

## DCC sínfeszültség

Miért kell azzal a kérdéssel foglalkoznunk, hogy mekkora a feszültség a digitálisan vezérelt pályánkon? Ugyan a vonatkozó szabvány ezt tételesen leírja, de sajnos vannak gyártók, akik ezt nem, vagy nem teljesen olvasták el, esetleg nem tudják értelmezni. De az is lehet, hogy csak egyszerűen hanyagok. Ez problémákat okozhat, de ezeket lehet orvosolni. Lássuk miként, de előbb teszünk egy kis alapozó kitérőt azok kedvéért, akik nem elektronikai iskolába jártak.

### 1. Bevezetés, mennyi is egy trafó kimeneti feszültsége?

Hogyan is értelmezzük egy trafóra a ráírt feszültséget? Analóg üzemben ugye a pályán 2-12V között szabályozhatjuk a feszültséget, és a mindenki által ismert, régi PIKO FZ1-re az is van ráírva, hogy a pálya kimenet ennyi. Csakhogy! Minden trafó esetében ez az érték arra az esetre vonatkozik, amikor a névleges, maximális terhelését ki is használjuk! A példánál maradva az FZ1 szabályozóját maximális állásba tekerve akkor lesz 12V a kimeneti feszültség a pályán, amikor azon 1,2A áramfelvétel is van, vagyis elég sok mozdonyunk köröz rajta. Ha ez nem így van, hanem csak egyetlen kis tolatómozdony, vagy TT-s, netán N-es mozdony van a pályán, akkor ez a feszültség ennél jóval több is lehet! Ráadásul ezt a trafót még a régebbi szabvány alapján készítették, amikor a fali csatlakozóban még csak 220V feszültség volt. Ma ez 230V, így ez az érték még magasabb. Később látni fogjuk, hogy a régi, háromsínés Märklin rendszerhez tartozó trafók is okoznak nekünk nem kis fejfájást. Ezt a kis kitérőt azért tettük, mert a trafók alapvető tulajdonságát szerettem volna bemutatni, hogy legalább mi legyünk ezzel tisztában, ha már néhány gyártó „úri eleganciával”, hanyagul átlépi ezt a kérdést.

### 2. A DCC sínjel előállítás, kérdései.

A legtöbb DCC vezérlő központ 3 részből áll. Egy trafóból, vagy tápegységből, egy központi erősítőből, és egy kézi vezérlőből. Vannak olyanok, ahol az utóbbi kettőt egybe építették, Uhlenbrock Intellibox, ESU ECoS, stb. Ha a szabványt elolvassuk, akkor kiderül, hogy a DCC sínjel feszültségének értéke 10-21V effektív értéket vehet fel. Azonban a szabvány azt nem írja, hogy ez menet közben változhat is le-fel! Ráadásul, ha tovább lapozunk a szabvány leírásában, akkor kiderül, hogy a 10-21V tartomány magában foglalja az analóg üzemben mindössze 10V-os Z építési nagyságot, és a 21V-os kerti vasutat is! Vagyis a szabvány szerint sem mindegy, hogy mekkora is a sínben mérhető feszültség. Tehát, ezt be kell állítanunk, mert egy DCC vezérlőközpont magától nem tudja, nem is tudhatja, sőt a gyártó sem tudja, hogy nálunk odahaza milyen méretarány van? 1:220, vagy 1:87, esetleg 1:32? Egyetlen feszültséggel ezt nem lehet elintézni, ezért a legtöbb gyártónál ez az érték valamilyen módon beállítható. Igényesebb kivitel esetében 10-21V között ezt mi magunk tehetjük meg, kevésbé igényes megoldás, ha csak két fokozatban lehet ezt megtenni, nagyjából N, és nagyjából H0 mérethez. Sajnos van olyan drága készülék is, ahol ez utóbbi az „irányadó divat”. Tehát fogunk egy trafót, annak a kimenetéről tápláljuk meg a központot. A trafó 1. pontban leírt, számunkra kellemetlen tulajdonsága miatt a központ belül tartalmaz egy olyan áramkört, amit feszültség stabilizátornak nevezünk. Ennek segítségével a központ által előállított sínjel megfelelően stabil lesz, és beállítható. Olcsóbb, belépő szintű vezérlők esetében előfordul, hogy a központ nem tartalmazza ezt az áramkört. Miért? Azért, mert a tervezők egy külső, stabil tápegységről látják el árammal a rendszert. Ilyen például a Bachmann Dynamis, és testvére, az ESU Navigator is. Sajnos ennek a feszültsége fix, nem állítható, így a nagyjából 15,5V-os sínfeszültség a H0 mérethez megfelel, de például TT-hez, vagy N-hez egy kicsit sok.

Sok olcsóbb vezérlővel ennél sokkal nagyobb bajokat veszünk a nyakunkba. A Märklin és Trix Mobile Station vezérlőkhöz sem trafót adnak, hanem egy egyszerű egyenáramú

tápegységet. Ezzel csak az a baj, hogy a Bachman-nal ellentétben nem stabilizált tápegység, így a sínfeszültség a terhelés hatására változik. Kis terhelés esetében – egyetlen kisebb mozdony van csak a sínen – nagyon magas is, kb. 18V, ami még H0-ban is sok. Sajnos a régi Lenz Compact, és a már szintén nem gyártott Fleischmann ProfiBoss is ebben a cipőben jár. Ráadásul a Trix-ből még a kimenet zárlatvédelmet is kipróbáltak, így egyetlen rosszul álló váltó esetében is tönkremehet a vezérlő.

Az idehaza nagyon elterjedt ROCO MultiMaus, és elődje a LokMaus is ebből a három alapegységből áll. Egy jókora trafó, egy erősítő, és a kézi vezérlő alkotja a rendszert. Sajnos az erősítőtől itt is kimaradt a stabilizátor, így a rendszer feszültsége ingadozik, és magas is, különösen kisebb méretarányoknál okozva komoly gondokat. Az eredeti kivitelén a gyártó, részben felismerve a problémát változtatott, már nem trafót adnak a szetthez, hanem egy stabilizált tápegységet. Ezek a feszültség ingadozását ugyan kiküszöbölik, de továbbra sem lehet beállítani a kimenő feszültség nagyságát, így, akik a H0-nál kisebb méretben építkeznek, továbbra is gondban vannak.

A PIKO a kezdő készleteihez a „Digifern” vezeték nélküli kézi egységet adja, és a „Digi1” erősítőt. Az előbbi úgy néz ki, mint egy régebbi TV készülék távvezérlője, és sajnos semmilyen információt nem ad, hogy éppen mit nyomtunk meg rajta, így a mozdonyainkat gyakorlatilag vakon vagyunk kénytelenek kezelni. A tápegység itt sem stabilizált, és az erősítőben sincs ilyesmi, még a bővítésre javasolt „Digi2” esetében sem.

Összefoglalva: egy jó DCC vezérlőközpont kimeneti feszültsége stabilizált, és beállítható a használt építési nagyságnak megfelelően. Akkor a felsorolt, alapszintű készülékeket nem is tudjuk használni? De igen, csak tisztában kell lennünk a korlátaikkal! Sajnos a megfelelő nagyságú feszültségről nekünk kell gondoskodnunk, ezt nem szabad a gyártóra bízni! Kaphatóak a kereskedelemben univerzális laptop töltők. Ezekkel lehet pótolni hordozható számítógépünk esetleg tönkrement töltőjét. Tulajdonképpen stabilizált, nagy teljesítményű tápegységek, a kimenő feszültségük beállítható. Vagyis számunkra éppen ideálisak. Igaz, ez többletköltség, így az olcsó vezérlők már nem is olyan olcsóak, de megéri beszerezni, mert megkíméljük magunkat sok későbbi bosszúságtól, esetleg megolvadt házú mozdonytól.

### **3: Mekkora a megfelelő sínfeszültség?**

Arnold Hübsch azt mondja: „a lehető legkisebb”. Nyilván sarkítja a kérdést, de nem állíthatjuk, hogy nincs igaza! Teljesen felesleges magas feszültséggel dolgoznunk, ez csak bajok forrása. Komoly bajoké.

A legelterjedtebb építési nagyságokban a mozdonyokba 12V-os motorokat szerelnek a gyártók. A Z méretben ez 10V. Nézzünk csak meg egy H0 méretű PIKO mozdonyt! Fordítsuk meg, az alján a műanyagba beleöntve ott a felirat, hogy „0-12V”. Lássuk, mi történik, ha egy 18V-os feszültségű DCC pályán használjuk! A pálya feszültségéből a dekóder fogja előállítani a motornak a megfelelő feszültséget. Ez egy speciális jelsorozat lesz, az un. PWM jel, ezért futnak nagyon szépen a digitális mozdonyok. Ez a PWM jel azonban jóval nagyobb terhelésnek teszi ki a motorok forgórészét, mint a hagyományos trafók egyenárama. Hja, kérem, a szépségnek ára van! Ez nem új találmány, nagyon régen ismert már a motorok ilyen meghajtása a szebb forgás miatt. Azonban ennek a PWM jelnek a feszültsége nem lehet magasabb, mint a hagyományos hajtás maximuma, vagyis 12V! A dekóder a motor számára a PWM jelet nyilván a DCC sínfeszültségéből fogja előállítani. Gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a motorra a szükséges 12V-os jel helyett 18V fog érkezni. Ez 50%-kal több, mint a megengedett maximum, nem beszélve a PWM okozta eleve nagyobb terhelésről! Ennek nem fog örülni a motor, és sokkal hamarabb fog tönkremenni, erős szikrázás és melegedés kíséretében. Sokszor a dekóder is a kárát látja ennek, és rejtélyes, titokzatos jelenségek kísérik ilyenkor a digitális vasútüzemet. Kavarognak a bitek, nem jó a szoftver a dekóderben, programozási hiba, pedig dehogyis! A tisztességes tápegység hiánya a bajok forrása.

Sokkal nagyobb a baj, a gyanútlan vásárlókat pedig meg is téveszti, ha egy N-es mozdony dobozán a gyártó a következő feliratot helyezi el, ahogy erre sajnos több gyakorlati példa is van: „DC analog 12V, DCC digital 21V”. A gyanútlan vásárlót, aki még körültekintő is, gondosan elolvas mindent, mielőtt használni kezdi, ez megnyugtatja, hiszen a hasonló gyártmányú DCC vezérlője is ekkora sínfeszültséget ad le! Akkor minden rendben is van, használjuk a modellünket! Csakhogy egy N-es modellbe beszerelt aprócska motor nem fogja sokáig bírni a 18-20V-os kínzást, nemes egyszerűséggel leég. Sokszor a dekódert is viszi magával a sírba. Ez nem olcsó, egy mikro dekoder 30Euro legalább, egy cseremotor ára pedig akár 51Euro is lehet, ha van. Sajnos ez a megtévesztő felirat olyan nagynevű, patinás német gyártóknál is meg van, mint a Fleischmann vagy a Minitrix. A TT méret legnagyobb gyártója, a Tillig, nagyon helyesen fel is hívja a vásárlók figyelmét, hogy a 14V feletti DCC sínfeszültség károkat okozhat, és nem is vállal garanciát az ilyen esetekre. Ez nem csak a kisebb építési nagyságoknál van így, kisebb mértékben ugyan, de igaz a H0-ra is! Mint a PIKO példájából látjuk, itt sem szerelnek be nagyobb feszültségű motorokat a modellekbe, de a szellősebb elhelyezés, a nagyobb méret okozta jobb szellőzés ezt a problémát egy picit csillapítja. Azonban a túlzott sínfeszültség okozta károsodás veszélye itt is meg van.

Mekkora is legyen tehát a DCC sínfeszültség? Nos, ez attól függ, hogy melyik méretarányban építjük a vasutunkat.

- Z: 10-11V
- N: 12-14V
- TT: 12-14V
- H0e: 12-14V
- H0m: 12-14V
- H0: 14-16V

Az ennél magasabb feszültséget hagyjuk meg azoknak a szerencsés modellező társainknak, akik a kertjükben építhetik fel a vasútjukat!

Korábban érintőlegesen említettük a Märklin rendszerű digitális vasutakat. A régi, háromsínés rendszert használók is ugyanebben a cipőben járnak! Nekik is érdemes egy tisztességes feszültségű, stabilizált tápegységet használniuk!

Még valami, ami nagyon fontos azok számára, akik a nagy forgalom miatt kiegészítő erősítőt is használnak a terepasztalukhoz. Ez pedig az, hogy mind a központ, mint a kiegészítő erősítő (booster) kimeneti feszültségét azonosra kell állítani, és stabilizálni! Gyártók a katalógusaikban sokszor itt is hibás rajzon adnak tanácsot a vásárlóiknak.

### **3: Dekóderes mozdonyok, analóg pályán.**

Elméletileg használhatóak, ha előzőleg a dekóder programozásakor az analóg üzemet engedélyeztük. A sínfeszültség kérdése azonban itt is jelentkezni fog, és megoldásért kiabál! Személy szerint én nem tartom jó ötletnek, hogy egy meglehetősen bonyolult, digitális vezérlő elektronikát analóg üzemben ott tartunk az útban a trafónk, és a mozdonyunk motorja között. Azt is leírom, hogy miért! Először is feleslegesen van ott, a tulajdonságait nem fogjuk tudni kihasználni. Másodsor, a dekódernek idő kell, amíg feléled, és felismeri, hogy most számára nem természetes módon akarjuk használni. Gyakorlatilag 5V-os pályafeszültség alatt nem reagál a modell a trafóra, és 5V felett is csak némi késéssel fog megindulni. További macera, hogy a világító mozdonyunk csak akkor fog világítani analógban, ha a dekódernek előtte a digitális pályánkon azt is megtanítottuk, hogy analóg üzemben legyen olyan kedves, kapcsolja be menetirány szerint a lámpákat is. Az első ponthoz most is vissza kell térnünk, mert a trafó ugye csak egy trafó, ha nincs rajta terhelés, akkor a feszültsége jóval nagyobb, mint, amit várunk. Képzeljük el a következő esetet, ami sajnos nem ritka! Egy digitális mozdony van a pályán, amiben engedélyeztük az analóg üzemet. Elvisszük egy analóg pályára, ahol az ottani szokások szerint, ha megtekerjük a trafót, már megy is a mozdony. Természetesen most nem ez fog történni, mert az óvatosan

eltekert szabályzóra a modell nem fog reagálni azonnal. Persze ilyenkor egy mozdulattal máris a maximális állásban van a jó öreg PIKO FZ1 „tekerője”. Csak az lesz a baj, hogy az első pillanatokban a trafóról az áramfelvétel minimális lesz, mert a dekóder még „gondolkodik”, és ilyenkor a trafó kimenetén mérhető feszültség 12V-nál sokkal több. Ehhez jön még a trafó korához képest magasabb feszültség a fali konnektorban, így jóval 20V fölé is csúszhatunk. A dekóder a következő pillanatban felismeri, hogy itt nem a várt DCC jelsorozat érkezett meg, hanem egy sima egyenfeszültség, és kapcsol. Ráereszti a motorra a trafó minden tudását. Szerencsétlen, álló, 12V-os motor kap egy kb. 18-20V-os lökést, hogy induljon meg. Meg is fog, ha tud, csak hogy a motor ilyenkor a durva túlterheléstől jókorákat üt vissza a dekóder felé, és sajnos sok esetben tönkre is teszi azt. Szerencsés esetben néhány ezer forintért a dekóder javítható, de sokszor nem, mert a dekóder „agya”, a processzor is tönkrement.

Még cifrább a helyzet a Märklin hívek körében. A gyártó büszkén hangoztatja, hogy az új, mindenféle digitális csodával felszerelt modelljei használhatóak a régi, hagyományos trafóval is. Csupán egyetlen, „apró” dolgról feledkeznek meg, de ez nagyon tud fájni. Ugyanis nem csak a PIKO FZ1-es trafót tervezték ám 220V-os háztartási hálózathoz, hanem a Märklin trafókat is! Tetézi a bajt, hogy a cég ugye váltóáramot használ, a menetirány váltását nem úgy végezzük, hogy balra, vagy jobbra tekerjük a trafót! Balra tekerve előbb meg kell állítanunk a modellt, majd a 0-tól még balra lehúзва egy pillanatra a trafó tekerőjét, egy nagyfeszültségű (24V feletti) impulzussal adjuk a mozdony tudtára, hogy most a másik irányba szeretnénk menni. Mint már tudjuk, álló mozdony esetében gyakorlatilag nincs terhelés a trafón, a kimeneti feszültsége eleve magasabb a vártnál. A régi Märklin trafók irányváltó impulzusa sem egy mozdonyba épített relét fog átváltani, hanem egy elektronikát kapcsolna át. Sajnos legtöbbször nem átkapcsolja, hanem átküldi a másvilágra, ugyanis az apró elektronikákat nem erre a feszültségre méretezték. Nincs annál bosszantóbb dolog, mint, amikor egy méregdrága, digitális kis csoda a szemünk láttára lesz használhatatlan. Sajnos ezeket az elektronikákat nem arra találták ki, hogy ilyen macerát elviseljenek. Pontosabban a tervezők nem számoltak a régi trafók kellemetlen, ám a fizika törvényeinek megfelelő viselkedésével.

#### **4. Zárszó.**

Összefoglalva a leírtakat. Kellő óvatossággal kezeljük a digitális mozdonyainkat, és nagyon figyeljünk oda a megfelelő tápegység használatára, vagy a vezérlőnkben mindig állítsuk be a megfelelő sínfeszültség értékét!

Kapcsolódó írások a világhálón:

- <http://atw.huebsch.at/DCC/Gleisspannung.htm>
- <http://www.kuehn-digital.de/ueberpruefung-des-korrekten-einbaus.html>

Jó modellezést!

Virágh István