

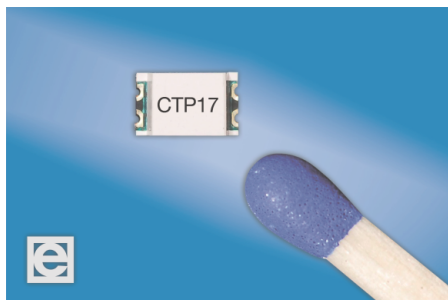


Kiss Zoltán - Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH

A világ legkisebb tranzistoros kimenetű optocsatolója

Az Endrich Bauelemente Vertriebs GmbH Európa egyik vezető elektronikai alkatrész disztribútora a dizájn támogatást elsődleges feladatának tartja, és sok esetben közvetít a komponens gyártók és a vásárlók között egyedi fejlesztésű alkatrész létrehozásában. Egyes gyártócégekkel olyan szoros az ilyen irányú kapcsolat, hogy nem csak vevői igényekre szabott egyedi megoldásokat fejlesztünk közösen, hanem katalógus termékcsalád is megjelenik közös kínálatunkban. Erre jó példa a CT MICRO vállalattal közösen jegyzett CTP sorozat. 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. Az eredeti technikai paramétereket a Phoenix Contact, az Endrich egyik – saját területén piacvezető - vásárlója definiálta, a komponens család ma már katalógus-termékként kapható.

A kis szélesség x hosszúság méret mellett a legfontosabb elvárás a rendkívül alacsony kivitel volt, a standard 2mm magas Mini-Flat (SOP) tokozásnál 25%-al, a leggyakoribb 4PDIP (DIL) tokozásnál pedig 60%-al vékonyabb a CTP17 sorozat minden eleme.



A CT Micro vállalatról

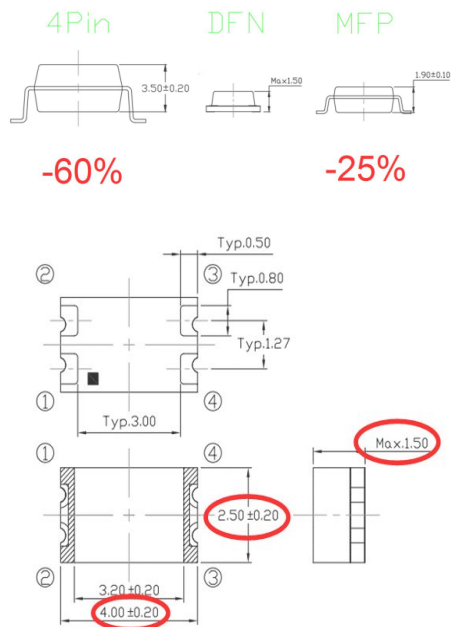
A CT Micro International Corporation egy vevőorientált, és technológiavezérelt vállalkozás (Customer oriented & Technology driven), melyet azért alapítottak, hogy élvonalbeli műszaki tartalmat foglaljanak be a piac legkomolyabb elvárásainak megfelelő termékeikbe. Az alapítók és a cég vezetői olyan technikai 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, úgyhogy 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 tranzisztor 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%-al, a leggyakoribb 4PDIP (DIL) tokozásnál pedig 60%-al alacsonyabb, melyet CT Micro Double-

Molded Co-Planar (DMCTTM) technológiájának alkalmazásával sikerült elérni.



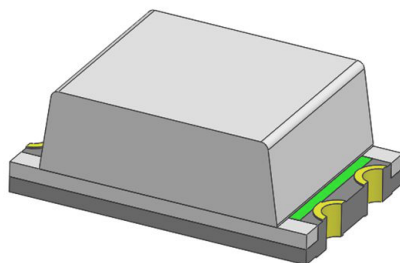
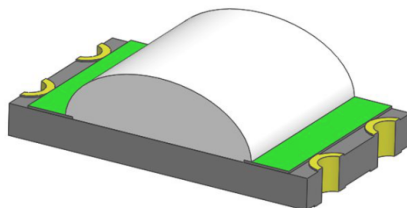
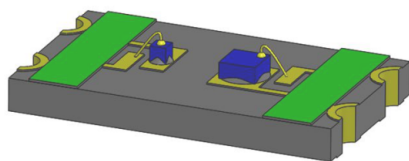
Ez az Ultra-Flat tokozás lehetővé teszi a legvékonyabb elektronikai végtermék létrehozását, ami találkozik a piac helytakarékosági elvárásaival.

Ami az optocsatoló belső felépítését illeti, ha az IR Led és fototranzisztor egy síkban, egymás mellett helyezkedik el co-planar, azaz egysíkú elrendezésről 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 „alul-felül” konstrukcióról beszélünk.

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

Az egysíkú elrendezés további előnye, hogy azonos alapon (lead-frame) helyezkedik el a LED és a fototranzisztor, nincs szükség a bemeneti és kimeneti hordozók pozícionálására.

A CT Micro mérnökei egyesítették az egy síkú („co-planar”) és az „alul-felül” elrendezések előnyeit. Az adó és a vevő egy miniatűr NYÁK lemezre kerül, így biztosítva az egysíkban történő elhelyezést. A 2.5 kVRMS átütési szilárdság akár 0,4 mm feletti fix méretű belső fizikai szigetelési távolság alkalmazásával tartható fenn, mely akkor sem változik, ha a közös alaplapot 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

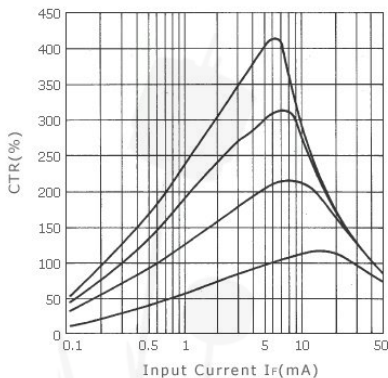
áramerősség (I_C) és a bemeneti áramerősség (I_F) arányát adja meg.

$$\text{CTR}(\%) = (I_C / I_F) \times 100$$

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 túréssal rendelkezik a dizájn, a kimenet szintje esetleg túl alacsony lesz, ami a rendszer hibás működéséhez vezet.

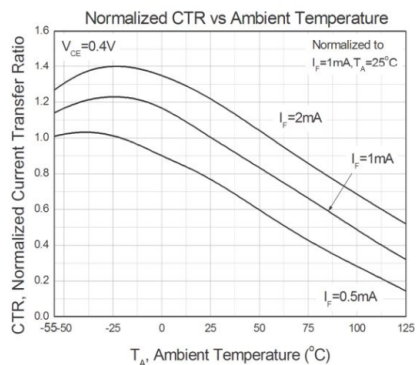
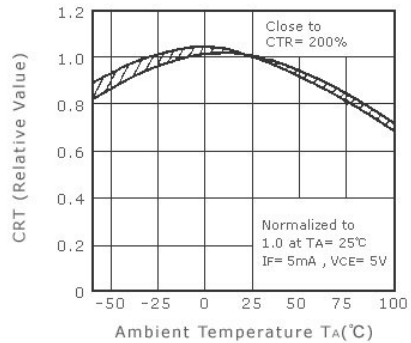


A CTR bemeneti áramtól való függését a fenti ábrán tekinthetjük át általános optocsatolók esetén. Megfigyelhető, hogy az alacsony áramú területen ($I_F=1\text{mA}$) és a magas áramú területen ($I_F=20\text{mA}$) a CTR különböző módon

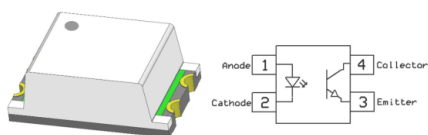
csökken, alacsony áram esetén kritikus az I_F helyes megválasztása, mert rossz méretezés esetén az I_C túl kicsi lehet, ami hibás működéshez vezet.

A CT Micro a CTP17 esetén garantálja a CTR 100%-300% közti értékét $I_F=1\text{mA}$ / $V_{CE}=5\text{V}$ 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 kétsatornás változat a CTP17 sematikus rajza az ábrán látható. A fototranzisztoros kimenet optikailag csatolt bemeneti GaAs IR LED-el közösen alkotja az optocsatolót.



A CTP47 sorozat 4 egymástól független optocsatoló csatornát tartalmaz, mindegyik egy-egy fototranzisztor kimenettel rendelkezik, mely optikai csatolásban áll a saját GaAs IR bemeneti LED-el.

A kiterjesztett -55°C to 125°C működési hőmérséklettartománynak és a hosszú idejű stabilitásnak köszönhetően az ipari környezetben való elvárásoknak messzemenőig megfelel ez az optocsatoló család.

A mára szinte kötelező RoHS (100% Pb mentes) és REACH megfelelésén túl rendelhető halogénmentes kivitel is, az UL-UL1577, IEC60065, IEC60950 és a VDE-EN60747-5-5 tanúsítványok megszerzése is folyamatban van.

