



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220483
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
H 01 J 7/14

(22) Přihlášeno 29 12 80
(21) (PV 9378-80)

(40) Zveřejněno 15 09 82

(45) Vydáno 15 11 85

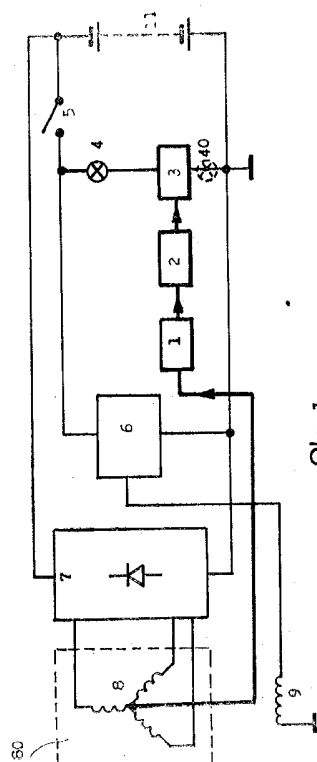
(75)
Autor vynálezu ZAPLETAL PAVEL ing., KROMĚŘÍŽ

(54) Zapojení obvodu pro kontrolu správné činnosti střídavé zdrojové soupravy, zvláště pro dopravní prostředky

1

Zapojení zabraňuje prosvěcování kontrolní žárovky nabíjení, které se vyskytuje u střídavých zdrojových souprav, nastane-li rovnost napětí regulovaného s napětím na nabitě baterii. Tomuto prosvěcování je zabráněno obvodem podle vynálezu, sestávajícím z integračního členu spojeného s uzlem třífázového vinutí alternátoru, dále z ovládacího členu tvořeného tranzistorem a ze spínacího členu tvořeného výkonovým tranzistorem. Při přechodném odbuzení střídavého generátoru, které nastává při rovnosti napětí regulovaného a svorkového napětí baterie udrží integrační člen prostřednictvím ovládacího členu spínací člen v otevřeném stavu, takže kontrolní žárovka nemůže svítit.

2



Vynález se týká zapojení obvodu pro kontrolu správné činnosti střídavé zdrojové soupravy, zvláště pro dopravní prostředky, který indikuje začátek nabíjení akumulátorové baterie kontrolní žárovkou.

Známa zapojení pro kontrolu nabíjení akumulátorové baterie dopravních prostředků při použití střídavých generátorů, jsou založena v zásadě na dvou principech.

V jednom případě je střídavý generátor opatřen dvěma usměrňovacími mosty, z nichž jeden, nazývaný hlavní, slouží k usměrňování proudu pro dobíjení akumulátorové baterie a k napájení elektrických spotřebičů jako jsou motorek stěračů, světlomety apod. Druhý usměrňovací most, zvaný pomocný, slouží pro napájení regulátoru a jeho prostřednictvím také k napájení buzení střídavého generátoru. Kontrola nabíjení je v tomto případě prováděna tak, že kontrolní žárovka indikující na tmě, je zapojena mezi výstup hlavního a pomocného usměrňovače.

Kontrolní žárovka svítí v uspořádání se dvěma usměrňovacími mosty tehdy, když napětí na výstupu obou usměrňovačů je nižší než napětí na baterii, poněvadž je napájena ze strany připojené k hlavnímu usměrňovacímu mostu z baterie, přičemž proud, který jí prochází, se uzavírá přes odpor připojený jedním koncem k výstupu pomocného usměrňovacího mostu a druhým koncem ke kostře. Kontrolní žárovka zhasne, jakmile se po roztocení alternátoru vytvoří na výstupu hlavního a pomocného usměrňovacího mostu napětí, které je z obou stran kontrolní žárovky stejné.

V druhém případě je výstup alternátoru usměrňován pouze jedním usměrňovacím mostem a kontrola nabíjení je prováděna prostřednictvím pomocného signalizačního relé, které sepne obvod kontrolní žárovky, je-li napětí na stejnosměrném výstupu střídavého generátoru nižší než napětí na baterii a kontrolní žárovka svítí, a které rozepne obvod kontrolní žárovky, je-li napětí na usměrňovaném výstupu střídavého generátoru vyšší než napětí na baterii na důkaz, že baterie je z alternátoru dobíjena. Přitažné vinutí pomocného signalizačního relé je zpravidla napájeno z uzlu střídavého vinutí generátoru, zapojeného do hvězdy.

Nevýhodou zapojení s dvěma mosty je potřeba dalšího usměrňovače a menší přesnost regulace než u zapojení s jedním mostem.

Nevýhodou zapojení s jedním mostem je, že jakmile je akumulátorová baterie plně nabita a regulované napětí na stejnosměrném výstupu střídavého generátoru se vyrovná s napětím na baterii, reaguje na tento stav regulátor napětí tak, že uzavře zcela průtok proudu do buzení generátoru. V důsledku odbuzení generátoru klesne jeho napětí, klesne napětí i na signalizačním relé, které sepne obvod s kontrolní žárovkou.

V provozu tedy nastává stav, kdy kontrolní žárovka začne prosvěcovat v různých dlouhých intervalech a řidič je uváděn v omyl, že ve zdrojové soupravě nastala porucha.

K odstranění uvedených nevýhod byly navrženy různé obvody, které však mají tu společnou nevýhodu, že k zamezení úplného odbuzení generátoru zvyšují neustále úroveň regulovaného napětí, což vede k přebíjení baterie a může způsobit její úplnou destruktci.

Nevýhody známých provedení nemá řešení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že ovládací vstup spínacího členu je připojen na výstup řídicího členu, jehož vstup je spojen s výstupem integračního členu, se vstupem spojeným s uzlem třífázového vinutí střídavého generátoru, zapojeného do hvězdy.

Výhodou zapojení obvodu podle vynálezu je, že spolehlivě zamezí prosvěcování kontrolní žárovky při vyrovnání na baterii s napětím regulovaným na stejnosměrném výstupu střídavého generátoru aniž by vznikalo nebezpečí neustálého zvyšování regulovaného napětí a z něj vyplývajícího přebíjení baterie.

Příklady zapojení obvodu jsou uvedeny ve výkresové příloze obr. 1 až 5.

Na obr. 1 je naznačeno obecně řešení obvodu podle vynálezu formou blokového schématu.

Na obr. 2 je znázorněn příklad konkrétního zapojení obvodu podle vynálezu za použití tranzistorů typu vodivosti NPN.

Na obr. 3 je obdobný příklad zapojení obvodu podle vynálezu, obměněný oproti obr. 2 v zapojení kontrolní žárovky.

Na obr. 4 je znázorněn příklad konkrétního zapojení obvodu podle vynálezu za použití tranzistorů typu vodivosti PNP.

Na obr. 5 je znázorněna obměna zapojení podle obr. 4, která se týká poněkud jiného připojení kontrolní žárovky.

Na obr. 1 je integrační člen 1, připojený svým vstupem k uzlu 8 třífázového vinutí generátoru 80 a svým výstupem na vstup ovládacího členu 2, jehož výstup je spojen s ovládacím vstupem spínacího členu 3. Spínací člen 3 je zapojen svou spínací dráhou mezi živý a ukostřený pól zdrojové soupravy přes kontrolní žárovku 4. popřípadě 40. Spínací dráha spínacího členu 3 je připojena přes spínací skříňku 5 paralelně k akumulátorové baterii 11. Živý pól akumulátorové baterie 11 je napájen z výstupu usměrňovacího mostu 7, který je připojen svým vstupem k třífázovému vinutí střídavého generátoru 80 zapojeného do hvězdy. Regulace napětí generátoru 80 je zabezpečována regulátorem 6 připojeným svým ovládacím vstupem přes spínací skříňku 5 paralelně k akumulátorové baterii 11. Pracovní výstup regulátoru 6 je připojen na vstup budicího vinutí 9, které je druhou stranou ukostřené.

Zapojení podle obr. 1 působí takto:

Za klidu třífázového generátoru **80** začne po sepnutí spínací skříňky **5** protékat kontrolní žárovkou **4** proud přes sepnutou dráhu spínacího členu **3** a kontrolní žárovka svým svícením indikuje, že akumulátorová baterie není nabíjena. Sepnutí, popřípadě rozepnutí spínací dráhy spínacího členu **3**, je řízeno výstupem řídicího členu **2**. Je-li řídicí člen **2** sepnutý, je spínací člen **3** rozepnutý a naopak je-li řídicí člen **2** rozepnutý, je spínací dráha spínacího členu **3** vodivá.

Spínání řídicího členu **2** je řízeno výstupním napětím na integračním členu **1**, připojeném vstupem k uzlu **8** třífázového vinutí střídavého generátoru **80**. Integrační člen **1** obsahuje integrační kapacitu, na které se shromažďuje elektrický náboj vytvořený proudem z uzlu **8** třífázového vinutí střídavého generátoru **80**.

Jakmile se roztočí střídavý generátor **80**, nastává růst napětí na jeho stejnosměrném výstupu a tím i napětí na uzlu **8** jeho třífázového vinutí. Působením napětí na uzlu **8** začne se nabíjet integrační kapacita integračního členu. Po dosažení stanovené úrovně napětí na integrační kapacitě integračního členu **1**, způsobí toto napětí sepnutí řídicího členu **2**, který svým sepnutím odejme napětí z řídicího vstupu spínacího členu **3**, jehož spínací dráha přestane být vodivá a kontrolní žárovka **4**, popřípadě **40** zhasne.

Jestliže je akumulátorová baterie **11** plně nabita a regulované napětí je v rovnováze s napětím na baterii **11**, nastane po určité době úplné odbuzení střídavého generátoru **80**, které u známých uspořádání způsobuje prosvěcování kontrolní žárovky. Obvod podle vynálezu zabrání tomuto prosvěcování tím, že integrační kapacita integračního členu **1** se vybíjí s takovou časovou konstantou, která překlene přechodné údobí úplného odbuzení generátoru. Napětí na integračním členu neklesne po tuto přechodnou dobu pod hodnotu, při které nastává rozepnutí řídicího členu **2** a sepnutí spínacího členu **3**. Naopak i při rovnosti regulovaného napětí a napětí na baterii **11**, přicházejí do budicího vinutí **9** impulsy budicího proudu, které vytvářejí ve střídavém vinutí a na jeho uzlu přechodné kmity napětí, které dostačují k obnově náboje na integrační kapacitě integračního členu **1**, takže k prosvěcování kontrolní žárovky **4**, popř. **40** nedojde.

Na obr. 2 je znázorněn příklad konkrétního provedení obvodu podle vynálezu za použití dvou tranzistorů typu vodivosti NPN. Zapojení respektuje jeden ze známých způsobů zapojení kontrolní žárovky v rámci zdrojové soupravy dopravního prostředku.

Na obr. 2 je naznačen v čárkovaném rámečku integrační člen **1** sestávající z integračního kondenzátoru **13** a z prvního odporu **12**, připojeného k bázi prvního tran-

zistoru **21** typu vodivosti NPN. První tranzistor **21** je podstatnou součástí řídicího členu **2** naznačeného dalším čárkovaným rámečkem. Integrační člen **1** může být doplněn v zájmu přizpůsobení podmínkám sítě vozidla druhým odporem **14**, popřípadě třetím odporem **15**. První tranzistor **21** je připojen svým emitorem k ukostřenému pólu zdrojové soupravy a svým kolektorem je připojen k bázi druhého tranzistoru **31** rovněž typu vodivosti NPN. Druhý tranzistor **31** představuje v podstatě, jak naznačeno čárkovaným rámečkem, spínací člen **3**. Kolektor prvního tranzistoru **21** je kromě toho připojen přes čtvrtý odpor **22** ke kladnému pólu zdrojové soupravy.

Emitor druhého tranzistoru **31** je spojen s ukostřeným pólem akumulátorové baterie **11**, zatímco jeho kolektor je připojen ke kontrolní žárovce, jejíž druhá strana je spojena přes spínací skříňku **5** s kladným pólem akumulátorové baterie **11**.

Obvod podle obr. 2 působí takto:

Za klidu třífázového generátoru **80**, je po sepnutí přepínací skříňky **5** druhý tranzistor **31** otevřen, poněvadž jeho báze získává proud přes čtvrtý odpor **22**. Jakmile se střídavý generátor **80** roztočí a jeho napětí začne stoupat, začne téci proud z uzlu **8** třífázového vinutí střídavého alternátoru **80** a nabíjet integrační kapacitu **13** integračního členu **1**.

Když napětí na integrační kapacitě **13** dostoupí napětí emitor báze (U_{EB}) prvního tranzistoru **21**, první tranzistor **21** se otevře a odejme proud z báze druhého tranzistoru **31**, který se uzavře. Při uzavření druhého tranzistoru **31** zhasne kontrolní žárovka **4** a indikuje tím, že baterie je řádně dobíjena. V případě, že napětí nabíjí baterie dostoupí úrovně napětí regulovaného a nastane odbuzení střídavého generátoru **80**, nenastane prosvěcování kontrolní žárovky **4**, poněvadž integrační kapacita **13** je schopna svým nábojem udržet po přechodnou dobu úplného odbuzení v otevřeném stavu prvního tranzistoru **21** a v uzavřeném stavu druhého tranzistoru **31**.

Na obr. 3 je naznačeno obdobné zapojení jako na obr. 2 s tím rozdílem, že čtvrtý odpor **22**, spojený jednou stranou s kolektorem prvního tranzistoru **21** a s bází druhého tranzistoru **31**, je druhou stranou připojen ke kontrolní žárovce **4**. Všechny ostatní součásti mají stejnou polohu a stejnou funkci jako stejně označené součásti v obvodu podle obr. 2. Rovněž činnost obvodu podle obr. 3 je totožná s působením obvodu podle obr. 2.

Na obr. 4 je naznačen příklad zapojení podle vynálezu vytvořený za použití tranzistorů typu vodivosti NPN. Schéma respektuje možnost použití kontrolní žárovky jednou stranou ukostřeně.

Na obr. 4 je naznačen v čárkovaném rámečku integrační obvod **1**, ve druhém čár-

kovaném rámečku je naznačen řídicí člen 2 a ve třetím čárkovaném rámečku je naznačen spínací člen 3. Integrovaný člen 1 sestává z integrační kapacity 13 a z prvního odporu 12 spojeného sází prvního tranzistoru 21, který je podstatnou součástí řídicího členu 2. Integrovaný člen 1 může být doplněn v zájmu přizpůsobení podmínkám síť vozidla druhým odporem 14 a třetím odporem 15. První tranzistor 21 je připojen emitorem ke kladnému pólu akumulátorové baterie 11 a kolektorem jednak přes čtvrtý odpor 22 k ukostřenému pólu akumulátorové baterie, jednak k bází druhého tranzistoru 31, jehož kolektor je spojen s kontrolní žárovkou 40, druhou stranou ukostřenou.

Obvod podle obr. 4 působí obdobně jako obvody podle předcházejících obrázků. Za klidu střídavého generátoru 80 je první tranzistor 21 zavřený a druhý tranzistor 31 je při sepnuté spínací skříňce 5 otevřený. Po roztočení střídavého generátoru 80 začne se nabíjet proudem z uzlu 3 třífázového vinutí integrační kapacita 13 integračního

členu 1 a jakmile dosáhne napětí na integrační kapacitě 13 úrovně napětí emitor — báze (U_{EB}) prvního tranzistoru 21, první tranzistor 21 se otevře, druhý tranzistor 31 se zavře, kontrolní žárovka 40 zhasne. Případné přechodné odbuzení střídavého generátoru při plně nabitě baterii překlene svým nábojem integrační kapacita 13, která zamezí prosvěcování kontrolní žárovky 40.

Na obr. 5 je naznačena úprava obvodu podle obr. 4, která spočívá ve změně zapojení čtvrtého odporu 22. Mimo tuto změnu je obvod totožný s obvodem podle obr. 4 a má s ním totožnou funkci.

Příklady uvedené ve výkresové příloze nevyjadřují všechny alternativy možných provedení zapojení podle vynálezu. Tak například indikační žárovky lze nahradit jinými prvky schopnými indikace, obvody s jednoduchými tranzistory lze provést, pokud by to bylo účelné formou zesilovací kaskády, jako druhého výkonového tranzistoru lze použít Darlingtonova zapojení a jsou možné i jiné úpravy.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení obvodu pro kontrolu správné činnosti střídavé zdrojové soupravy, zvláště pro dopravní prostředky s kontrolní žárovkou zapojenou mezi kladný a záporný pól akumulátorové baterie přes spínací člen vyznačené tím, že ovládací vstup spínacího členu (3) je připojen na výstup řídicího členu (2), jehož vstup je spojen s výstupem integračního členu (1), jehož vstup je spojen s uzlem (8) třífázového vinutí střídavého generátoru (80) zapojeného do hvězdy.

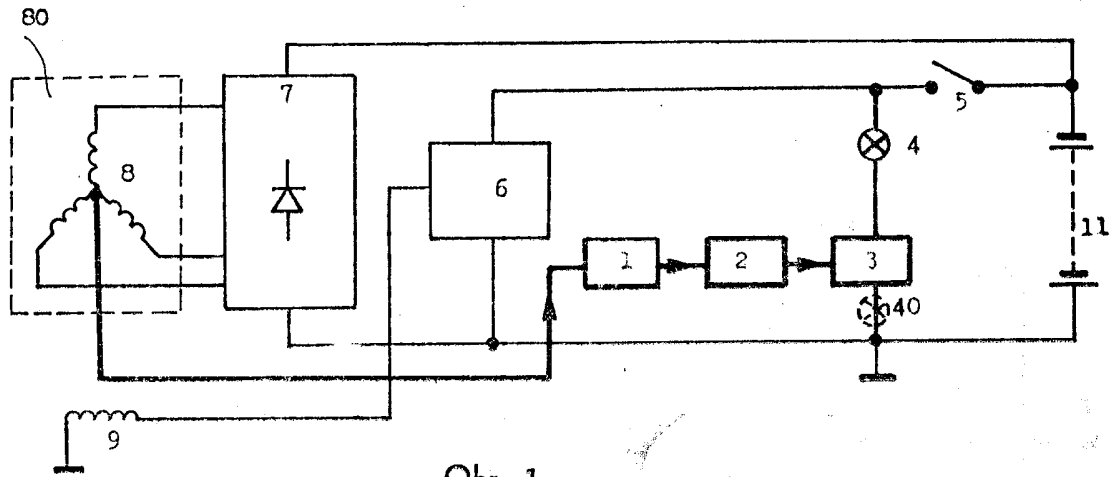
2. Zapojení obvodu podle bodu 1, vyznačené tím, že báze druhého tranzistoru (31) typu vodivosti NPN spínacího členu (3) je připojena ke kolektoru prvního tranzistoru (21) typu vodivosti NPN řídicího členu (2) a přes čtvrtý odpor (22) ke kladnému pólu akumulátorové baterie (11) a báze prvního tranzistoru (21) je připojena buď přes první odpor (12) k prvnímu polepu integrační kapacity (13), jejíž druhý polep je spojen se záporným pólem akumulátorové baterie (11), nebo je spojena k jedné straně třetího odporu (15), jehož druhá strana je spojena s klostrou a jejím prostřednictvím se záporným pólem akumulátorové baterie (11) a první polep integrační kapacity (13) je

dále spojen přímo nebo přes druhý odpor (14) s uzlem (8) třífázového vinutí alternátoru (80).

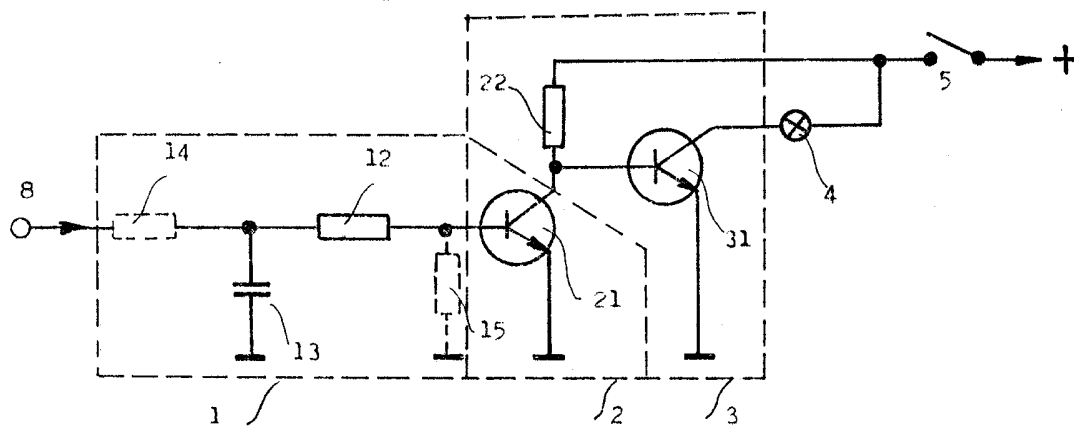
3. Zapojení obvodu podle bodů 1 a 2 vyznačené tím, že čtvrtý odpor (22) je spojen s kolektorem druhého tranzistoru (31) a spolu s ním ke kontrolní žárovce (4), která je druhou stranou spojena s kladným pólem akumulátorové baterie (11).

4. Zapojení obvodu podle bodu 1 vyznačené tím, že báze prvního tranzistoru (21) typu vodivosti PNP řídicího členu (2) je spojena přes první odpor (12) s prvním polepem integrační kapacity (13), jejíž druhý polep je spojen s kladným pólem akumulátorové baterie (11), přičemž první polep integrační kapacity (13) je dále spojen přímo nebo přes druhý odpor (14) s uzlovým bodem (8) střídavého vinutí alternátoru (80).

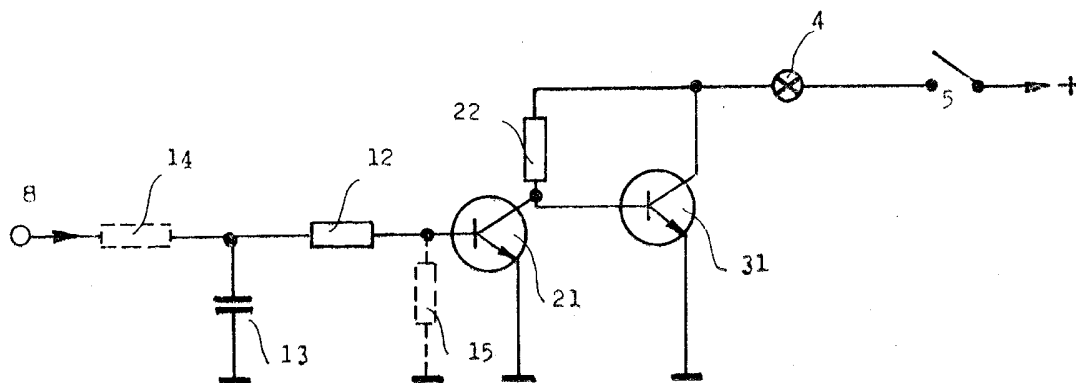
5. Zapojení podle bodů 1 a 5 vyznačené tím, že čtvrtý odpor (22) je spojen s kolektorem druhého tranzistoru (31) spínacího členu (3) a spolu s ním ke kontrolní žárovce (40), která je druhou stranou spojena se záporným pólem akumulátorové baterie (11).



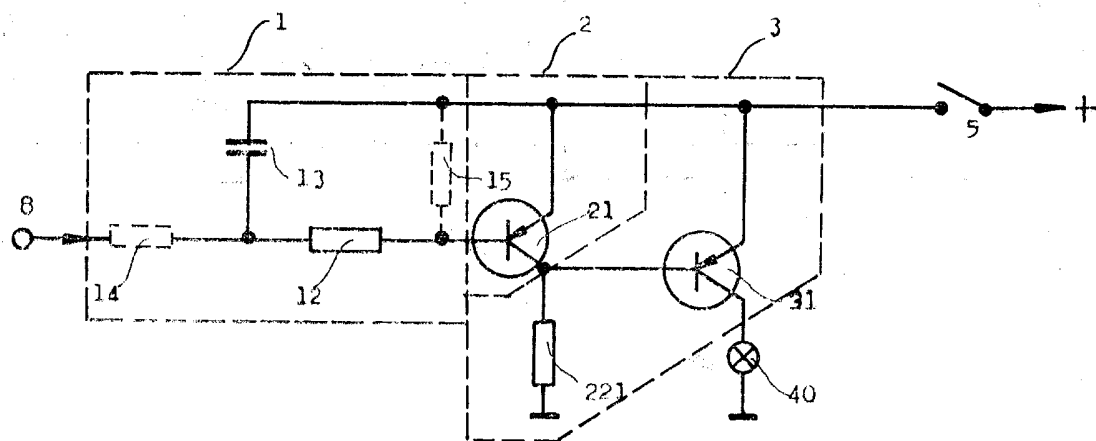
Obr. 1



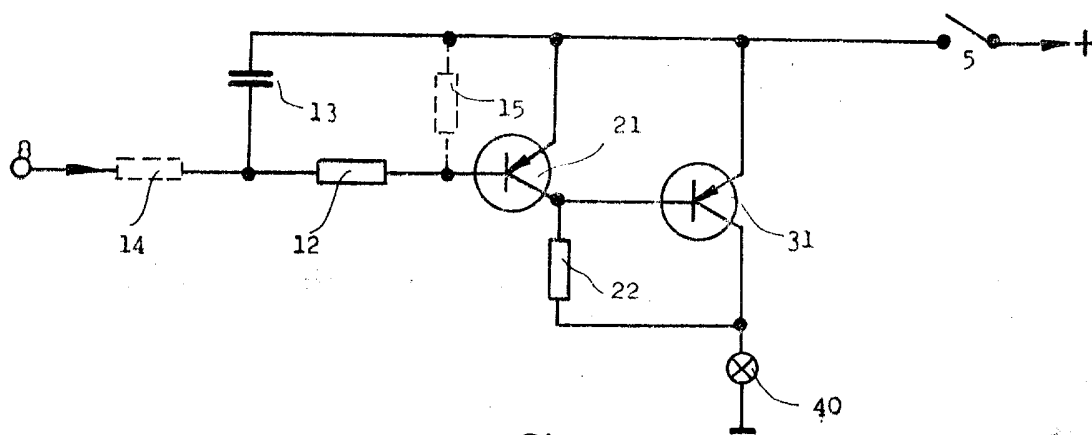
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5