prvku 4. Průběh označený R představuje průběh ohmického odporu žhavicích svíček 6 odpovídající jejich teplotě.

Po sepnutí spínače 2 se uvede do činnosti časovací obvod 3, který způsobí, že spínací prvek 4 nezapne proud do žhavicích svíček 6 ihned, ale s časovým zpožděním t_1 . Časové zpoždění t_1 stačí na to, aby vyhodnocovací obvod 5 vyhodnotil okamžitou hodnotu odporu žhavicích svíček 6, a podle této hodnoty prostřednictvím obvodu 9 pro změnu doby aby se automaticky nastavila doba impulsu t_2 v časovacím obvodu 3. Po uplynutí doby t_2 spínací prvek 4 odpojí

od zdroje proudu 1 žhavicí svíčky 6. Vyhodnocovací obvod 5 opět vyhodnotí odpor žhavicích svíček 6, a v časovacím obvodu 3 se přizpůsobí vypínací doba t_3 a následující doba spínacího impulsu t_2 . Zapínání po dobu t_2 a vypínání po dobu t_3 se opakuje a šířka impulsů a jejich přestávek se automaticky tak upraví, že teplota na žhavicích svíčkách 6 se udržuje v tolerančních mezích okolo předepsané hodnoty, aniž by došlo k přetížení a poškození žhavicích svíček 6 vysokou teplotou. Časovací obvod 3 vyšle současně impuls t_2 do spínacího prvku 10 pro indikaci, a kontrolní žárovka 11 po uplynutí doby t_2 zhasne, což řidiči signalizuje, že žhavicí svíčky 6 jsou nažhaveny a může startovat motor. V některých případech je účelné sledovat, jak dlouho žhavicí cyklus probíhá. V tom případě se z časovacího obvodu 3 nevysílá do spínacího prvku 10 pro indikaci pouze první impuls t_2 , ale vysílají se všechny impulsy t_2 , takže kontrolní žárovka 11 bliká v rytmu spínání spínacího prvku 4. Časovací obvod 3 obsahuje elektronické obvody, které po určité předem nastavené době cyklus nažhávání zastaví. To lze s výhodou využít k zastavení nažhávovacího cyklu v případě, zapomene-li řidič po otočení klíčku do polohy "žhavení" nastartovat motor, nebo toho lze využít u motorů, kde se požaduje, aby žhavicí svíčky zůstaly nažhaveny určitou dobu i po nastartování motoru z důvodu snížení kouřivosti a škodlivých exhalací ve výfukových plynech při startu. Jak znázorňují průběhy na obr. 2, při studeném startu, kdy jsou žhavicí svíčky 6 studené, nastavuje se automaticky doba t_2 delší, aby teplota žhavicích svíček 6 rychle vystoupila na požadovanou hodnotu. Když při neúspěšných startech motoru se musí nažhávování svíček 6 opakovat v krátkých časových intervalech, doba t_2 se automaticky zkrátí a doba t_3 se prodlouží, takže nedojde k překročení horní toleranční meze teploty žhavicích svíček 6. Podle nároků na přesnost a cenu zařízení je možné některé funkce časovacího obvodu 3 zjednodušit, např. tím, že se může měnit jen doba t_3 . Zapojení zařízení dle předmětu vynálezu však zůstává beze změny. V některých případech může být zařízení spojeno s dalším zařízením, které řídí startovací cyklus automaticky a řidič přitom nepotřebuje pozorovat kontrolní žárovku 11. V tom případě může kontrolní žárovka 11 a spínací prvek 10 pro indikaci odpadnout.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

Zařízení pro regulaci proudu tekoucího žhavicími svíčkami, zejména pro Diesellovy vznětové spalovací motory, sestávající z kontrolní žárovky, která je svým druhým příívodem spojena s kostrou, k níž je připojen současně druhý pól alespoň jedné žhavicí svíčky a druhá svorka zdroje proudu, jenž je svou první svorkou spojen se vstupem spínače vyznačené tím, že spínač (2) je svým výstupem (22) spojen současně s prvním vstupem (101) spínacího prvku (10) pro indikaci, prvním vstupem (91) obvodu (9) pro změnu doby, prvním vstupem (51) vyhodnocovacího obvodu (5) a prvním vstupem (31) časovacího obvodu (3), jehož druhý vstup (32) je spojen s kostrou a třetí vstup (36) je spojen s výstupem (94) obvodu (9) pro změnu doby, první výstup (33) časovacího obvodu (3) je spojen s třetím vstupem (43) spínacího prvku (4), druhý výstup (35) časovacího obvodu (3) je spojen s třetím vstupem (103) spínacího prvku (10) pro indikaci, třetí výstup (34) časovacího obvodu (3) je spojen s čtvrtým vstupem (54) vyhodnocovacího obvodu (5), jehož třetí vstup (53) je spojen současně s výstupem (44) spínacího prvku (4) a prvním pólem alespoň jedné žhavicí svíčky (6), druhý vstup (52) vyhodnocovacího obvodu (5) je spojen s kostrou a výstup (55) vyhodnocovacího obvodu (5) je spojen s třetím vstupem (93) obvodu (9) pro změnu doby, který je svým druhým vstupem (92) spojen s kostrou k níž je připojen druhý vstup (102) spínacího prvku (10), jehož výstup (104) je spojen s prvním příívodem (111) kontrolní žárovky (11), přičemž první vstup (41) spínacího prvku (4) je spojen s první svorkou (011) zdroje (1) proudu a druhý vstup (42) spínacího prvku (4) je spojen s kostrou.



OBR. 1

