

78.248/MK

**KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY**

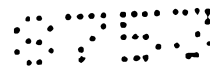
## KIVONAT

Világító jelzés forgalomirányításra és eljárás világító jelzés  
működőképességének ellenőrzésére

A találmány tárgya világító jelzés forgalomirányításra, különösen közúti forgalom irányítására és eljárás világító jelzés működőképességének ellenőrzésére. A világító jelzés rendelkezik a jelzés létrehozására szolgáló fényforrásokkal és a fényforrások működőképességének ellenőrzésére szolgáló ellenőrző berendezéssel. A fényforrások fénykibocsátó diódák (LED) és az ellenőrző berendezés úgy van kialakítva, hogy a fénykibocsátó diódákat (LED) korlátozott módon helyezze áram alá, ezáltal a megfigyelő által már nem észlelhető mértékűre korlátozva a fénykibocsátó diódák (LED) fénykibocsátását. Az ellenőrző berendezésbe kapcsolóeszközök vannak beépítve, melyek a bekapcsolt diódaáramot az áramerősségre megadott küszöbérték elérésekor kikapcsolják. Az ellenőrző eljárás során a fénykibocsátó diódák (LED) áramát bekapcsoljuk, a fénykibocsátó diódákon (LED) keresztülfolyó áram erősségét jellemző áram-ellenőrző jelet generálunk, és amint az áram-ellenőrző jel adott küszöbértéket elér, az áramot ismét kikapcsoljuk.

jellemző ábra: 1. ábra

Revizor



**S. B. G. & K.**  
Szabadalmi Ügyvivői Iroda  
H-1062 Budapest, Andrásy út 113.  
Telefon: 461-1000, Fax: 461-1099

78.248/MK

## KOZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

A 1

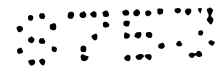
Világító jelzés forgalomirányításra és eljárás világító jelzés  
működőképességének ellenőrzésére

A találmány tárgya az 1. igénypont tárgyi részének megfelelő, forgalomirányításra, különösen közúti forgalom irányítására szolgáló világító jelzés, és a 9. igénypont tárgyi része szerinti eljárás világító jelzés működőképességének ellenőrzésére.

A forgalom fennakadásmentes működésének biztosítására különböző kivitelű és fontosságú forgalomirányító jelzések használatosak. Ez érvényes a hajózásra, a légi közlekedésre például repülőtereken, valamint a vasúti közlekedés minden területére, de különösen a közúti közlekedésre. A folyamatosan növekvő forgalom miatt a városi forgalom szabályozására ill. a távolsági forgalom irányítására egyre több forgalmi jelzést és világító jelzést alkalmaznak. A jelzéseken belül egyre növekszik a fényforrásokkal létrehozott jelzések aránya. Ezek tipikus példái a közúti keresztezésekben alkalmazott fényjelző berendezések váltakozó fényjelei vagy az ún. autópálya-csomópontokban használt váltakozó világító jelzések. Manapság az említett világító jelzésekben túlnyomórészt izzólámpákat használnak fényforrásként. Az izzólámpák rövidzárlat vagy szakadás következtében meghibásodhatnak, melynek következtében az általa megjelenítendő jelzés csak csonkán, nem megfelelő fényerősséggel vagy egyáltalán nem jelenik meg. Megakadályozandó,

hogy a nem megfelelően megjelenített jelzés a közlekedés résztvevőit megtévedszen, a jelzést a balesetek elkerülése érdekében azonnal ki kell kapcsolni. Annak érdekében, hogy a biztonsági szempontból fontos jelzések, például piros lámpák, sebességkorlátozó jelzések vagy figyelmeztető jelzések rendelkezésre állását kikapcsolt állapotban is ellenőrizni lehessen, a felügyelő rendszernek folyamatosan működni kell, tehát akkor is, ha a jelzés inaktív állapotban van, azaz nem világít.

A jelzést létrehozó izzólámpák működőképességének ellenőrzése történhet oly módon, hogy áramot vezetünk át a lámpák izzószálain. Az izzószálak tehetetlensége lehetővé teszi, hogy az izzószálat rövid időre, például 1 ms-ig áram alá helyezve ellenőrizzük az izzólámpa működőképességét anélkül, hogy az fényt bocsátana ki. Ilyen, gépjárművek fényszóróinak automatikus ellenőrzésére szolgáló hideg lámpatesztelési módszert ismerttet az Electronics International 68 és 70 oldalán olvasható „On-board multiplexing system checks car's lights automatically” című cikk. Ennél a lámpa aktiválására szolgáló parancsot mikroprocesszoron keresztül adják ki, a lámpák és érzékelők jeleit folyamatosan figyelik, és a gépjárművezetőt a hibás működésről a műszerfalán elhelyezett kijelzőn keresztül értesítik. A fényszóró berendezést teljesítménytranzisztor köti össze a gépjármű akkumulátorával. Ezzel párhuzamosan van kapcsolva egy nagy ellenállású feszültségosztó, amelynek középpotenciálja használatos kritériumként a lámpa állapotának ellenőrzésére. Az üzem során a mikroprocesszor 10 ms-onként ellenőrzi a feszültségosztó középpotenciáljának értékét. Bekapcsolt fényszóróknál ez a potenciál 12 V, kikapcsolt állapotban 0 V. A lámpa áramkörében bekövetkező rövidzárlat esetén azonban



mindkét esetben 0 V. Annak érdekében, hogy minden lehetséges hibát és üzemállapotot ki lehessen jelezni, a tesztet ki kell terjeszteni úgy, hogy az bekapcsolt fényszóróknál a kikapcsolási műveletet, kikapcsolt fényszóróknál a bekapcsolási műveletet is magában foglalja. A bekapcsolt lámpákat a rendszer másodpercenként kb. 100 ms időtartamra kikapcsolja; kikapcsolt lámpa esetén pedig periodikusan 40 s-onként 100 ms-ra bekapcsolja. A tesztelés a motor beindításával kezdődik és a leállítás után 100 s-mal fejeződik be. A meghosszabbított üzem biztosítja, hogy a lámpák meghibásodásait az izzószál kihülése során is észlelni lehessen.

Manapság az izzólámpákat egyre növekvő mértékben a továbbiakban LED-ként rövidített fénykibocsátó diódák váltják fel, amelyek optikai jelzések kevés karbantartást igénylő és megbízható fényforrásoként sok előnnyel rendelkeznek világító jelzőberendezések gazdaságos üzemeltetése szempontjából. Problémát jelent azonban, hogy a LED-ekkel létrehozott jelzéseket mindeddig csak bekapcsolt állapotban lehetett felügyelni. Így a LED-technikát nem lehetett biztonsági szempontból kritikus jelzéseknél felhasználni, mivel ezek működőképességét kikapcsolt állapotban is felügyelni kell. Mivel a LED fényforrások az áramot szinte késlekedés nélkül fénné alakítják, az úgynevezett hideg lámpateszteléshez hasonló működésellenőrzés végrehajtása zavaró, és emiatt elfogadhatatlan fényvillanások fellépése nélkül mindezidáig nem volt lehetséges. Teljes sötétségben a LED-et névleges árammal meghajtva az ismétlési gyakoriságtól gyakorlatilag függetlenül már a kb. 0,3  $\mu$ s hosszúságú impulzusok és 0,5  $\mu$ s időtartamú állandó áram hatása is zavaró. Megfelelően rövid ill. gyenge áramimpulzusokat generá-

ló, megbízhatóan felügyelhető jelzéseket ésszerű ráfordítások mellett mindeddig nem sikerült létrehozni.

A találmány célja tehát az említett jellemzőkkel rendelkező világító jelzés és világító jelzés működőképességének ellenőrzésére szolgáló eljárás megadása úgy, hogy ésszerű technikai ráfordítással a jelzés működőképessége mind kikapcsolt, mind bekapcsolt állapotban ellenőrizhető legyen.

A találmány tárgya tehát egyrészt az 1. igénypont jellemző részében leírt jellegzetességekkel rendelkező világító jelzés. A fényforrás bekapcsolása után felépülő, a fénykibocsátó diódákon keresztül folyó áram erősségének vagy időtartamának korlátozásával a LED azonnal bekövetkező fénykibocsátása olyan mértékben korlátozható, hogy azt a megfigyelő már teljes sötétség esetén sem észlelheti. Ezáltal elkerülhetővé válnak a forgalom résztvevői számára zavaró fényfelvillanások. A működőképesség ellenőrzésének kritériumaként a fénykibocsátó diódák áramának növekedését használjuk.

A találmány egy előnyös kiviteli példájában a világító jelzés felügyelő berendezésében vannak az áramerősségre megadott küszöbérték elérésekor a bekapcsolt áramot kikapcsoló kapcsolóeszközök. A fénykibocsátó diódákon keresztül folyó elektromos áram korlátozása itt a maximális küszöbérték megadásával történik, amely elérésekor a LED-en átfolyó növekvő áramot kikapcsoljuk. Ezen áramszabályozás kapcsolástechnikai megvalósításakor előnyös módon felhasználhatók az izzólámpás technikában használt áramszabályozó berendezés egyes részei, és így a felhasznált új kapcsolások igénye minimalizálható.

A találmány egy előnyös kivitele esetében a kapcsolóeszközök tárolóelemmel kiegészített digitális logikai kapcsolá-

sok. Így a LED áramának korlátozása történhet például tárolóelemként szolgáló D-flip-flop, valamint a félvezető kapcsolástechnika további szabványos építőelemeinek felhasználásával.

A találmány egy előnyös kivitele esetében a felügyelő berendezés képes az áram alatt lévő fénykibocsátó diódákon eső feszültség mérésére is. A feszültségnek az előbbiektől független járulékos felügyelete lehetővé teszi, hogy a meghibásodott fénykibocsátó diódákat akkor is kiszűrjük, ha a LED-en folyik áram, például rövidzárlat esetén. Ez növeli a találmány szerinti világító jelzés működésellenőrzésének megbízhatóságát.

A találmány további előnyös kiviteli példáiban a fényforrások sorba kapcsolt fénykibocsátó diódákból álló láncként vagy egymással összekötött fénykibocsátó diódákból álló fűrként vannak kialakítva. Ez előnyösen felhasználható vonalakból álló szimbólumokat vagy sík alakzatokat megjelenítő világító jelzések létrehozására.

A találmány szerinti működőképességet ellenőrző rendszerrel ellátott világító jelzések előnyösen alkalmazhatók forgalmi jelzésekben, különösen többféle jel váltakozó megjelenítésére alkalmas jelzéseknél, vagy fényjelző berendezésekben, vagyis az általánosan ismert forgalmi jelzőlámpákban.

A találmány tárgya másrészt a 9. igénypont jellemző részében leírt jellegzetességekkel rendelkező eljárás. Az eljárás során a fénykibocsátó diódákat először áram alá helyezzük, a fénykibocsátó diódákon keresztül folyó áram erősségét jellemző áram-ellenőrző jelet generálunk, és amint az áram-ellenőrző jel adott küszöbértéket elér, az áramot ismét kikapcsoljuk, ezáltal elérve, hogy a világító jelzés fénykibocsátó diódaként

kialakított fényforrások a működőképesség ellenőrzése során csak olyan korlátozott mértékben kapjanak áramot, hogy csupán kismértékű, a megfigyelő által már nem érzékelhető fénykibocsátás történjen.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös kivitele esetében az áram alatt lévő fénykibocsátó diódákon eső feszültséget jellemző feszültség-ellenőrző jelet is generálunk. A feszültség-ellenőrző jelet járulékos kritériumként használjuk a fénykibocsátó diódák működőképességének megítélésénél, annak érdekében, hogy a LED-en keresztülfolyó áram pozitív értéke mellett a rövidzárlatot kizárhassuk.

A találmány szerinti eljárás egy előnyös kiviteli példájában az áram alá helyezést inaktív állapotban, vagy periodikusan a fénykibocsátó dióda inaktív fázisában hajtjuk végre. Ezáltal a működésellenőrzés ugyanúgy végrehajtható akkor is, ha a világító jelzés - akár hosszabb időtartamon át, több hónapon keresztül - nem üzemel, valamint üzem közben is, amennyiben a LED-ek üzemi áramforrását periodikusan, rövid időre kikapcsoljuk, amely idő alatt a még rövidebb ellenőrző árambekapcsolást végrehajthatjuk.

A továbbiakban a találmány egy előnyös kiviteli példáját, valamint a találmány további előnyeit ismertetjük az alábbi ábrák alapján:

1. ábra: a találmány szerinti világító jelzésben található áramszabályozó kapcsolás vázlata,
2. ábra: a LED-vezérlőjel szakaszai, és
3. ábra: a felügyelő berendezés kapcsolóeszközeként szolgáló logikai kapcsolás.



A találmány szerinti világító jelzés lehet például különböző forgalmi jelzések megjelenítésére szolgáló váltakozó világító jelzés, amelyet autópálya felett átívelő táblatartó hídként kialakított kültéri berendezésben helyeznek el. A kültéri berendezésnek van a LED-sorok áramellátását biztosító hálózati csatlakozása, e célra a kereskedelmi forgalomban kapható egyenáramú 48 V-os, 100 W bemenő teljesítményű ipari hálózati kapcsolóeszköz megfelel. A berendezés CAN-BUS-on keresztül csatlakozik a vezérlő- és főmodulból, valamint modemből álló szakaszállomáshoz. Egy közös vezérlő részegységen keresztül például 32 LED-sort lehet vezérelni, négy darab nyolcas csoportra osztva. A vezérlő részegység digitális és analóg részből áll. A digitális részben vannak az inicializálást, részegység-felismerést végző modulok, valamint író/olvasó logika, egy tesztregiszter, a normál- és tesztüzem engedélyező logikája, a LED-ek árambeállításáért, és az áram- és feszültség-felügyeletért felelős modulok, míg az analóg részt a 32 LED-áramszabályozó alkotja. Egy vezérlőegységre legfeljebb 8 ilyen vezérlő részegységet lehet csatlakoztatni. A vezérlést a LED-sorok vezérlésére és felügyeletére szolgáló tárolt programot végrehajtó processzor-modul végzi.

Autópályákon történő alkalmazásra szánt váltakozó világító jelzés esetében egy LED-sor pl. 11-19 sorba kapcsolt LED fénykibocsátó diódából áll. Minden egyes LED-sort az 1. ábrán látható módon egy áramforrásként kapcsolt Q3 tranzisztor vezérel. Az áramerősség alapjeleként a DAC digitális/analóg átalakító kimenő feszültsége szolgál, amely a Q4 tranzisztoron keresztül a Q3 tranzisztor bázisára van kapcsolva. Amennyiben az LE LED-bekapcsolójelet pozitív állásba vezéreljük, a kapcsó-



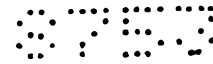
lástól függő kb. 1  $\mu$ s késleltetési idő után a Q3 tranzisztorban megközelítőleg a DAC digitális/analóg átalakító feszültségének és az R5 ellenállás szorzatának megfelelő kollektoráram jön létre. Ez az állandó értékű áram az R2 és R3 ellenállásokon elfolyó csekély árammal csökkentve munkaáramként átfolyik a LED-soron. A LED-sor árama viszont feszültségesést okoz a LED-sor elé kötött R1 ellenálláson, amely ha eléri a Q1 tranzisztor kollektor-emitter küszöbfeszültségét, azt telítésbe vezérli és létrehozza az IO áram-ellenőrző jelet. Emellett az R2 és R3 ellenállások segítségével vezéreljük a Q2 tranziszort, és ha a LED-soron eső feszültség eléri egy, az R2 és R3 ellenállások feszültségosztási arányával beállított értéket, a Q2 tranzisztor létrehozza az U0 feszültség-ellenőrző jelet. A jelek TTL-szintre történő átalakításáról az R6 és R7, ill. R8 és R9 ellenállások gondoskodnak. Az IO és U0 ellenőrző jeleket a vezérlő részegységben tároljuk, és továbbítjuk a vezérlőegységhez, ahol megtörténik azok feldolgozása. Az áram felügyelete minden LED-soron egységesen, fix küszöbértékekkel történik: az áramérzékelő kimenete „KI” állapotot mutat ha a sor árama 4 mA-nél kisebb, és „BE”-t ha az áram értéke 7 mA-nél nagyobb. A LED-sorok feszültségének felügyelete hasonló módon, egységes és fix küszöbértékekkel történik. Tesztüzemben ciklikusan ellenőrizzük az összes LED-sort, így az áramhibák 10 s-on belül ki derülnek. Normál- és tesztüzemben egy LED-sor akkor tekinthető hibásnak, ha a feszültségnek a megadott érték szerint „BE” állapotban kellene lennie, de az áramerősség érzékelő által mért értéke „KI”. Az áramhiba csak akkor vonja maga után a jelzés kikapcsolását, ha az aktuálisan szükséges jelzés nem jeleníthető meg felismerhető módon. A jelzés akkor tekinthető nem



megjeleníthetőnek, ha a meghibásodott LED-sorok száma egy megadott határt átlép.

A LED-vezérlőjel bekapcsolt fényforrás esetén a 2. ábrán látható módon periodikus,  $T_{\text{periódus}}$  periódusideje lehet például 10,0 ms. A periódus a  $t_0$  időpontban kezdődik és a maximális LED-áram-időtartamnak megfelelő, például 9,0 ms-os  $T_{\text{világít}}$  világítási időre, valamint a például 1,0 ms hosszúságú  $T_{\text{szünet}}$  tesztidőre van felosztva. A  $T_{\text{világít}}$  világítási idő a környezeti fényerősségtől függő tompítás miatt a  $T_{\text{világít}}$  világítási idő  $0,1 - 1,0$  -szorosát kitevő  $T_{\text{áram}}$  tényleges áram-bekapcsolási időből áll. A  $T_{\text{szünet}}$  tesztidő alatt történik meg a LED-sor működésének ellenőrzésére szolgáló maximum 3  $\mu\text{s}$  hosszúságú  $T_{\text{teszt}}$  tesztimpulzus kibocsátása. Ennek során az impulzus rövidege biztosítja, hogy a LED-áram bekapcsolása ne járjon a forgalom résztvevőit megzavaró fénykibocsátással. A  $T_{\text{teszt}}$  tesztimpulzus kibocsátása természetesen nem csak a  $T_{\text{világít}}$  világítási idő periodikus megszakításai során történhet meg, hanem a fényforrás hosszabb ideig tartó inaktív állapotában is, annak érdekében, hogy a világító jelzés rendelkezésre állását a biztonsági szempontból fontos alkalmazásoknál bármikor ellenőrizni lehessen.

A látható fényfelvillanások elkerülése érdekében szükséges maximális LED-áram bekapcsolási időt úgy érhetjük el, hogy az 1. ábrán bemutatott áramszabályozó kapcsolást a 3. ábrának megfelelően logikai kapcsolással egészítjük ki. Az LED-bekapcsolójel a például 74HC32 típusú OR vagy-kapu kimeneteként áll elő. Normál LED-áram esetén az OR\_in1 bemenet folyamatosan 1 értékű, így az OR\_out szintén 1. Tesztüzemben az OR\_in1 LED-bemenet 0, és a teszt-bemenet 1 szinten van. Ez



utóbbi a példaul 74HC86 típussal megvalósított XOR kizáró vagy-kapu XOR\_in2 bemenetére van kapcsolva. A másik XOR\_in1 bemenetre először 0 állapot van kapcsolva, így a XOR\_out kimenet a bemenő állapotok különbözősége miatt 1 értéket vesz fel. A XOR\_out kimenet az OR vagy-kapu második OR\_in2 bemenetével van összekötve, amely így szintén 1 értéket vesz fel. Ennek következtében az OR\_out kimenet 1, a LED-tesztáram tehát bekapcsol. A XOR\_in1 bemenet a példaul 74HC74 típussal megvalósított FF órajelvezérelt D-flip-flop FF\_Q\_out kimenetéhez van kapcsolva, amelynek FF\_Reset D-bemenetére a teszt-bemenet jele, vagyis 1 van kötve. Az FF flip-flop csak akkor reagál a bemenő állapotra ha az FF\_clock órajelbemeneten az órajel 1 értékűre változik. Ez akkor következik be, ha az IO áramellenőrző-jel 1 értéket ad, vagyis ha a LED-áramerősség átlépte a megadott küszöbértéket. Ekkor az FF flip-flop FF\_Q\_out Q-kimenete 1 értéket vesz fel, a Q negált pedig ennek megfelelően 0-t. Ennek következtében egyrészt a XOR\_in1 bemenet állapota 0-ról 1-re változik, ami a XOR\_out kimenet állapotát 0-ra állítja; ez az OR vagy-kapun keresztül lekapcsolja a LED-áramot. Másrészt az FF\_Q\_out kimeneten megjelenő 1-es jelzi, hogy a LED-sor rendben van.



## Szabadalmi igénypontok

1. Világító jelzés forgalomirányításra, különösen közúti forgalom irányítására, amely rendelkezik a jelzés létrehozására szolgáló fényforrásokkal és a fényforrások működőképességének ellenőrzésére szolgáló ellenőrző berendezéssel, ahol a fényforrások fénykibocsátó diódák (LED) és az ellenőrző berendezés úgy van kialakítva, hogy a fénykibocsátó diódákat (LED) korlátozott módon helyezze áram alá, ezáltal a megfigyelő által már nem észlelhető mértékűre korlátozva a fénykibocsátó diódák (LED) fénykibocsátását, **azzal jellemezve**, hogy az ellenőrző berendezésbe a bekapcsolt diódaáramnak az áramerősségre megadott küszöbérték elérésekor történő kikapcsolására szolgáló kapcsolóeszközök vannak beépítve.

2. Az 1. igénypont szerinti jelzés, **azzal jellemezve**, hogy a kapcsolóeszközök tárolóelemet (FF) tartalmazó digitális logikai kapcsolásként vannak kialakítva.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti jelzés, **azzal jellemezve**, hogy az ellenőrző berendezés az áram alatt lévő fénykibocsátó diódákon (LED) eső feszültséget is méri.

4. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti jelzés, **azzal jellemezve**, hogy a fényforrások sorba kapcsolt fénykibocsátó diódákból (LED) álló láncba vannak építve.

5. Az 1-3. igénypontok bármelyike szerinti jelzés, **azzal jellemezve**, hogy a fényforrások egymással összekötött fénykibocsátó diódákból (LED) álló fűrtként vannak kialakítva.

6. Forgalmi jelzés, különösen különböző jelzések váltakozó megjelenítésére, az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti világító jelzés felhasználásával.



7. Fényjelző berendezés, különösen forgalomirányító lámpa, az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti világító jelzés felhasználásával.

8. Eljárás világító jelzés működőképességének ellenőrzésére, amely jelzés forgalomirányításra, különösen közúti forgalom irányítására szolgál és a jelzés létrehozására szolgáló fénykibocsátó diódákból (LED) álló fényforrásokkal rendelkezik, **azzal jellemezve**, hogy a fénykibocsátó diódák (LED) áramát bekapcsoljuk, a fénykibocsátó diódákon (LED) keresztül folyó áram erősségét jellemző áram-ellenőrző jelet generálunk, és amint az áram-ellenőrző jel adott küszöbértéket elér, az áramot ismét kikapcsoljuk.

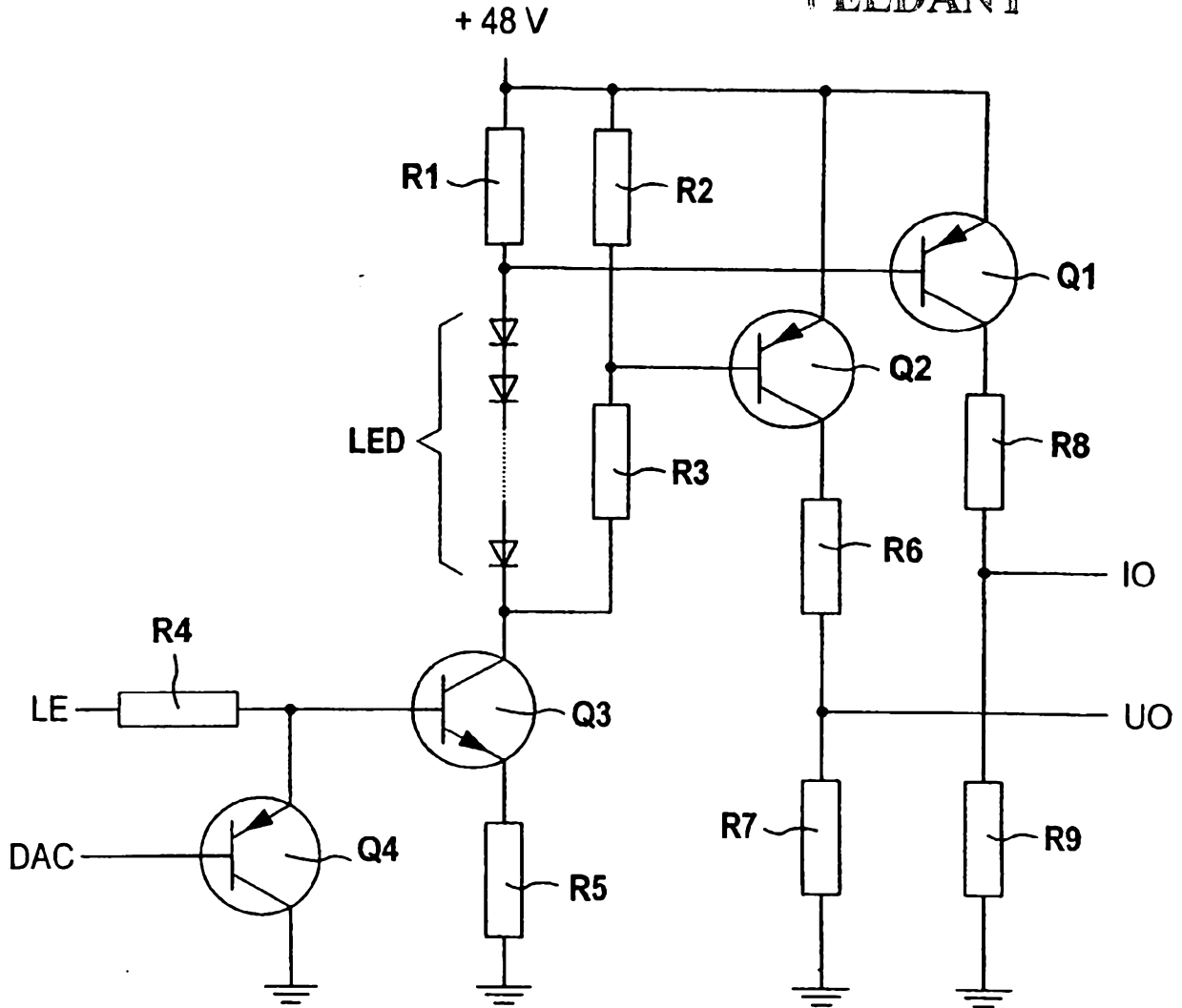
9. A 8. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az áram alatt lévő fénykibocsátó diódákon eső feszültséget jellemző feszültség-ellenőrző jelet is generálunk.

10. A 8. vagy 9. igénypont szerinti eljárás, **azzal jellemezve**, hogy az áram bekapcsolása inaktív állapotban, vagy periodikusan a fénykibocsátó diódák inaktív fázisában történik.

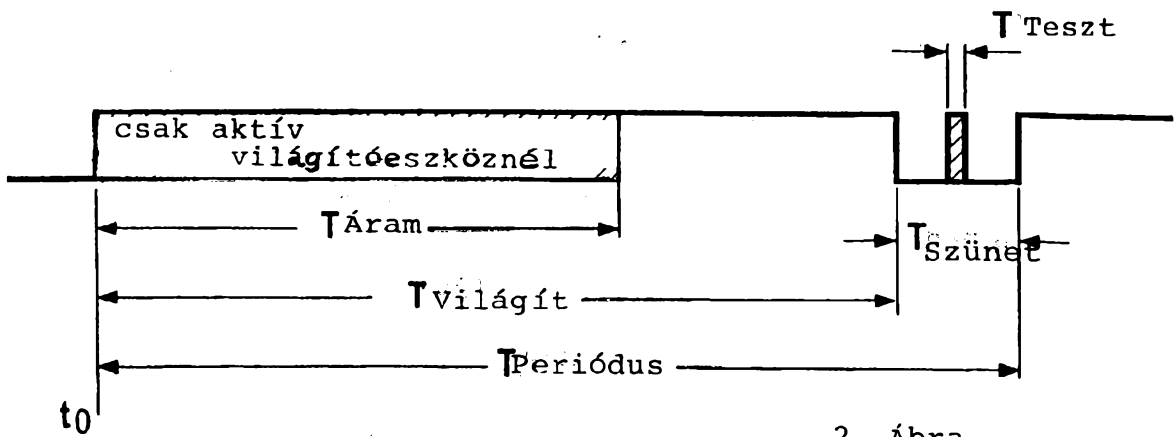
A meghatalmazott:

1/2

# KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY

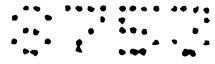


1. Ábra

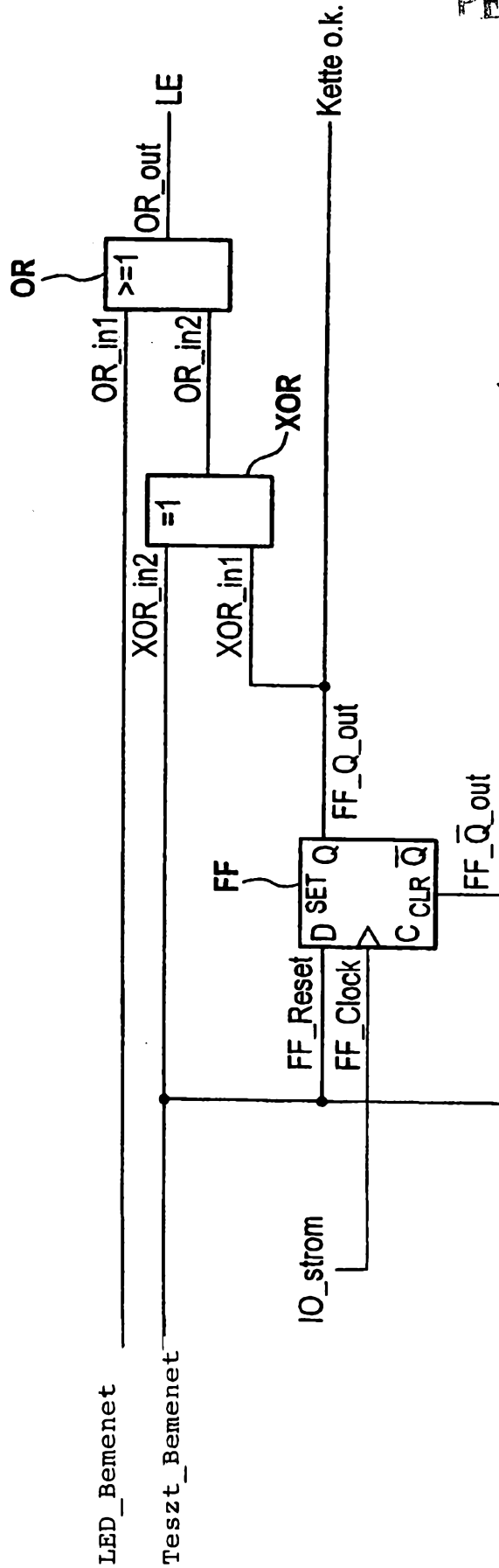


2. Ábra

70401026



# KÖZZÉTÉTELI PÉLDÁNY



3. Ábra