

# Mechanikus relék (jelfogók) kiváltása fotorelével

Diószegi Gyula villamosmérnök, divelex@gmail.com

A fotorelét egy konkrét, mintaként is rendelkezésünkre álló típus, a Toshiba által gyártott TLP3547 felépítésének és paramétereinek elemzésével mutatjuk be. A gyártó olyan esetekben ajánlja ennek az optoelektronikai eszköznek az alkalmazását – elsősorban ipari területeken –, ahol a feladat megoldásához hagyományosan mechanikai jelfogóra lenne szükség.

Minden optocsatoló tartalmaz egy fényt kibocsátó (light-emitting) és egy fényre érzékeny (light-receiving) eszközt, amelyek egymással optikai csatolásban vannak. A fényt emittáló eszköz csaknem minden esetben egy infravörös tartományban működő LED. A kimenetet illetően sokkal változatosabb a kép. A teljeség igénye nélkül, felsorolásszerűen ez lehet fotodióda, fototranzisztor, fototiriztor, fototriak, hogy a legismertebbeket említsük.

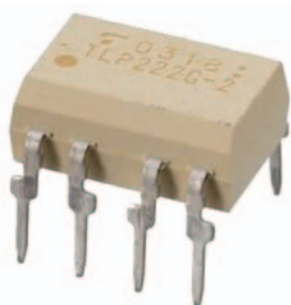
## Felépítés

Az általunk ismertető DIP-8 tokozású fotorelé vázlatos felépítését az **1. ábra** mutatja. A bemenetet itt is egy infravörös tartományban működő LED képezi. A kimenete azonban lényegesen eltér a korábban felsorolt eszközökétől: az ábrán látható módon 2 db sorosan kapcsolt N csatornás MOSFET alkotja. Ezek gate-source feszültségét, amellyel a tranzisztorokat bekapcsolt állapotba lehet helyezni, egy fotodiódából álló lánc állítja egy. Ez a feszültség a leírás alapján 7...10 V. A kimenet – amely egyenés váltakozó feszültségek kapcsolására egyaránt alkalmas – megfelel a mechanikus reléknél ismeretes I-Form-A érintkező-elrendezésnek. Azaz alapállapotban nyitott (A), egy záró kontaktust (1) tartalmaz.

## Határértékek

Az eszköz adatlapján közölt *maximális értékek* 25 °C-os környezeti hőmérsékleten értendők. (Zárójelben közöljük az adatlapon található jelöléseket.)

A bemeneti LED nyitóárama ( $I_F$ ) 30 mA, záróirányú feszültsége ( $V_R$ ) 5 V, a LED által disszipált tel-



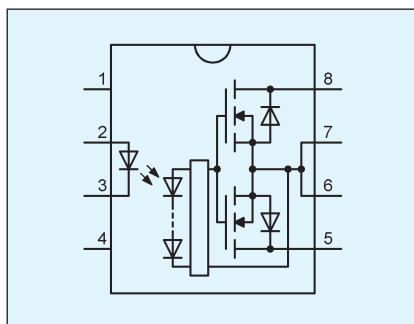
jesítmény ( $P_D$ ) 50 mW, a réteghőmérséklet ( $T_j$ ) 125 °C.

A kimeneti paraméterek: Kikapcsolt állapotban (nyitott „kontaktus”) a feszültség ( $V_{OFF}$ ) 60 V, az áram (zárt „kontaktus”;  $I_{ON}$ ) 5 A, a disszipált teljesítmény ( $P_D$ ) 750 mW, a csatornaellenállás ( $R_{DS(ON)}$ ) 50 mohm, a réteghőmérséklet ( $T_j$ ) 125 °C.

Az átütési (izolációs) feszültség effektív értéke ( $V_{ISO}$ ) 2500 V.

## Dinamikus jellemzők

A **2. ábrán** látható idődiagrammal kívánjuk bemutatni az elemzett fotorelé dinamikus viselkedését. A felső jelalak a LED áramát, az alsó jelalak pedig a kapcsolt pontok közötti feszültséget mutatja az idő függvényében. Utóbbi bekapcsolt állapotban közel 0, kikapcsolt állapotban meg-



1. ábra

egyezik a terhelésre kapcsolandó feszültséggel. A bekapcsolási idő (operating time) amely a bemeneti áram bekapcsolásától az addig eltelt idő, amíg a kapcsolt pontok közötti feszültség 10%-ra csökken. Értéke:  $t_{be} = 2,5...5$  ms.

A kikapcsolási idő (release time) amely a bemeneti áram kikapcsolásától az addig eltelt idő, amíg a kimeneti feszültség eléri a végértéke 90%-át,  $t_{ki} = 0,1...1$  ms. Ezek a kapcsolási idők a következő feltételek mellett értendők:  $I_F = 5$  mA,  $V_{OFF} = 20$  V, terhelő ellenállás  $R_L = 200$  ohm.

## Üzem módok

A működtetési lehetőségeket a **3. ábrán** mutatjuk be. A **3.a ábra** szerinti kapcsolás esetén csak a „felső” tranzisztor kapcsolja a tápfeszültségre a terhelést, a kapcsolt áram maximum 5 A lehet.

A **3.b ábrán** látható kapcsolásban a két tranzisztor párhuzamosan kapcsolódik. Ebben az esetben a kapcsolt áram maximális értéke az előző kapcsoláshoz képest megduplázódik, azaz akár 10 A is lehet. Mindkét esetben az áramok DC feszültség esetén értendők, amely nem haladhatja meg a 60 V-ot, amint azt a határértékek felsorolásánál már említettük.

A fotorelé alkalmas AC feszültség kapcsolására is, amint azt a **3.c ábra** mutatja. Ekkor mindkét tranzisztor részt vesz a „kontaktus zárásában”. A váltakozófeszültség csúcsértéke nem haladhatja meg a 60 V-ot. Szinuszos jel esetén ez 42 V effektív értéket jelent.

## A fotorelé előnyei

Végül, a teljeség igénye nélkül, áttekintjük a fotorelé (a további-