



## A világ legvékonyabb tranzisztoros kimenetű optocsatolója

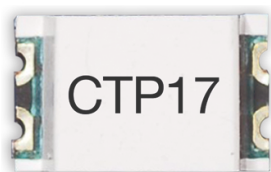
**A** CT Micro és az Endrich közös fejlesztése a világ legkisebb tranzisztoros kimenetű optocsatolója. Ritkaságnak számít manapság, ha egy elektronikai alkatrész disztribútor komponensfejlesztéssel is foglalkozni kezd. Az Endrich GmbH azonban úgy gondolta, hogy a bár még kevéssé ismert, azonban kiváló gyártóval (CT MICRO) az oldalán ebben a szegmensben is kipróbálja magát. Az optocsatolók világában hatalmas fejlesztések az elmúlt évtizedekben nem nagyon történtek, azért igény bőven mutatkozik erre a tervezőtársadalom részéről. Célunk a világ legvékonyabb optocsatolójának kifejlesztése volt, melyet a CT MICRO Double-Molded Co-Planar (DMC™) technológiájának segítségével sikerült is megvalósítani. A technikai paramétereket a Phoenix Contact, az Endrich egyik – saját területén piacvezető – vásárlója definiálta. A kompakt méret mellett a legfontosabb elvárás a rendkívül alacsony kivitel volt, a standard 2mm magas Mini-Flat (SOP) tokozásnál 25%-kal, a leggyakoribb 4PDIP (DIL) tokozásnál pedig 60%-kal kisebb a komponensmagasság.

### A CT Micro vállalatról

A CT Micro International Corporation egy vevőorientált, és technológiavezérelt vállalkozás (Customer oriented & Technology driven), melyet azért alapítottak, hogy élvonalbeli műszaki tartalmat foglaljanak be a piac legkomolyabb elvárásainak megfelelő termékeikbe.

Az alapítók és a cég vezetői olyan technikai szakemberek, akik évtizedes fejlesztői, marketing és értékesítési tapasztalattal rendelkeznek az optoelektronika és a diszkrét MOSFET félvezető technika területén.

A technikai vezetés és a top management tagjai is több mint 15 éve foglalkoznak infravörös komponensekkel, ezért minimális idő befektetésével és erőbedobással képesek a piaci igényeknek megfelelő termék implementálására. A célterület többek között a fogyasztási termékek, a háztartási gépek és az ipari berendezések piaca. Tudva azt, hogy a legjobb minőségű termékekhez a legjobb minőségű komponensekre van szükség, a CT MICRO a tervezés és a gyártás során is világszínvonalú minőségbiztosítási rendszert üzemeltet.

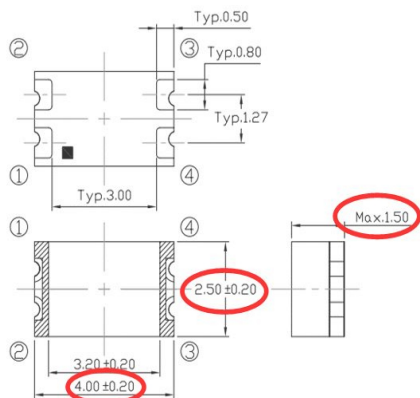
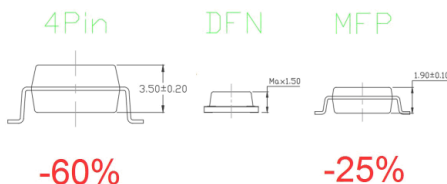


## A világ legvékonyabb tranzistor kimenetű optocsatolója

Az optocsatolók világában a „legvékonyabbnak” lenni nem mindennapi kihívás, hiszen minél méretesebb a komponens, annál több fizikai szigetelés áll rendelkezésre a szétválasztott rendszerek közti nagy potenciálkülönbség biztonságos fenntartására.

A ma kapható legvékonyabb komponensek esetleg nem alkalmasak egyes speciális vevői igények lekezelésére, ilyenkor van szükség az olyan megoldásokra, amit a CT MICRO kínál, aki hajlandó a fizikai határok feszegetésére és a lehető legvékonyabb komponens kifejlesztésére.

Ez az új DFN tokozás a standard 2mm magas Mini-Flat (SOP) tokozásnál 25%-kal, a leggyakoribb 4PDIP (DIL)



tokozásnál pedig 60%-kal alacsonyabb, melyet CT Micro Double-Molded Co-Planar (DMCT™) technológiájának alkalmazásával sikerült elérni.

Ez az Ultra-Flat tokozás lehetővé teszi a legvékonyabb elektronikai végtermék létrehozását, ami találkozik a piac helytakarékosági elvárásaival.

Ami az optocsatoló belső felépítését illeti, ha az IR LED és fototranzisztor egy síkban, egymás mellett helyezkedik el, abban az esetben co-planar, azaz egysíkú elendezésről beszélünk.

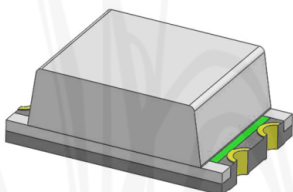
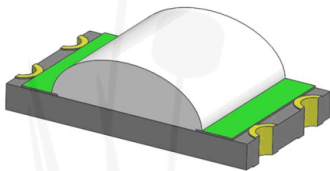
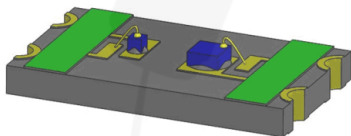
Ilyenkor a tokozás belsejében valamilyen visszaverő anyag biztosítja az optikai csatolást.

Ha a LED és a fototranzisztor egymás alatt, szembenézve kerülnek beépítésre,

akkor az „Over-Under” konstrukcióról beszélünk. Előbbi előnye, hogy fix szigetelési vastagság állítható elő, mellyel nagy átütési szilárdság érhető el, és a közös módú zajelnyomása is jobb lesz, mivel az „over-under” konstrukcióval ellentétben nem épül fel kapacitív töltés a bemenet és a kimenet között. Az „over-under” elrendezés viszont a CTR pontosabb beállíthatóságát biztosítja. (current transfer ratiom – CTR – az optocsatoló áramátviteli aránya)

Az egységű elrendezés további előnye, hogy azonos leadframe-n helyezkedik el a LED és a fototranzisztor, nincs szükség a bemeneti és kimeneti leadframe-k pozicionálására.

A CT Micro mérnökei egyesítették az egy síkú („co-planar”) és az „Over-Under” elrendezések előnyeit. Az adó és a vevő egy miniatűr NYÁK lemezre



kerül, így biztosítva az egységben történő elhelyezést. A  $2.5kV_{RMS}$  átütési szilárdság akár 0,4 mm feletti fix méretű belső fizikai szigetelési távolság alkalmazásával tartható fenn, mely akkor sem változik, ha a leadframe-t mechanikai hajlítóerő éri. A belső átlátszó és reflektív kitöltőanyagok közel azonos hőtágulásúak, így a mechanikai tulajdonságok is jók lesznek. Az első fröccsöntéssel az áttetsző kitöltőanyag kerül az optoelemek fölé, majd a második fázisban a reflektív kitöltőanyag és a tokozás épül fel.

A tervezési technológia lehetővé teszi 2 és 4 csatornás változatok létrehozását. A jövőben még nagyobb átütési szilárdságú változatok is készíthetők a hordozóanyag további fejlesztésével, emellett helytakarékos változatok is rövid idő alatt fejleszthetők.

Ami az optikai viselkedést illeti először a CTR fogalmát kell tisztáznunk.

Az optocsatoló áramátviteli aránya (current transfer ratio – CTR) a tranzisztorok DC áramerősítésével ( $h_{FE}$ ) analóg fogalom és a kimeneti áram ( $I_C$ ) nagyságának a bemeneti áramhoz ( $I_P$ ) képest viszonyított arányát adja meg.

$$CTR(\%) = (I_C / I_P) \times 100$$

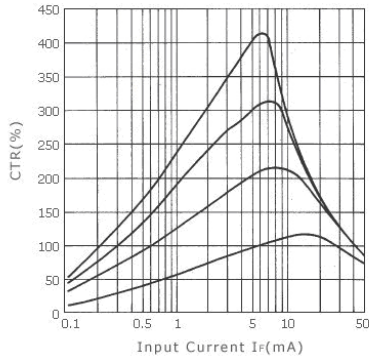
A CTR ugyanolyan fontos jellemzője az optocsatolónak, mint az átütési szilárdság és az alábbi tényezőktől függ:

- Az infra LED meghajtó áramától ( $I_F$ )
- A környezeti hőmérséklettől
- Az optocsatoló öregedésétől

Emiatt a tervezés során a CTR-re külön

figyelmet kell fordítani, mert amennyiben nem megfelelő tűréssel rendelkezik a dizájn, a kimenet szintje esetleg túl alacsony lesz, ami a rendszer hibás működéséhez vezet.

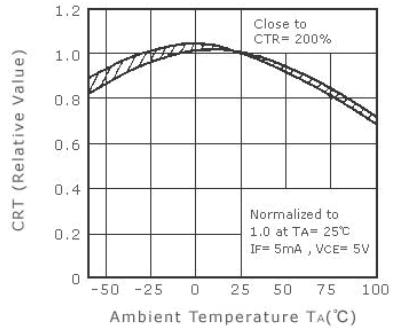
A CTR függését a bemeneti áramtól a fenti ábrán tekinthetjük át általános optocsatolók esetén.



Megfigyelhető, hogy az alacsony bemeneti áramú területen ( $I_f=1\text{mA}$ ) és a magas bemeneti áramú területen ( $I_f=20\text{mA}$ ) a CTR különböző módon csökken, alacsony áram esetén kritikus az  $I_f$  helyes megválasztása, mert rossz méretezés esetén az  $I_c$  túl kicsi lehet, ami hibás működéshez vezet. A CT Micro a CTP17 esetén garantálja a CTR 100%-300% közötti értékét  $I_f=1\text{mA} / V_{cc}=5\text{V}$  esetére az alacsony meghajtóáramú flexibilis dizájn támogatására, és a jó hatásfok elérésére.

Míg a LED fényhasznosítása a környezeti hőmérséklet emelkedésével csökken, addig a tranzisztor erősítése növekszik, így az optocsatoló CTR

értéke e két ellentétes hatás eredőjeként az ábrán látható módon függ a hőmérséklettől:



A  $-55^\circ\text{C}$ -tól  $125^\circ\text{C}$ -ig kiterjesztett működési hőmérséklettartományának és a hosszú idejű stabilitásnak köszönhetően az ipari környezetben való elvárásoknak messzemenőig megfelel ez az optocsatoló.

A mára szinte kötelező RoHS (100% Pb mentes) és REACH megfeleléségen túl rendelhető halogénmentes kivitel is, az UL és VDE tanúsítványok megszerzése pedig már folyamatban van.

A sorozatgyártás 2017 első negyedében indul, de mérnöki minták már 2016 vége óta rendelhetők.

