

# A TÁVIRÁNYÍTÓ

Mottó: „A távirányító biztos jó, mert kétyeg a rádió, meg különben is alig van benne alkatrész”

Írta: Balácsi Zoltán. Precision Szaküzlet és Szerviz

## A távadókról általában

A távirányítók megkönnyítik, és a felhasználók számára egyértelműen kényelmessé teszik, a mai készülékek használatát. Gondoljunk bele, hogy milyen kényelmetlen módon lehetne, és ehhez hány kezelőszervet kellene egy készüléken elhelyezni, hogy a legegyszerűbb funkciókat is használni (beállítani) lehessen. Az első, több méteres többerű vezetékkel megoldott távirányítós televíziók után az ultrahangos távirányító is a feledésbe merült, egy részt a kényelmetlenség, másrészt a lehetséges utasítások elégtelen száma miatt. A technika is hamar túllépett rajtuk.

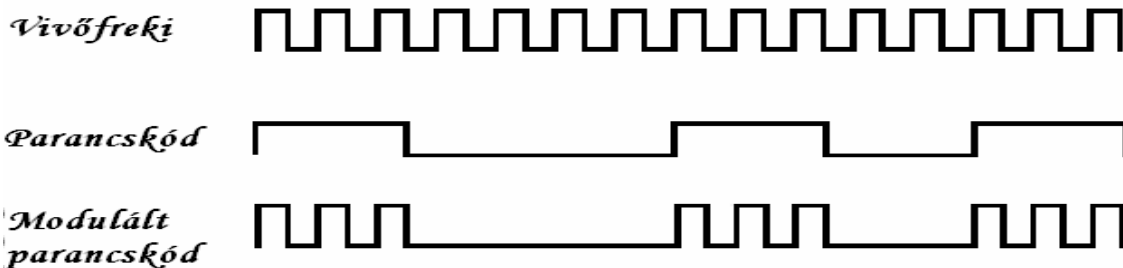
A mai, infravörös tartományban működő, távadók már lehetővé teszik az igényeknek megfelelő, akár több száz különböző parancs adását is.

Az infravörös jelsorozat kétféle képen jelenhet meg a távadó infravörös fényt kibocsátó diódáján:

1. Egy kapcsoló tranzisztor kollektorkörében elhelyezett infravörös diódákra adott impulzussorozat azt eredményezi, hogy az infravörös diódából kilép a megfelelő fényimpulzus sorozat. Ezt azonban meglehetősen körülményes úgy detektálni, hogy a detektor kimenetén zavarmentes, jól felhasználható jelet kapjunk.

Az első időkben a TV IR vevők tubusai igen sok diszkrét félvezetőt, és különféle szűrőket tartalmaztak. Ezt a megoldást továbbfejlesztve, előbb a 18V-os tápfeszültséggel működő TEA1009, majd az 5V-ról üzemelő TBA2800 integrált áramköröket használták. Ezekkel az integrált áramkörökkel, amikbe már AGC-t és háttérsugárzást, elnyomó megoldásokat is beépítettek, már sokkal jobb minőségű detektált jelet kaptunk.

2. A következő generáció, már a parancskóddal modulált, infra jelet kibocsátó távadók.



Ezeknek a modulált infravörös jeleknek a detektálását már kizárólag integrált áramkörök végzik. A kisméretű TSOPxx típusjelű, és a sok egyéb más típusú IR vevő már a különböző üzemi frekvenciákon igen kis sávzélességgel rendelkezik. Emiatt, és felépítésük egyéb sajátosságainál fogva, zavarérzékenységük nagyon jó, a kimenetükön teljesen korrekt, formázott impulzussorozat mérhető, amit már a processzor fogadni, és értelmezni képes.

Itt említem meg, hogy a Videoton gyár által készített „Precision” tv-k első generációjánál a készülékeket még a „tubussal” szerelték, ami megkövetelte a modulálatlan távadó jelet, míg később már a TSOPx IR vevővel, az pedig már modulálttal működik. A korábbi készülékek távadói a TRC001, TRC004, míg a későbbi, modulált változatokhoz a TRC21, TRC023 használatos. Jellemző jelenség a távadók összecszerélésekor, hogy a régi fajta táv nem, vagy csak nagyon közelről működteti a készüléket.

Mivel ezek a távok az SAA3008 IC-t használják, ami átkapcsolható az egyik üzemmódból a másikba, a távirányítók átalakítása egyszerű feladat.

## **A protokollokról általában**

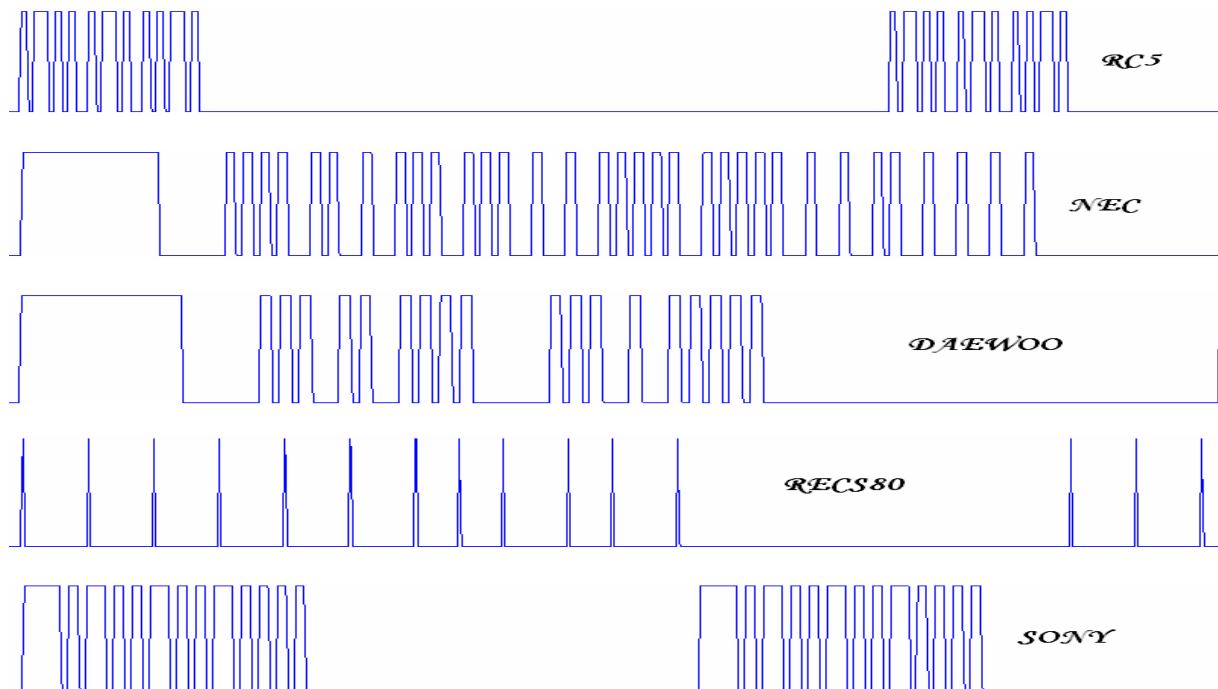
A PROTOKOLL egy szigorúan meghatározott, szabványosított jelsorozat. A távadónak a processzor által megkövetelt protokoll szerint kell működni. Ez a protokoll meghatározza a jelsorozat idejét, a jelsorozat ismétlődésének idejét, tartalmaz egy, vagy két címet (address), és egy parancsot (command). A jelsorozat idején azt az időt értem, ami alatt egy gomb lenyomásakor egy teljes jelsorozat lefut, az ismétlődési időn pedig, a jelsorozatok, csomagok közti időt.

Ezen kívül a jel tartalmazhat még start, stop, elő/utótagot, lezáró, valamint toggle impulzust is. Érdekesség kedvéért: A toggle egy olyan impulzus, ami – többféle protokollban megtalálhatóan - a jelsorozatban minden gomb megnyomására polaritást vált. A processzor ebből „értésül”, hogy másik utasítást adunk, másik gombot nyomunk meg. Például, ha megnyomjuk, és nyomva tartjuk az 1-es programszám gombját, a készülék az 1-es programszámra kapcsol, és ott is marad, akármeddig tartjuk lenyomva, mivel egy gomb egyszeri tartós megnyomásával a jelsorozatban nem változik a toggle polaritása. Amennyiben nincs a toggle impulzusnak ez a „polaritás váltása”, akkor az adott készülék az 1-es programgomb folyamatos megnyomásakor elkezdene léptetni a csatornaszámokat (pl.1; 11; 111)

A különböző protokollok közül a készülékgyártók kiválasztanak egyet-kettőt, és saját készülékeikben általában azt használják. Például a Philips cég vezette be, és terjesztette el világszerte az RC5, RC6 protokollt, amit szinte valamennyi készülékében használ. Így lehetséges, hogy távadóik a készülékeik nagy részét gombhelyesen kezelik. Nemcsak a cím ugyanaz, de a parancsok kódja is általában egyforma.

Ugyanígy pl. a Sony is egy saját protokollt használ a készülékeinél. Míg az LG kétféle, a Samsung háromféle különböző protokollt rendszeresített. Létezik világviszonylatban néhány favorizált protokoll is, ilyen például a NEC protokollja, amit nagyon sokan használnak, hozzáteszem, gyakran átgondolatlanul, nem egységes koncepció szerint. Ezért lehet olyan eset, és gyakran elő is fordul, hogy például egy „noname” DVD, egy Samsung videó, és egy LG televízió (szerencsétlen módon) nem kerülhet egymás mellé, mert a három távadó az azonos protokoll, és az azonos címek miatt össze-vissza kapcsolgathatja a másik készüléket is. Persze ez akármilyen párosításnál is előfordulhat. Ezzel sajnos nincs mit tenni, nem lehet orvosolni, csak valamelyik készülék, vagy készülékek cseréjével. A kétcímes megoldás bevezetésével több, mint 65ezer különböző távadót lehetne készíteni, és nem zavarnák egymást. Ehhez csak az kellene (kellett volna), hogy megállapodjanak egymással és kiosszák egymás között a címtartományt. A kínaiak ezen a téren példát mutatnak annyiban, hogy egy senki más által nem használt protokollal, és címtartományban készítették el távadóik egy részét, és ezért nem kompatibilisek egyéb más távadókkal.

A teljesség igénye nélkül az alábbiakban mellékelem egy pár gyakran használt protokoll jelsorozatának képét.



## Jelfeldolgozás

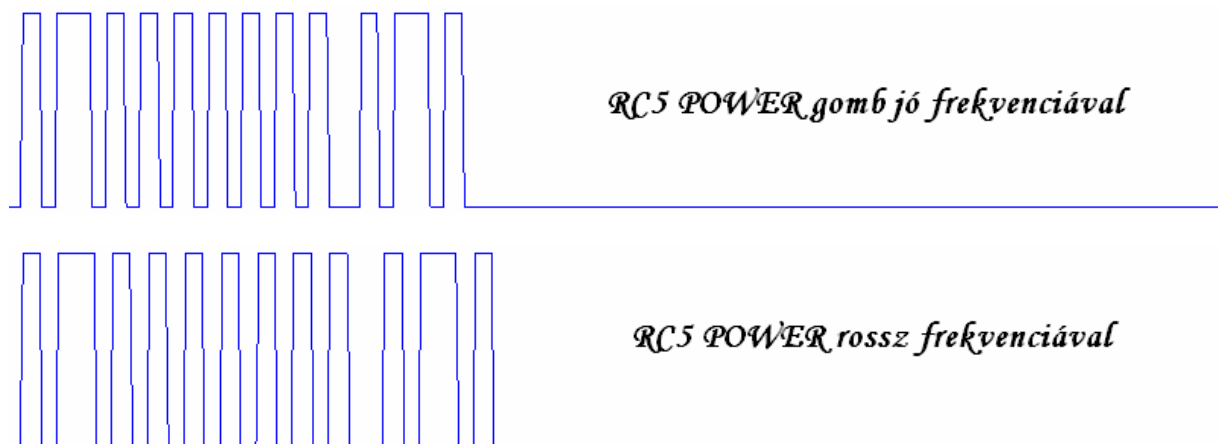
A vevőkészülékekben használt processzoroknak tudjuk, hogy nagyon sok funkciójuk van. A többi integrált áramkörrel, tunerral, egyebekkel kell „beszélgetniük”, utasításokat, parancsokat adni számukra.. Ezt csak úgy lehet megoldani, hogy a különböző alkatelemeket különböző címeken szólítják meg.

Ezzel sok gondunk általában nincs (legfőljebb 1-2 nem teljesen egyforma címzésű I2C buszos FST tuner cseréjénél), mert azt, hogy melyik alkotóelemmel milyen címen kommunikál egy processzor, azt az alkotóelemek címzése dönti el.. Ennek megfelelően a processzorhoz megírt szoftverben határozzák meg a címeket, és legfőljebb ezek egy részét (ha azt a szoftver lehetővé teszi), szükség esetén a szervizmenüben meg tudjuk változtatni. Például, az előbb említett tunercsere esetén választhatunk a tunerek típusai közül.

Itt térek vissza a távadók jelének vételére, illetve detektálására. Azt is a processzorokhoz írt szoftver határozza meg, hogy milyen protokoll szerint működő távadót ismerjen fel, detektáljon, és értelmezze a jeleit. Így talán már érthető, hogy csak szigorúan a processzor által meghatározott, és elfogadott formátumú, címzésű, és kódolású jelsorozatot ismer fel. Megjegyzem, van olyan készülék, amelynél szerviz menüben állítható, hogy pl. JVC, vagy Grundig távadóval működjön. Ennél természetesen, a kétféle beégetett távvevő, és detektáló szoftvert lehet átváltani a szerviz menüben. Ez sokakat megtéveszthet, mivel ezek a nem egyforma gyártmányú (feliratozású) készülékek, egyforma processzorral vannak szerelve, esetleg azonos „chassis” szám alatt futnak, és mégis teljesen másfajta távadóval működnek.

Emiatt előfordulhat, hogy például EEPROM csere alkalmával (ha a dump file neve csak a chassis számot tartalmazza) az eddig működő távadó jeleit már nem veszi a készülék. Ilyenkor meg kell nézni, hogy a szervizmenüben van-e lehetőség a távadó fajtájának beállítására.

Amennyiben a távadó jelsorozata nem megfelelő (a szabványostól eltérő) „ütemben” fut le (pl. a rezonátor nem megfelelő frekvencián működik), úgy a processzor általi „felismerés”, detektálás nem jöhet létre. Az alábbi két ábrán látszik, hogy a két jelsorozat teljesen egyforma, de az egyik rezonátor hibás.



Mivel a detektálás, a processzorok nagy részében a protokolloktól függő mintavételezéssel történik, könnyen belátható, hogy ha a bejövő jelsorozat frekvenciája nem megfelelő a hibás mintavételi értékek miatt, nem tudja értelmezni a hibás bejövő jelet.

Természetesen ugyanúgy nem érzékeli (hibásnak veszi) a processzor azt is, ha a frekvencia ugyan jó, de a távadó jelének címe nem egyezik meg az általa igényelt címmel.

Más a helyzet, ha jó a frekvencia, jó a cím is, de a parancskód nem megfelelő. Ekkor történik az, hogy a különböző gombok megnyomására a tv nem a gombnak megfelelő utasításokat hajtja végre. Ez a magyarázata annak is, amikor a tulaj univerzális, a mindenre jó távadóval próbálja használni a készüléket, és szerencsétlen esetben pont egy olyan kódot ad ki a távadó, amivel belép a szervizmenübe, és mivel még ilyen krikzkrakszokat nem látott, csodálkozva szétnyomkodja az egészet.

### **A hibák felismerése, javítása, és ellenőrzés**

A távadókban a fentiek szerinti különböző jelsorozatok megfelelő (szigorú szabvány szerinti) előállítása általában kétféle egyszerű módon történik.

- Az egyik módszer, amikor a kimondottan erre a célra kifejlesztett integrált áramkörök oldják meg a feladatot. Ezek néhány külső alkatrész segítségével állítják elő a kívánt protokollt, a megfelelő címet és parancsot. Ezáltal meghibásodási lehetőségük csekély. Ezeket felismerni egyrészt a beépített IC típusáról, illetve arról lehet, hogy az IC számára szükséges órajelet 400-500kHz-es kerámia rezonátor biztosítja. Javítása még az IC cseréje esetén sem okoz különösebb problémát.
- A másik csoportba tartoznak azok a távadók, amelyekben egy felprogramozott mikrokontroller található (PIC). Ezek órajelet általában a 3-4Mhz-es tartományba eső kerámia rezonátor állítja elő. Erről ismerhetőek fel legegyszerűbben. Ezeknél sajnos működésképtelen esetben nem lehet megállapítani, hogy a kérdéses táv milyen protokoll szerint működött.

Itt jegyzem meg, hogy van kétféle és háromlábú rezonátorral felépített távadó. A különbség csak annyi, hogy a háromlábúnál a tokba bele van integrálva az oszcillációhoz szükséges két járulékos (22-47pF) kapacitás is. Az ne tévesszen meg senkit, hogy találkozhatunk olyan távadóval, aminél kétféle lábú ugyan a rezonátor, de járulékos külső kapacitást nem találunk benne. Ezeknél ezt az IC saját belső kapacitásai teszik ezt szükségtelemmé.

A hibák nagy részét a rezonátorok hibája, a meanderek nem megfelelő elkészítéséből adódó hibák, zárlatok, és átvezetések, valamint a nem megfelelő használati módból adódó, külső behatások, az érintkező gumipogácsák, és természetesen a nem megfelelő elem használatánál előforduló elektrolit kifolyás általi fólia szétmarás okozza. A távadók az esetek többségében javíthatók. Szerencsés esetben, ha különleges (beszerezhetetlen) a távadó, a műgyantával leöntött csip cseréje is megoldható.

Természetesen a nagyon elhasználódott „kommersz” távadók javításával nem mindig célszerű foglalkozni, mert az olcsón beszerezhető utángyártottra való cseréjük kifizetődőbb.

A leírtak alapján talán érthetőbbé vált, hogy amikor a különböző távadó vizsgáló IR kártyák, (vagy újabban kamera), no meg a „jó a távirányító, mert ketyeg a zsebrádió” megállapítások ellenére sem működik megfelelően, akkor mi lehet a probléma..

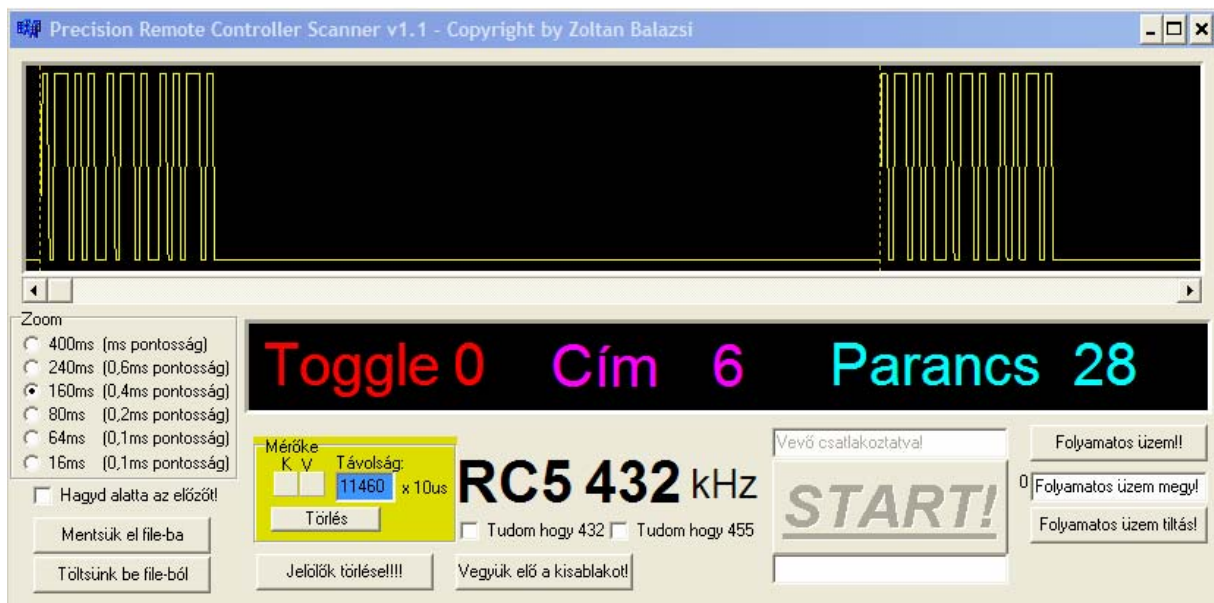
Ezek, az említett módszerek, a távirányító javítások nagy részénél valóban elegendőek lehetnek annak vizsgálatára, hogy valamilyen jelet ad ki az infra led. Ennek ellenére, ha a távadó mégsem működteti a készüléket, akkor ezekkel a módszerekkel nem lehet megállapítani, hogy a processzor IR bemenete halt meg, vagy csak a távadó nem megfelelő jelet ad ki. Ilyenkor legegyszerűbb a készülék másik távval való kipróbálása. Erre legcélszerűbb a műhelyben tartani egy programozható távadót, akár a ComGeniust, akár az IRC-OD-t, Ezeket megfelelően felprogramozva gyorsan kipróbálható, hogy a processzor rendben működik-e, és hogy valóban a távadó a hibás.

A probléma akkor kezdődik, ha egy olyan készülékkel akadunk össze, aminek nincs megfelelő utángyártott, vagy programozható változata. Ekkor, ha a táv működik, vagyis valamilyen infrajelet kiad, egyszerű módszerekkel már nem lehet megállapítani, hogy megfelelő-e a jelsorozat.

Ennek megállapításához azt kellene tudnunk, hogy az adott készülék processzorával milyen protokollal, milyen címmel és paranccsal kommunikál a távadó. Ennek vizsgálatát házilagosan olyan módon lehet megoldani, hogy készíthetünk magunknak egy adatbázist, úgy hogy a jól működő távadó egy-egy gombjának jelét felvesszük egy tárolós oszcilloszkóppal, vagy egy audio felvevő programmal (ami vizuálisan is a fenti ábrákhoz hasonló ernyőképet mutat), és ezt összehasonlítjuk a kérdéses távadó ugyanazon gombjának jelével. Ennek persze az a nagy hátránya, hogy mindig „előre” kell dolgozni. Akkor van lehetőség (valamilyen módszerrel) az egyes távok jeleinek elmentésére, amikor azok még jól működnek, és természetesen még nincs különösebben szükségünk a mentett információra. Mivel ezeknek a jeleknek meglehetősen „macerás” eljárás, a korrekt összehasonlítása, ezért nem sokan vállalkoznak arra, hogy az alig pár alkalommal felhasználható adatokat, sok munkát befektetve összegyűjtsék.

Végezetül mellékelek egy ernyőképet az egyik (saját készítésű) távadó analizátorom ernyőképéről. Ez a PC-re telepített program analizálja, dekódolja a távadó jelét, és annak működéséről teljes képet mutat. Időket lehet vele mérni, Össze tud hasonlítani két egymás utáni jelet oly módon, hogy az előző jelet fennhagyja, és rámásolja a következőt. Menti és betölti a jeleket.

Adatbázisomban már igen sok távadó adatait összegyűjtöttem, és így a keresztreferencia keresést is meg tudom valósítani.



Remélem írásommal segítettem érdeklődő kollégáimnak, és a megmagyarázhatatlannak tűnő hibákra sikerült rávilágítani.