

NCT[®] 201

Szerszámgép vezérlő

EtherCAT eszközök beállítása

Verzió 1.0

Gyártó és fejlesztő: NCT Ipari Elektronikai kft.

H1148 Budapest Fogarasi út 7

☐ Levélcím: H1631 Bp. pf.: 26

☐ Telefon: (+36 1) 467 63 00

☐ Telefax:(+36 1) 467 63 09

Villanyposta: nct@nct.hu

Honlap: www.nct.hu

1	BEVEZETÉS	5
1.1	ETHERCAT- <i>REAL TIME ETHERNET CONTROL AUTOMATION</i> TECHNOLOGY.....	5
1.2	A SLAVE ELEM AZONOSÍTÁSA	6
1.3	A SLAVE ELEM ÁLLAPOTAI	7
1.4	A SLAVE ELEM CSATLAKOZÁSI MÓDJAI	8
1.5	A SLAVE ELEM KOMMUNIKÁCIÓJA AZ EHU-VAL	9
1.6	ETHERCAT HIBAFIGYELÉS.....	9
2	AZ ETHERCAT BEÁLLÍTÓ ABLAK.....	10
2.1	AZ ETHERCAT ABLAK ELEMEL.....	10
2.1.1	A menü.....	10
2.1.2	A slave elemek listája.....	11
2.1.3	A slave elemek adatai	12
2.2	AZ ELEM EGYEDI AZONOSÍTÓI.....	13
2.3	AZ ELEM ÁLLAPOTA, HIBASZÁMLÁLÓI.....	14
2.4	KOMMUNIKÁCIÓS ADATOK	15
2.5	JOGOSULTSÁG BEÁLLÍTÁSA.....	15
2.6	ÚJ SLAVE ELEM FELVÉTELE.....	16
2.7	A NEM HASZNÁLT SLAVE ELEM ELTÁVOLÍTÁSA.....	16
2.8	A SLAVE ELEM CSERÉJE.....	16
2.9	A SLAVE ELEM BEÁLLÍTÁSA	17
2.9.1	Billentyűzet (MK gépi kezelőpanel)	17
2.9.2	Fej egység (EPU perifériaillesztő)	18
2.9.3	Bemenet (vonalas bemeneti modul)	18
2.9.4	Kimenet (vonalas kimeneti modul)	18
2.9.5	Hajtás (DS/DA szervóerősítők).....	19
2.9.6	ISA-104 Illesztő modul.....	19
2.9.7	Tapintó (ETPC)	20
2.9.8	Analóg (SENS).....	20
2.10	SZERVIZ FUNKCIÓK	21
2.10.1	PDO adatok.....	21
2.10.2	EtherCAT regiszterek lekérdezése	22
2.10.3	Szoftverfrissítés az eszközön	23
2.11	HAJTÁSOK PARAMÉTEREZÉSE A VEZÉRLŐBŐL.....	24
2.11.1	Paraméter módosítása.....	26
2.11.2	Paraméterek mentése az indításhoz (Startup list).....	27
2.11.3	Paraméterek mentése szöveges fájlba.....	27
2.11.4	Paraméterek beolvasása szöveges fájlból.....	27
2.11.5	Paraméterek értékeinek felolvasása a hajtásból.....	27
2.11.6	Paraméterek értékeinek letöltése a hajtásba	27
2.11.7	Paraméter táblák másolása	27
2.11.8	Paraméterek megjelenítése.....	28

© Copyright NCT 13.02.18

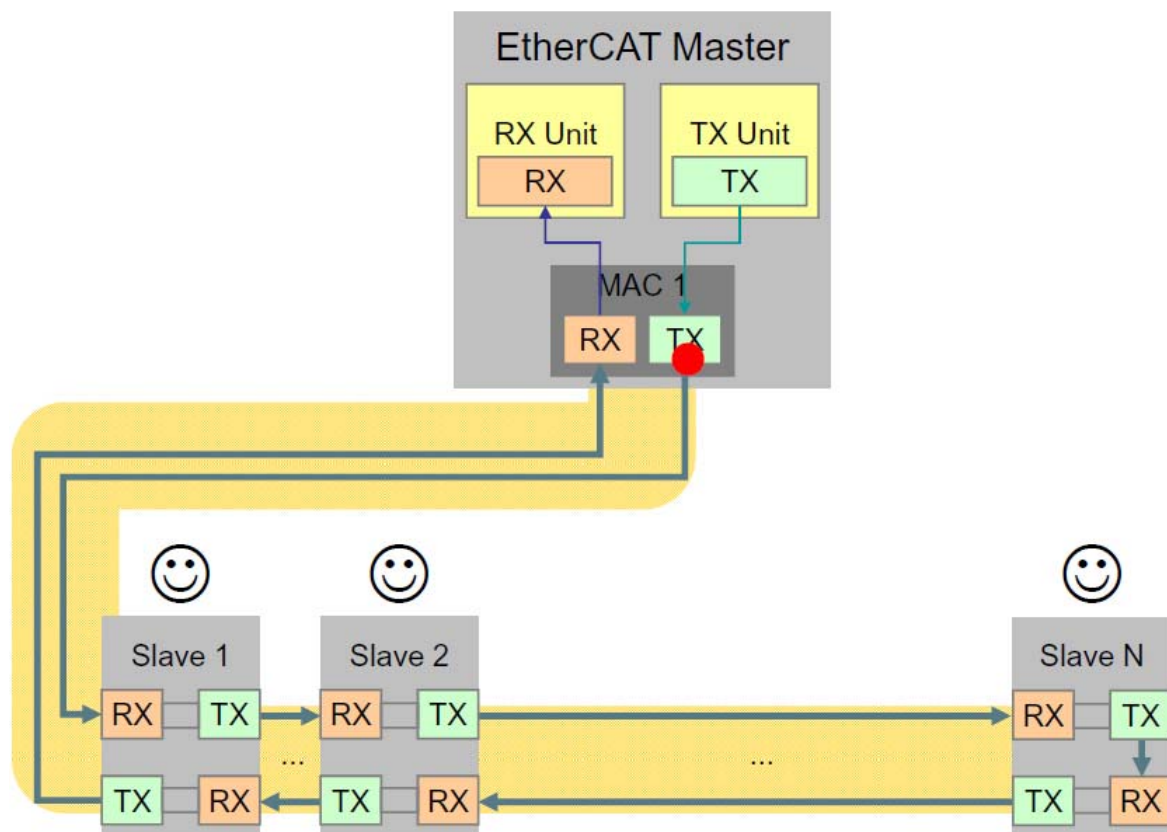
E leírás tartalmára minden kiadói jog fenntartva. Utánnnyomáshoz – kivonatosan is – engedélyünk megszerzése szükséges.

A leírást a legnagyobb körültekintéssel állítottuk össze és gondosan ellenőriztük, azonban az esetleges hibákért vagy téves adatokért és az ebből eredő károkért felelősséget nem vállalunk.

1 Bevezetés

1.1 ETHERCAT -REAL TIME ETHERNET CONTROL AUTOMATION TECHNOLOGY

Az EtherCAT egy valós idejű kommunikációs felület, amely Ethernet hálózaton keresztül kapcsolja össze a vezérlőt a perifériákkal, mint például a hajtásokkal, be és kimeneti egységekkel, jeladókkal stb. Az EtherCAT esetében csak a vezérlő egység (EHU - *EtherCAT HOST Unit*) küld EtherNET kereteket, és az egységek (*Slave*) csak ebbe a keretbe rakják bele illetve veszik ki az adatokat. A vezérlő a *HOST*, aki indítja a vonatot (adatfolyam) és a slave egységek az állomások ahol az adatsere megtörténik. Az utolsó slave elemnél a vonat visszafordul és keresztülhalad minden állomáson, amíg vissza nem ér a HOST egységhez. A HOST ütemezi, hogy milyen sűrűn kezdeményez kommunikációt.



1. ábra: Az EtherCAT kommunikáció (EHU - Slave kapcsolata)

1.2 A slave elemek azonosítása

Minden slave elemnek egyedi azonosítója van, amit a gyártó állít be. Az elemeket ezen azonosítók alapján különböztetjük meg:

- Gyártó azonosító (Vendor Id)
- Termékazonosító (Product code)
- Revízió szám (Revision number)
- Sorozatszám (Serial number)

Ezen adatok minden slave elemből kiolvashatóak és ezek alapján jeleníti meg a vezérlő a slave tulajdonságait és adatait, amiket egy leíró fájl (XML) tartalmaz, amit szintén a gyártó biztosít a termékhez.

Az adatokat a slave egység egy nem felejtő memóriarészben (EEPROM) tárolja, ahonnan kiolvashatóak még az egységre jellemző adatok.

Az EEPROM felépítése: (szavas – 16 bites címezés)

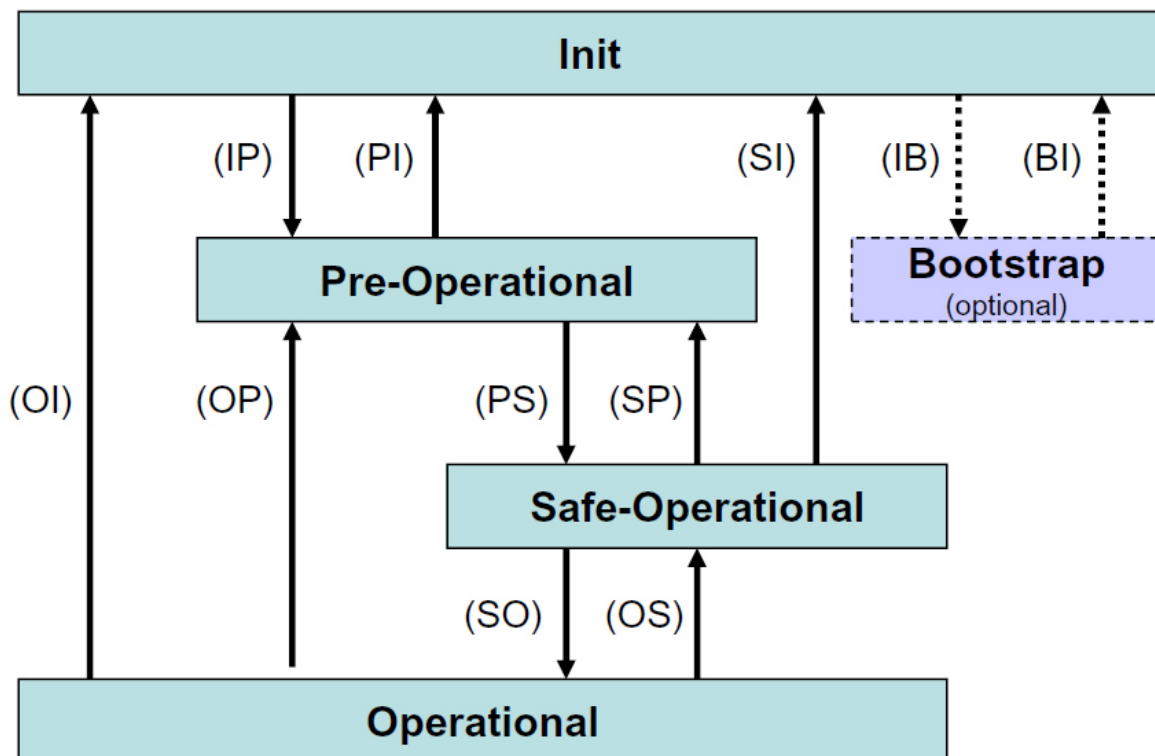
0	EtherCAT konfigurációs terület			
8	Gyártó azonosító	Termékazonosító	Revíziós szám	Sorozatszám
16	Hardver késleltetések		Bootstrap mailbox beállítások	
24	Mailbox SM beállítások		Fenntartott	
64	Egyéb információk			
	FMMU beállítások			
	SM beállítások			
	Tx / Rx PDO adatok			

1.3 A slave elemek állapotai

Az EtherCAT slave elemeknek 5 állapota van

- **Init** - Kezdeti, bekapcsolás utáni induló állapot. Lekérdezhetőek az eszköz tulajdonságai, adatai.
- **Pre-Operational** - Kommunikációs felület beállítása és a háttér adatok lekérdezése, beállítása. (Pl.: Hajtásoknál a paraméterletöltés kezdete)
- **Safe-Operational** - Minden kommunikációs csatorna működik, de az EHU csak adatokat olvas, a kimeneteket nem állítja. (Pl.: Bemeneti egységek jelei már láthatóak, de a kimeneteket még nem lehet kapcsolni)
- **Operational** - Üzemkész állapot. Az EHU állítja a kimeneteket és olvassa a bemeneteket.
- **Bootstrap** - a szoftverfrissítés történik ebben az állapotban. Nem minden slave elem támogatja.

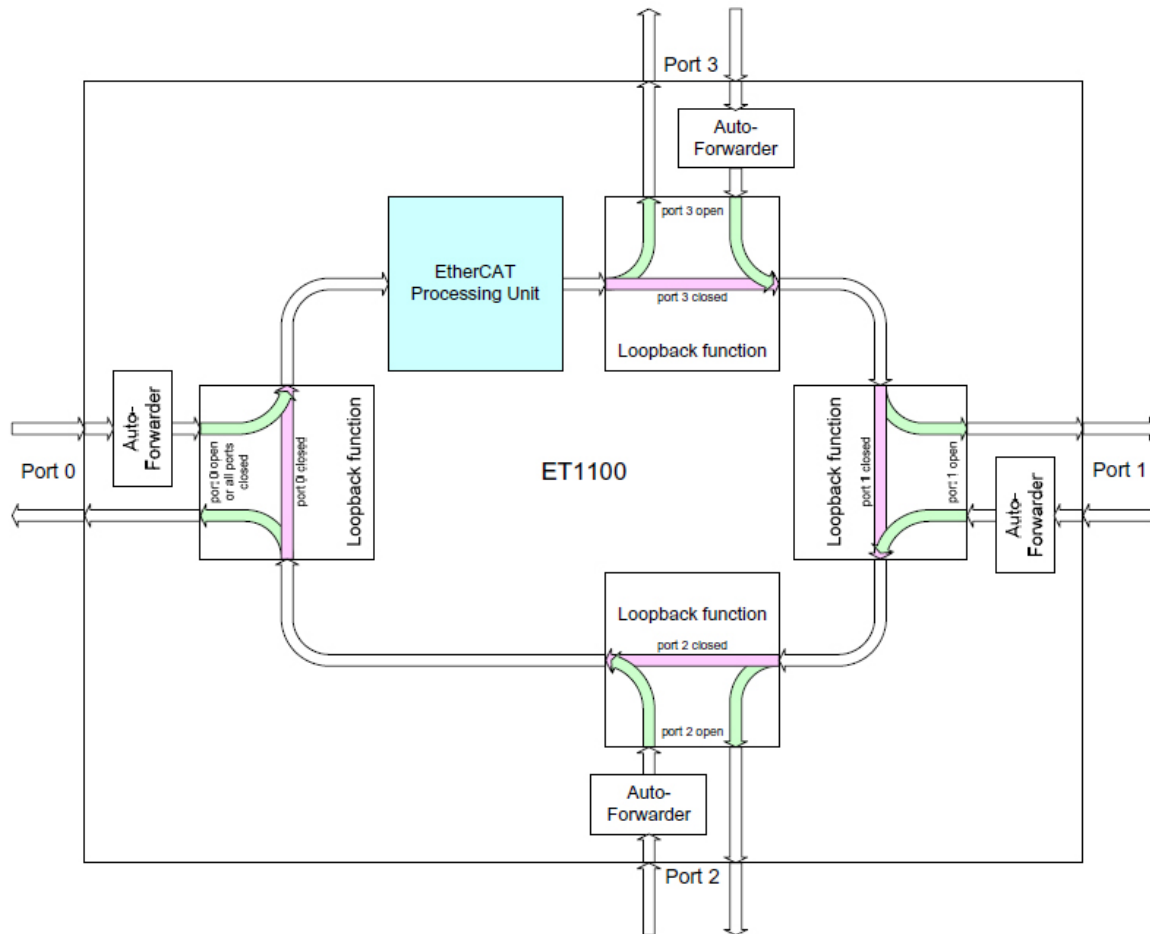
Az EtherCAT kapcsolat beállításakor az EHU végigvezeti a slave elemeket ezeken a beállítási szakaszokon (Init -> Op). Az *Operational* a célállapot, ahol minden eszközzel működik a ciklikus adatok lekérdezése/beállítása. A hálózaton levő összes eszközt együtt vezérli, ha valamelyiken hibát észlel, akkor a többi slave elemet sem állítja a következő állapotba. Azt hogy melyik szinteken milyen feladatokat kell elvégeznie és milyen adatokat kell beállítania, a slave elemekhez tartozó XML leíró fájl tartalmazza.



2. ábra: Az állapotgép

1.4 A slave elemek csatlakozási módjai

Az elemeknek 4 portja van, melyek közül a gyártó dönti el, hogy melyiket használja. Mivel az elemek sorba vannak felfűzve ezért az eszközön 2 port biztosan használva van. Előfordul olyan slave elem, amelyen 3 port van használva (EPU perifériacsatoló egység), mert a normál RJ45 csatlakozós (100BASE TX szabvány) felületről EBUS/LVDS felületre küldi tovább az adatokat. Minden porton van egy felügyelő egység, amely irányítja az adatokat. Ha nincs csatlakoztatva a portra más egység, akkor nem küldi ki az adatokat, hanem tovább irányítja a következő portra.



3. ábra: Adatáramlás a portok között

1.5 A slave elemek kommunikációja az EHU-val

Az EHU a kezdeményező, aki biztosítja a helyet az EtherNET csomagban a slave számára, hogy adatot küldjön. A ciklikus adatok átadása *Operational* üzemmódban működik. Minden elem leíró fájlja tartalmazza az adott elem olvasandó és küldendő adatait (PDO - **P**rocess **D**ata **O**bject). Ezen adatok minden ciklusban íródnak és kiolvasásra kerülnek. A PDO adatok egy előre beállított csatornán írhatók vagy kérdezhetőek le (SM - **S**ync**M**anager). Ezen csatorna beállításait is a leíró fájl tartalmazza. A SM kapja az adatok az EHU-tól és teszi elérhetővé a slave számára, és visszafelé. Az SM önálló Watchdog időzítővel rendelkezik, amit ha nem húznak fel időben, akkor automatikusan letilthatja a slave kimeneteit. Így ha egy slave elem magára marad (nem kap adatot az EHU-tól), akkor sem maradnak bekapcsolva a kimenetei.

1.6 EtherCAT hibafigyelés

Amennyiben az adatok küldése/fogadása nem sikerül, akkor ezt figyeli egyszer a slave (az SM Watchdog időzítője lejár, ha nem kap időben adatot) és figyeli az EHU is (az EtherCAT parancsokat minden megcímzett eszköznek jelölnie kell). A hibák a naplófájlban rögzítésre kerülnek. Kommunikációs hiba miatt csak akkor szakad meg a kapcsolat, ha egymást követő 200 ciklusban van 5 db. hiba.

Kommunikációs hibák:

- *00810500 EtherCAT telegram index hiba* - A kiküldött adatcsomagot (telegramot) az EHU sorszámmal látja el, és a visszaérkező telegram sorszáma nem egyezik a kiküldöttel.
- *00810600 EtherCAT telegram WKC hiba* - A kiküldött adatcsomagot nem minden címzett olvasta el.
- *00812400 EtherCAT csomagküldés hiba* - Az EHU nem tudta kiküldeni az adatokat.
- *00812500 EtherCAT csomag fogadás hiba* - Megsérültek az adatok. Az EtherNET keretben az ellenőrző összeg nem megfelelő.

A naplóba bekerülnek a slave elemek hibaszámláló is, amik utalhatnak a kommunikációt zavaró körülményekre.

- *00811800 EtherCAT FRAME/PHYS hiba* - A slave elem is értelmezi a kapott adatokat, és ha hibát talál, akkor lépteti a hiba számlálóját
- *00812100 EtherCAT link hiba* - A slave folyamatosan teszteli (pingeli) a hozzá csatlakoztatott eszközökkel a kapcsolatot. Ha egy felépített kapcsolat után nem kap választ, akkor lépteti a hiba számlálót.

2 Az EtherCAT beállító ablak

A vezérlőben minden elemet hozzá kell rendelni egy rendszer változóhoz. Meg kell adni, hogy melyik elem milyen típusú (Bemenet, Kimenet, Hajtás stb.) és ki kell választani, hogy ezen belül milyen címen keresse az adatokat.

Az EtherCAT ablak elérhető a *Főmenü -> Szerviz -> EtherCAT Beállítások gomb* segítségével.

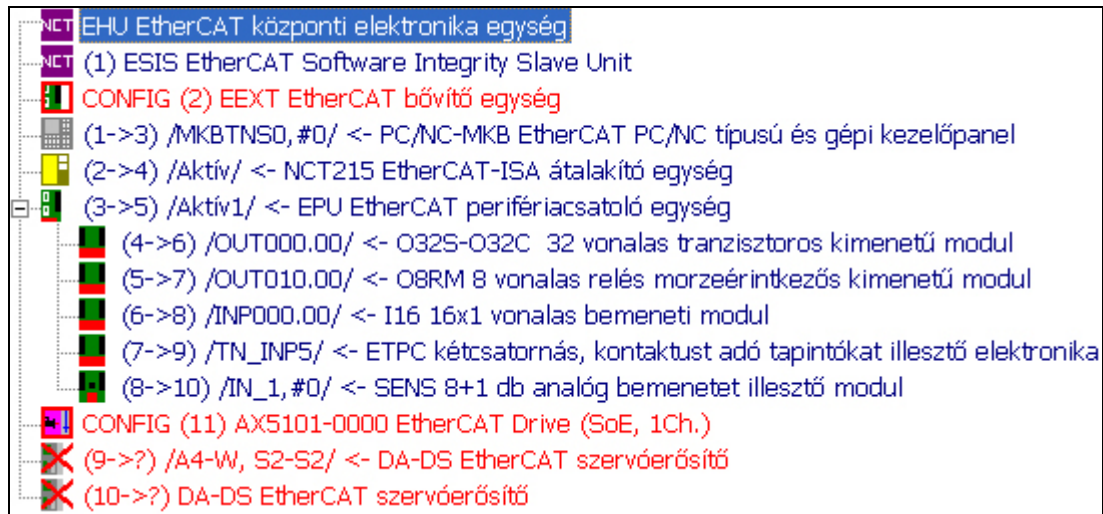
A gombra kattintva elindul az EtherCAT adatok beolvasása. Az elemeket leíró definíciós fájlok a `\StorageCard\Config\XML` könyvtárban találhatóak. Az ablak indulásakor feldolgozza a könyvtárban talált fájlokat és ezen adatok alapján jeleníti meg az elemeket. Az összes XML kiterjesztésű fájl beolvasásra kerül. Ha a slave elemhez nem talál definíciós fájlt, akkor *“Ismeretlen”* elemként jeleníti meg.

2.1 Az EtherCAT ablak elemei

2.1.1 A menü

- *Beállítások mentése* - az NC elmenti a beállított adatokat, és letárolja a `\StorageCard\Config\XML` könyvtárban az *ECATdef.sys* fájlban.
- *Beállítások betöltése* - egy elmentett beállítás betöltése.
- *Beállítások alkalmazása* - a beállított adatokat a vezérlő letölti az eszközökbe, és elkezdődik a kommunikáció.
- *AutoScan* - a vezérlő megvizsgálja, hogy milyen eszközök vannak csatlakoztatva és megjeleníti azokat az elem listában. A kommunikációt leállítja és csak a *Beállítások Alkalmazása* gomb indítja el.
- *Restart* - Az összes EtherCAT elemet visszaállítja alapállapotba (Init) és utána végigvezeti az állapotgépen Operational állapotba.
- *Jogosultság* - Azon adatok megjelenítéséhez kell, amelyeket csak jogosultsággal rendelkezők módosíthatnak.

2.1.2 A slave elemek listája



4. ábra: Az elem lista

A képek jelentése:

- legfelső elem - Az EHU elem, ahonnan indul, és ahol végződik a kommunikáció.
- *elem ikon* - A definíciós fájl tartalmazza, minden elemnél egyedi lehet. Ha nincs ilyen adat, akkor egy üres ikon jelenik meg.
- *piros keret* - Az elem még nem szerepel a beállított elemek között, vagyis nincs lementve róla információ. A rendszer úgy kezeli, mint egy nem használt eszközt, az adatai nem lesznek elérhetőek.
- *piros X* - Ha az ikon át van húzva egy piros X-szel és a lista aljára kerül, akkor ez az elem bár definiálva van, de most nincs kapcsolat.

A megjelenő szöveg értelmezése:

- piros szín - Az elem még nem szerepel a beállított elemek között, vagyis nincs lementve róla információ. A rendszer úgy kezeli, mint egy nem használt eszközt, az adatai nem lesznek elérhetőek.
- (1->3) - Az elem helye az EtherCAT láncban. Az első szám (1) azt mutatja, hogy a lementett adatok között melyik helyen szerepelt, a második szám (3) pedig az éppen aktuális helyét jelenti.
 - 1->3 - Az elem a 1 helyen volt elmentve, de most a 3 helyen van. 2 elem bekerült a láncba.
 - 1 - Az elem az 1 helyen van.
 - 9->? - Az elem, ami a 9 helyen volt elmentve, nem található a listában. (Itt egy piros X is jelzi, hogy nincs meg ez az elem)
- /INP000.00/ - A ferde zárójelben az látszik, hogy az elem milyen PLC szimbólumhoz van hozzárendelve. (Ez nem tükrözi a teljes hozzárendelést, az első PDO adat alapján íródik ki)
 - /A4-W/ - Hajtásoknál, a hozzárendelt tengelynevek látszódnak (vezérlő paraméterek alapján)
 - Ha nem jelenik meg, akkor ez az elem nincs hozzárendelve semmilyen rendszer változóhoz.

- <- Elem név - A leíró fájl tartalmazza az elem nevét, ami itt jelenik meg. Ha az elemhez nem talált adatot, akkor *“Ismeretlen”* szöveg jelenik meg.

Azon elemek, amelyek piros színnel jelennek meg, módosultak a listában. Kezelői beavatkozás kell, hogy az EtherCAT kommunikáció elinduljon.

Az elemlistán lehet kiválasztani az elemet melynek adatai a jobb oldalon az adatok ablakban jelennek meg. A kijelölt elem az elemlistában eltérő színű háttérrel jelenik meg.

2.1.3 A slave elemek adatai

Az elemek adatai a jobb oldali ablakban lapfüleken csoportosítva jelennek meg. A lapfüleket kiválasztva jelennek meg az adott csoportra értelmezett adatok.

Jogosultság nélkül megjelenő lapfülek:

- Gyártó - Az elem egyedi azonosítói
- Online – Az elem állapotát, hibaszámlálóit jeleníti meg

Jogosultsághoz kötött adatok:

- Adatok - Az elemek hozzárendelése a vezérlő adatokhoz
- PDO - Ciklikus adatok megjelenítése. Csak akkor látszik, ha van adatforgalom.
- Memória - Az EtherCAT memória tartalmát lehet lekérdezni
- Drive - Az NCT hajtások beállítását segítő adatok
- SoE – Servo drive profile over EtherCAT adatok kezelése
- FoE - File Access over EtherCAT

2.2 Az elem egyedi azonosítói

A *Gyártó* ablakban jelennek meg az eszközből kiolvasott egyedi azonosítók.

NCT Ipari Elektronikai Kft

Product Code:

Revision Number:

Serial Number:

Típus:

☐ Kapcsolat nélkül ☐ Letiltva

Eltávolít

5. ábra: A Gyártó ablak

- Ikon + név - A kibocsájtó logója és neve
- Product Code - Termékazonosító (Hexadecimális szám)
- Revision Number - Revíziós szám (Hexadecimális szám)
- Serial Number - Sorozatszám (Egész szám)
- Típus - Az elem milyen típusú rendszer változóhoz van rendelve.
- Kapcsolat nélkül- Az elemet leválasztjuk a rendszerről, onnan nem kap semmilyen adatot.
- Letiltva - Nem használt elem.
- Eltávolít - Az elem törlésére szolgál, csak akkor lesz aktív, ha az elem már nincs csatlakoztatva az EtherCAT láncba.

2.3 Az elem állapota, hibaszámlálói

Az *Online* ablak jeleníti meg az elem állapotát, hibaszámlálót.

Állapotgép

Init	Bootstrap	Aktuális	PreOp
Pre-Op	Safe-Op	Cél állapot	ECAT_PreO
Op	Reset	Hiba	NoErr

DLL állapota

	Link	Loop	Signal	Frame	Phys	Link
Port0	☒	☐	☒	0	0	0
Port1	☒	☐	☒	0	0	0
Port2	☐	☒	☐	0	0	0
Port3	☐	☒	☐	0	0	0

Watchdog

SM WD számláló PDI WD számláló

6. ábra: Az állapot ablak

- *Állapotgép* - a gombok mutatják, hogy az eszköz milyen állapotban van. Az eszközön a gomb megnyomásával kezdeményezhető az állapotátváltás.
- *Aktuális* - az eszköz aktuális állapota, szövegesen is megjeleníti az állapotgép állapotát.
Pl.: SafeOp - az aktuális állapot a Safe-Operational
- *Cél állapot* - a vezérlő által kért állapot. Erre az állapotra akarja a vezérlő elküldeni az eszközt. *Pl.: Op - Operational állapotig fogja a vezérlő elküldeni az elemet.*
- *Hiba* - Hibajelzés. Az eszköz által közölt hiba kódja. Ha az állapotváltást az eszköz nem hajtja végre, akkor itt jelzi, hogy ez milyen hiba miatt nem valósult meg. A hiba neve vagy kódja jelenik meg. *Pl.: NoFirmware - nincs működő szoftver az eszközben*
- *DLL állapota* - adatkommunikációs felület állapota, portonként.
 - *Link* - az eszköz csatlakoztatva van
 - *Loop* - nincs csatlakoztatva, adatforgalom nincs.
 - *Signal* - ezen a porton van adatforgalom.
 - *Frame* - az eszköz EtherCAT csomag hiba számlálója. Azon hibákat számolja, amelyek a fizikai vagy a belső feldolgozásnál keletkeztek (túl hosszú csomag, ellenőrző összeg hiba, Ethernet fejléc hiba stb.).
 - *Phys* - a fizikai felületen keletkezett hiba. (Elveszett egy bit, kódolási hiba stb.). Ezt a hibát a *Frame* is számolja.
 - *Link* - a port ellenőrzi, hogy van-e csatlakoztatva egy másik eszköz. És ha felvette a kapcsolatot, akkor folyamatosan ellenőrzi azt és számolja a hibákat.
- *Watchdog* - Lejárt időzítő számláló

- *SM WD számláló* - A kommunikációs felületre (SyncManager) nem érkezett időben adat.
- *PDI WD számláló* - Az adatokat nem tudta a belső egység időben olvasni/írni.

2.4 Kommunikációs adatok

Az elem listában az EHU elemet kiválasztva az *Online* ablakban az éppen zajló adatok statisztikája jeleníthető meg. Az oszlopokban a kiküldött adatcsomagok láthatóak csatornánként. A számok az aktív csatornákat jelölik. A sorokban a következő adatok jelennek meg:

- Küldött keretek - a kiküldött csomagok számlálója.
- Elvesztett keretek - a hibás csomagok számlálója
- Tx/Rx hibák - a hibás csomagok közül azoknak a száma, amelyekben küldés vagy fogadás hiba volt.
- Index hibák - a csomagok azonosítóval vannak ellátva, és ha az adott csatornában nem a kiküldött csomag található, akkor Index hiba lesz.
- Telegramok száma - az aktuális csomagban található parancsok száma.
- Legtöbb telegram - az eddig kiküldött csomagokban a legnagyobb parancsok száma.
- Hossz (byte) - az aktuális csomag hossza bájtban
- Leghosszabb keret - az eddig kiküldött csomagok közül a leghosszabb mérete

Az értékeket az EtherCAT kapcsolat beállításától kezdi számolni. Az *AutoScan* menü gomb törli az értékeket (mert ilyenkor a kapcsolatot előlről kezdi felépíteni).

2.5 Jogosultság beállítása

A menü *Jogosultság* gombjára kattintva egy felugró ablakban kell megadni az ellenőrző kódot. Az elemek beállítása csak jogosultsággal rendelkező felhasználónak engedélyezett. Ellenőrző kódot az arra jogosult személy kaphat a gép forgalmazójától.

A felugró ablakban megjelenik a „*Szeretnél több jogosultságot?*” kérdésre az *Igen* gombot megnyomva megjelenik egy kód, amire az ellenőrző kódot kell megadni. Az ablakban megjelenik a vezérlő sorozatszáma is a *SerialNr.* feliratnál.

2.6 Új slave elem felvétele

Az új slave elemet csatlakoztassuk az EtherCAT hálózathoz. Minden elemen van L/A (Link and activity) led portonként, amely azt jelzi, hogy az a port csatlakoztatva van.

L/A led állapotai:

- Nem világít - nincs csatlakoztatva
- Folyamatosan világít - Csatlakoztatva van, és nincs kommunikáció
- Villog - csatlakoztatva van és van kommunikáció is

Az elemeken van még egy RUN led, amely az eszköz állapotát mutatja.

RUN led állapotai:

- Nem világít - Init állapot
- Villog (lassan) - Pre Operational állapot
- Felvillanó - Safe Operational állapot
- Folyamatosan világít - Operational állapot
- Vibráló - Bootstrap állapot

Bekapcsolás után a RUN led nem világít, vagyis Init állapotban van az eszköz.

A slave eszköz csatlakoztatása után a vezérlőben az *AutoScan* menü gombbal lehet az eszközt megkeresni. Az új elem megjelenik az elem listában a kábelezési sorrendnek megfelelően. Az ikonja egy piros keretben van és a szöveg piros **CONFIG** felirattal kezdődik, ami azt jelzi, hogy az elem még nincsen beállítva.

2.7 A nem használt slave elem eltávolítása

Lehetőség van a nem használt elemek eltávolítására, de csak akkor, ha az eszköz nincs csatlakoztatva az EtherCAT hálózathoz. Ekkor listában egy piros **X**-el áthúzott ikonnal jelenik meg az elem, és a szöveg is piros betűkkel íródik ki. Az elem eltávolítása a *Gyártó* lapfűlőn az *Eltávolít* gomb megnyomásával történik. A megjelenő megerősítő kérdés („Tényleg törölni akarja ezt az elemet? : a slave elem neve”) elfogadása után fog az elem törölni a listából.

A módosítás elmentéséhez a *Beállítások mentése* menügombot kell megnyomni.

Ha olyan elemet hagyunk a listában, ami nincsen csatlakoztatva, akkor induláskor mindig hibajelzéssel fog elindulni a vezérlő.

2.8 A slave elem cseréje

Egy elem cseréjénél az új slave elem kerülhet a régi helyére, de akár máshova is. A vezérlő az egyedi azonosítók alapján tárolja a beállításokat. Az elemlistában megjelenik az új slave piros **CONFIG** felirattal, és a régi slave elem is egy piros **X**-szel. A régi elem beállításait kell az új elembe is beállítani. A beállítás után a régi elemet töröljük ki a listából, és mentjük el a beállításokat a *Beállítások mentése* menügombbal.

Az olyan slave elemeknél, ahol a sorozatszám nincsen megkülönböztetve, akkor a rendszer sorba veszi fel őket, és a beállításukat is sorban tárolja. Ha az egyik ilyen elem helyére berakunk egy más sorozatszámú elemet, akkor az előző ugyanolyan sorozatszámú elemek beállítása elromlik. A rendszer az egyedi azonosítók alapján tárolja a beállításokat, ha az egyedi azonosító nem lesz egyedi (mert ugyanolyan sorozatszámú elemeket tartalmaz), akkor felborul az azonosítási rendszer, és az elem összerendelések nem lesznek egyértelműek. Ha a

listában ugyanolyan típusú elemek is vannak, akkor ellenőrizzük, hogy az azonosítóik rendben be vannak-e állítva. Ha mégis cserélni kell egy ilyen elemet, akkor az összes ilyen típusú elem (amelyek termék, revíziós és sorozatszáma ugyanolyan volt) beállítását újra el kell végezni.

2.9 A slave elemek beállítása

Az elemek beállításához jogosultság kell. Az *Adatok* ablakban jelennek meg az elem beállítható adatai. A megjelenő adatok az elemek típusa szerint különbözőek lehetnek. A beállítható adatok a bal oldali *Adat* oszlopban jelennek meg. A megnevezés nem módosítható. A hozzárendelés a *Cím* oszlopban adható meg. A mezőre duplán kattintva megjelenik egy legördülő menü, amiből kiválaszthatjuk a megfelelő beállítást. A *Nem használt* jelöléssel az adat nem kerül átadásra a vezérlőnek. A *Megjegyzés* mezőben jelennek meg a rendszerhez tartozó egyéb információk.

A beállításokat csak akkor jegyzi meg a vezérlő, ha a *Beállítások mentése* gombbal lementjük azokat. A módosítások csak az *Beállítások alkalmazása* gombbal érvényesül, és csak akkor, ha a kommunikáció le volt állítva (az *AutoScan* gomb fogja a kommunikációt leállítani és előlről felépíteni a *Beállítások alkalmazása* gomb után).

2.9.1 Billentyűzet (MK gépi kezelőpanel)

A gépi kezelőpanel adatainak összerendelése a PLC változókkal. Ide tartoznak a gombok, a gombok lámpái és az override kapcsoló. A PLC MKBTNS, MKFOVER, MKSOVER és az MKLEDS címetek rendeli össze az eszközzel. Jelenleg 4 darab kezelőpanel definiálható a vezérlőben. A *Cím* oszlopban a *Billentyűzet* sorban adható meg hogy melyik címen kezelje a PLC az elemet.

Pl.: Billentyűzet -> MKBTNS0,#0 - az első kezelőpanel adatai a PLC-ben.

Ha van kézikérék csatlakoztatva a gépi kezelőpanelhez, akkor meg kell adni, hogy melyik címen kezelje azt a PLC. A gépi kezelőpanelhez illeszthető beépített kézikérék amit a *Beépített kézikérék* sorban kell címezni.

Pl.: Beépített kézikérék -> HWBITS,#3 - az utolsó (HWBITS + 3) kézikérék címe a PLC-ben

Lehetőség van maximum négy darab kihelyezett kézikérék illesztésére CAN buszon keresztül, amelyek a beállított címüknek megfelelő sorban *Külső kézikérék x* címezhetőek. A PLC összesen négy darab kézikereket képes kezelni. A PLC számára a HWBITS és a HWMOVE adatok kerülnek átadásra.

Ha ugyanolyan címetek adunk meg pl. a Beépített kézikéréknek és a Kihelyezett kézikéréknek, akkor csak a kihelyezett kézikereket fogja látni a PLC.

Pl.: A 4 CAN címre állított kézikérék - Külső kézikérék 4 -> HWBITS,#3 – a kézikérék adatok a PLC-ben.

A megjelenő adatok: *PC/NC-MKB típusú gépi kezelőpanel*

Adat	Cím	Megjegyzés
Billentyűzet	MKBTNS0,#0	
Beépített kézikérék	HWBITS,#0	
Külső kézikérék 1	Nem használt	
Külső kézikérék 2	Nem használt	
Külső kézikérék 3	Nem használt	
Külső kézikérék 4	HWBITS,#3	

2.9.2 Fej egység (EPU perifériaillesztő)

Az LVDS buszt illeszti az 100BASE-TX vonalhoz. Emellett a Gép Be (MON) állapotot képes kapcsolni a rajta található relés kimenetre. Jelenleg 5 db ilyen elemet tud kapcsolni rendszer.

A *Cím* oszlopban választhatjuk ki hogy kapcsolja-e a kimeneteit a MON jelző hatására.

Pl.: MON -> Aktív1 - kapcsolni fogja a Gép Be reléket a kártyán.

A megjelenő adatok: *EPU EtherCAT perifériacsatoló egység*

Adat	Cím	Megjegyzés
MON	Aktív1	

2.9.3 Bemenet (vonallas bemeneti modul)

A bemeneti egységek a PLC *INP000* szimbolikus címétől kezdve az *INP071* címig rendel adatokat. A bemeneti elemek kezdő címét kell kiválasztani, és a rendszer az adat hosszától függően hozzárendeli a megfelelő címeket folytatólagosan.

Pl. egy 16 csatornás bemeneti kártyán a Cím oszlopban kiválasztva az INP000.16 kezdő címet, akkor az INP000.16 -> INP000.31-ig rendeli hozzá.

A *Megjegyzés* oszlopban látszik a kiszámolt címek (szimbólumainak) értéktartománya.

A megjelenő adatok: *I16 16x1 vonallas bemeneti modul*

Adat	Cím	Megjegyzés
Kezdőcím	INP001.00	INP001.00-INP001.15

2.9.4 Kimenet (vonallas kimeneti modul)

A kimeneti egységek a PLC *OUT000* szimbolikus címétől kezdve az *OUT070* címig rendel adatokat. A kimeneti elemek kezdő címét kell kiválasztani, és a rendszer az adat hosszától függően hozzárendeli a megfelelő címeket folytatólagosan.

Pl. egy 32 csatornás kimeneti kártyán a Cím oszlopban kiválasztva az OUT010.00 kezdő címet, akkor az OUT010.00 -> OUT010.31-ig rendeli hozzá.

A *Megjegyzés* oszlopban látszik a kiszámolt címek értéktartománya.

A megjelenő adatok: *O32S-O32C 32 vonallas tranzisztoros kimenetű modul*

Adat	Cím	Megjegyzés
Kezdőcím	OUT000.16	OUT000.16-OUT010.15

2.9.5 Hajtás (DS/DA szervóerősítők)

A hajtások a logikai tengelyekhez vannak hozzárendelve egy fizikai azonosító alapján. A fizikai index alapján tudja a PLC azonosítani a hajtást. A PLC a DN_STAT címen éri el a hajtás státusz adatait és a DN_CTRL címen a parancs adatait. A vezérlő ezen cím alapján rendeli hozzá a logikai tengelyhez a pozíció és alapjel adatokat. A *Cím* oszlopban a fizikai index adható meg, amelyre a logikai tengelyek paramétereiben is hivatkozni kell.

Pl.: tengely címe -> 1 - az első DN_STAT,#0 (azért #0, mert ez az első index a PLC-ben) címen kap adatokat a PLC, és a tengelykezelő azon logikai tengelyhez rendeli hozzá, amelynek paraméterén szintén 1-es van beállítva.

A megjelenő adatok: DA-DS EtherCAT szervóerősítő

Adat	Cím	Megjegyzés
Tengely címe	1	

A megjelenő adatok: TTLADO 2 db TTL jeladó bemenet és 2 db analóg és digitális kimeneti modul

Adat	Cím	Megjegyzés
Analóg kimenet címe A	1	
Analóg kimenet címe B	2	
Léptető motor kimenet címe A	Nem használt	
Léptető motor kimenet címe B	Nem használt	
Jeladó bemenet címe	1	
Jeladó bemenet címe	2	

2.9.6 ISA-104 Illesztő modul

Az NCT 104 vezérlő kártyáit fogadó egység. 1 darab ilyen elemet kezel a rendszer, és automatikusan kiosztja a bemeneti és a kimeneti adatokat a legelső címtől kezdve.

Pl.: ISA -> Aktív - Használva van az egység.

A megjelenő adatok: NCT215 EtherCAT-ISA átalakító egység

Adat	Cím	Megjegyzés
ISA	Aktív	

Ha van ilyen elem a rendszerben, akkor automatikusan lefoglalja a tapintónak az első 4 db. címet. Ha van még külön tapintó kártya (ETPC) használva, akkor azokat az 5-8 címre kell beállítani.

2.9.7 Tapintó (ETPC)

A Tapintó egység címe határozza meg, hogy az NC a tapintás funkcióknál melyik fizikai bemeneten figyelje a jelváltozást (pl.: G31 XI10 **P1**). Ugyanez a cím rendeli hozzá a PLC TN_INPx, és TN_OUTx változóinak értékét. Jelenleg 8 db. tapintót kezel a rendszer. A *Cím* oszlopban választható ki a tapintó címe a PLC TN_INPx változója alapján, ahol az x jelöli a kiválasztott címet.

Pl.: PROBE1 -> TN_INP5 - a tapintót az 5. bemeneten kezeli a rendszer, és a PLC TN_INP5 címen látja.

A megjelenő adatok: *ETPC kétcsatornás, kontaktust adó tapintókat illesztő elektronika*

Adat	Cím	Megjegyzés
PROBE 1	TN_INP5	
PROBE 2	TN_INP6	

Ha van ISA-104 illesztő elem a rendszerben, akkor automatikusan lefoglalja a tapintónak az első 4 db. címet. Ha van még külön tapintó kártya (ETPC) használva, akkor azokat az 5-8 címre kell beállítani.

2.9.8 Analóg (SENS)

Az analóg kártya a PLC IN_1 címéhez rendeli a kártya státusz információit. Az OP_1 címtől kezdve kapja a parancsokat, és az adatokat az ANINPUTS címtől kezdve jeleníti meg. Mindegyik jelző címezhető 0-tól kezdve 31-ig, vagyis 32 darab csatornát tud a rendszer kezelni. A *Cím* oszlopban adható meg, hogy a kártya melyik csatornához tartozzon. Az IN_1,#0 az első, míg az IN_1,#31 az utolsó csatornát jelöli.

Pl.: ANALOG -> IN_1,#5 - akkor a PLC az IN_1 + 5 címen kezeli a jeleket.

A megjelenő adatok: *SENS 8+1 db analóg bemenetet illesztő modul*

Adat	Cím	Megjegyzés
ANALOG	IN_1, #0	

2.10 Szerviz funkciók

Az ablak tartalmaz bizonyos szerviz funkciókat, amik a beállítások során segítséget adnak a felhasználónak.

2.10.1 PDO adatok

- A *PDO* ablakban jelennek meg a ciklikus adatok. Itt azon adatok láthatóak, amelyeket az XML leíró fájl tartalmaz. A sorok fejlécében látszik, hogy az adat milyen irányú.
- *OUT* - az NC írja minden ciklusban
- *IN* - az NC olvassa minden ciklusban

A *Név* mezőben jelennek meg a PDO adatok a leírófájlban található névvel.

Az *Adat* mezőben látható az adatok aktuális értéke. A megjelenített adatok formátuma a leíró fájlban van megadva. A szám típusú adatoknál lehetőség van a hexadecimális alak megjelenítésére a *HEX* oszlopban található jelölő négyzet beállításával.

Az igaz/hamis állapotú adatok értéke megjelenik a *Jel* oszlopban az állapotának megfelelő jelölő négyzetben.

	Név	Adat	Jel	HEX
OUT	LEDs	0x00001		✓
OUT	OutputByte0	0x01		
OUT	-Bit00	IGAZ	✓	
OUT	-Bit01	HAMIS	☐	
OUT	-Bit02	HAMIS	☐	
OUT	-Bit03	HAMIS	☐	
IN	SHORT0	1	✓	

2.10.1.1 A kapcsolat nélküli üzem:

A kapcsolat nélküli üzemben az eszközök nem kapnak adatot az NC-től, hanem a *PDO* ablakban adhatunk értéket az írható (OUT fejlécnél található) adatoknak. Az üzemmódot a *kapcsolat nélkül* jelölőnégyzet beállításával tudjuk bekapcsolni. Az adatokat közvetlenül az *Adat* mezőbe kell beírni. Dupla kattintással jelenik meg a beviteli mező. Az érték megadása után az *Enter* billentyűvel történik a beállítás. Az igaz/hamis állapotú elemeket a *Jel* oszlopban található jelölőnégyzetekben állíthatjuk át, ha duplán rákattintunk.

2.10.2 EtherCAT regiszterek lekérdezése

A regiszterek lekérdezése a *Memória* ablakban történik. Az *Cím* mezőben kell a memória címet megadni hexadecimális formátumban, maximum 4 karakter hosszan. A *Hossz* mezőben kell az olvasandó adatok hosszát megadni bájtban. A hibás címet, hosszt a rendszer értelmezi, és addig nem engedi a mezőt elhagyni, amíg nincs kijavítva.

A lekérdezés az *Update* gombra történik. Ha az *Auto update* jelölő négyzet be van kapcsolva, akkor 100 msec időközönként folyamatosan frissíti az adatokat.

Az adatok egy listában jelennek meg. A *Byte index* oszlop jelöli a lekérdezett byte helyét. Az érték a *DEC* oszlopban decimálisan és a *Hex* oszlopban pedig hexadecimális formátumban jelenik meg.

A megjelenő adatok: pl.: *Cím: 600 Hossz (Byte): 8*

Byte index	DEC	HEX
0	4	4
1	0	0
2	0	0
3	1	1
4	12	C
5	0	0
6	0	0
7	7	7

Azt hogy milyen címeken milyen adatokat találunk, az EtherCAT chip dokumentációjában találjuk meg. Az ablakban csak lekérdezni lehet az értékeket, beállítani nem.

2.10.3 Szoftverfrissítés az eszközön

Azon elemeken, amelyek önálló szoftverrel rendelkeznek és kezelik a **File Access over EtherCAT (FoE)** felületet, lehetőség van a szoftver frissítésére.

A *FoE* lapfülön az alábbi mezők láthatóak:

- *Eszköz neve* - az elem neve a leíró fájlból
- *ECAT állapot* - az elem állapota (Init,PreOp,SafeOp,Op,Boot)
- *Fájlnév* - a kiválasztott fájl, ami letölthető az eszközbe
- *Állapot* - a letöltés állapota

Gombok

- *Bootstrap* - az eszközt léptesse el a Bootstrap üzemmódig, ahol engedélyezett a szoftverfrissítés.
- *Letöltés* - a szoftver letöltés indítása
- *Megnyit* - a letölthető fájl kiválasztása
- *Megszakít* - a folyamat megszakítása

A szoftverfrissítés menete:

1. Eszköz Bootstrap állapotba küldése - *Bootstrap* gombbal. Az ECAT status mezőben a Bootstrap feliratnak kell megjelennie.
2. A letölthető fájl kiválasztása - A *Megnyit* gombbal megjelenik egy fájl dialógus ablak, ahol kiválasztjuk a kívánt fájlt.
3. Letöltés - Az *Letöltés* gombbal kezdődik. Az *Állapot* mezőben és alatta a folyamat jelzőn is látszódik a letöltés folyamata.

2.11 Hajtások paraméterezése a vezérlőből

Az NCT hajtások paraméterezése a vezérlőből a *SoE* ablakban történik. A *SoE* a Servo drive profile over EtherCAT felületet jelöli, amin keresztül a hajtás paraméterezési kommunikációja zajlik. A vezérlő megjeleníti a paramétereket és az értéküket beállítja.

A hajtásban tárolt paraméter adatok:

- *IDN* - paraméterek azonosítóját (**I**dentification **n**umber).
 - Az IDN felépítése (S/P – x – yyyy)
 - *S/P kezdőbetű* – az „S” a szabvány paramétereket, a „P” a gyártói paramétereket jelöli.
 - *x* – a paramétercsoportot jelöli. Értéke 0-7 lehet.
 - *yyyy* – a paraméter számát jelöli. Értéke 0-4095 lehet.
- *Név* - szöveges formátumban
- *Tulajdonság* - a paraméter hossza, típusa, módosíthatósága, megjelenítése.
- *Mértékegysége* - szöveges formátumban
- *Maximum és Minimum* - a paraméter érték típusának megfelelően
- *Értéke* - a paraméter érték, a tulajdonságban megadott típusnak megfelelően
- *Alapértelmezett érték* - a paraméter ezt az értéket veszi fel induláskor

A paraméterek között szerepel egy olyan csak olvasható paraméter, amelyben meg van adva a hajtásban létező paraméterek listája. Ez fix azonosítóval van ellátva (IDN S_0_17). A vezérlő ezen paraméter alapján jeleníti meg a kijelzőn a paraméterlistát.

	IDN	Név	Beállított Érték	Aktuális Érték	Mértékegység	Állapot	Ment
P - -	P-0-0001	Velocity control cycle time	125	125	μs	OK	✓
P S O	P-0-0057	Electrical commut. offset	90	90	deg		✓
P S -	P-0-0058	Motor EMF	54	54	mV/rpm	OK	✓
P - -	P-0-0059	Motor Brake	0x0	err		LdErr	✓
- - -	S-0-0131	Control word	0	0		RO	

A paraméter lista elemei

- *sorok fejléce* - a paraméter módosítható állapotai.
 - P - Pre Operational állapotban módosítható.
 - S - Safe Operational állapotban módosítható.
 - O - Operataional állapotban módosítható.
- *IDN* - a paraméterazonosító száma
- *Név* - a paraméter neve
- *Beállított Érték* - a beállított érték, ami a vezérlőben van tárolva
- *Aktuális Érték* - a hajtásban található aktuális érték
- *Mértékegység* - a paraméter mértékegysége
- *Állapot* - a paraméter állapota
 - üres mező - nem történt adatmódosítás, nincs művelet az adaton
 - *cmd* - ez egy parancs típusú paraméter
 - *RO* - a paraméter csak olvasható (**Read only**)
 - *OK* - a paraméter írás/olvasás rendben
 - *ImpErr* - a fájl megnyitás során (importálás) a paraméteren hiba keletkezett
 - *SetErr* - nem sikerült letölteni a hajtásba a paraméter értékét
 - *LdErr* - nem sikerült felolvasni a hajtásból a paraméter adatokat
- *Ment* - azon paramétereket jelöli, amelyeket le kell tölteni a hajtásba induláskor. Ezen paramétereket szerepelnek a kötelezően letöltendő paraméterek listájában (IDN S_0_18, IDN S_0_19).

Gombok

- *Ment* - a kötelezően letöltendő paramétereket (*Ment* oszlopban megjelölt) menti el a vezérlő
- *Import* - egy korábban kimentett paraméter listát tölthetünk be
- *Export* - a hajtásban lévő összes paraméter lementése egy általunk megadott fájlba.
- *Letölt* - az összes beállított paraméter letöltése a hajtásba
- *Felolvas* - a hajtásban lévő paraméter értékek felolvasása

A paraméterlista alatt megjelenő üzenetek ablakban jelennek meg a hajtás által küldött hibák. Ha paraméteren íráshiba volt az megjelenik a paraméter *Állapot* oszlopában is, de a hiba jellege csak az üzenetek ablakban látszódik. (Pl.: Paraméter nem módosítható mert jelszóvédett, vagy a Paraméter értéke a maximális értéket meghaladja stb.).

2.11.1 Paraméter módosítása

A paraméterek módosítása a paraméter listában történik. A módosítani kívánt paraméter sorában a *Beállított Érték* oszlopban lévő cellára duplán kattintva, megjelenik egy felugró ablak, amelyben a paraméter típusának megfelelően módosíthatjuk az értékét.

A megjelenő ablak a fejlécében látható a paraméter neve és ha van, akkor zárójelben a mértékegysége is.

2.11.1.1 Egyszerű paraméter típus

A beviteli mezőben látszik az aktuális érték. A mező alatt látható baloldalon a minimum, a jobb oldalon a maximum érték. Az értéket a paraméternek megfelelő formátumban kell beírni. Pl.: egy Hexadecimális számértéknél nem adhatunk meg tizedes értéket. Ekkor a mező háttérszíne pirosra vált jelezve, hogy a benne található érték nem megfelelő. Hibás értéknél a *Ment* gombot inaktív.

Adattípusok

- *Bináris* - az érték *0b* előtaggal jelenik meg, de ezt nem kötelező kiírni. A megadható értékek csak *0* vagy *1* értékűek lehetnek. Pl.: *0b1110*
- *Egész* - A paraméterre csak egészszám írható. A beírható karakterek csak számok lehetnek *0-9*-ig. Élőjeles szám esetén az előjel jele (-). Pl.: *36* vagy *-36*
- *Hexadecimális* - az érték *0x* előtaggal jelenik meg, de ezt nem kötelező kiírni. A megadható karakterek csak *0-9* és *A-F* lehetnek. Pl.: *0xd39*
- *Lebegőpontos* - a valós számoknál megadhatunk tizedespontot is melynek jele a (.) kell, hogy legyen. A megadható karakterek csak *0-9* lehetnek. Pl.: *123.45*
- *Szöveges* - Tetszőleges karakter megadható
- *IDN* - csak az azonosító számnak megfelelő értékek lehetnek. Mindenképpen *S* vagy *P* betűvel kell, hogy kezdődjön és utána adható meg a paramétercsoport, majd a sorszám kötőjelekkel elválasztva. Kötelező a kötőjeleket is kitenni. Pl.: *S-0-0015* vagy *P-1-0113*.

2.11.1.2 Összetett paraméter típus (lista elem)

A listában megjelennek az adatok. A lista alatt látható az aktuális elemszám a *Méret* feliratnál, és a maximális elemszám a *Max* feliratnál.

A lista elemek módosíthatóak a *Módosít* gombbal. Az elem eltávolítható a listából a *Töröl* gombbal. Új elem adható a lista végéhez a *Hozzáad* gombbal, vagy szűrhető be a listába a *Beszűr* gombbal. Az elem módosításnál az egyszerű paraméter beviteli ablak jelenik meg.

A módosított érték alkalmazása a *Ment* gombbal történik, míg annak figyelmen kívül hagyása a *Mégsem* gombbal. A *Ment* gomb hatására az érték letöltődik a hajtásba is, ha az elem olyan állapotban van, amikor ezt a paramétert írni lehet. Az érték megjelenik a *Beállított Érték* oszlopban, és a sikeres letöltést követően az *Aktuális Érték* oszlopban is.

2.11.2 Paraméterek mentése az indításhoz (Startup list)

A vezérlő fájlban tárolja a beállított letöltendő paramétereket. A fájl a `\StorageCard\Config\Drive` könyvtárban található az elem egyedi azonosítói alapján.

A fájl neve: pl.: 0000052E000000640000000100000028.drv

- az első 8 karakterek - a gyártó azonosító (Vendor Id)
- a 8-15 karakterek - a termékazonosító (Product code)
- a 16-23 karakterek - a verzió szám (Revision number)
- a 24-32 karakterek - a széria szám (Serial number)

A művelet a *Mentés* gombbal történik. Csak azok a paraméterek lesznek elmentve, amelyek a *Ment* oszlopban be vannak jelölve.

2.11.3 Paraméterek mentése szöveges fájlba

A hajtásban található paraméterek mentése szöveges formátumban az *Export* gombbal történik. Ekkor az általunk megadott helyre és néven fog egy szöveges fájl létrejönni, ami tartalmazza az összes paramétert és annak minden adatát, ami a hajtásban megtalálható.

2.11.4 Paraméterek beolvasása szöveges fájlból

A vezérlő által exportált szöveges paraméterfájlt be is lehet olvasni. A beolvasás során a vezérlő ellenőrzi, hogy az aktuális hajtásban megtalálhatóak-e a beolvasott paraméterek, és ellenőrzi a paraméterek lementett tulajdonságait a hajtásban megtalálható paraméter tulajdonságaival. Nem lehet egy hexadecimális értéket betölteni egy lebegőpontos változóra. A hibás paramétereket megjelöli az *Állapot* oszlopban (*ImpErr*), és az importálás után egy felbukkanó ablakban jelzi is a felhasználó felé. Azon paramétereket, amelyek nincsenek a hajtásban, nem jeleníti meg, de lent az üzenetek ablakban megjelennek.

2.11.5 Paraméterek értékeinek felolvasása a hajtásból

A hajtásból az aktuális paraméter értékeket a *Felolvas* gombbal frissíthetjük. A paraméter listában meg fognak jelenni az új értékek, és a *Beállított Értékek* oszlopba is ezek az adatok kerülnek be. Ha hiba történik valamelyik paraméter olvasásánál, akkor az *Állapot* oszlopban megjelenik a *LdErr* jelző és alul az üzenetek mezőben kiolvasható a hiba jellege is.

2.11.6 Paraméterek értékeinek letöltése a hajtásba

A *Beállított Értékek* oszlopban található értékeket a *Letöltés* gombbal tudjuk a hajtásba leküldeni. A csak olvasható paraméterek, a parancs típusú paraméterek, és a jelszó paraméter nem fog letöltődni. Ha vannak olyan paraméterek, amelyek jelszóval védettek, akkor először a jelszót kell megadni. Így a letöltés során a jelszóval védett paraméterekkel nem lesz probléma. Ha hiba történik valamelyik paraméter írásánál, akkor az *Állapot* oszlopban megjelenik a *SetErr* jelző és alul az üzenetek mezőben kiolvasható a hiba jellege is.

2.11.7 Paraméter táblák másolása

A paraméter táblázatokat a paraméterszámban külön kezeljük. Az IDN P-0-0001 a 0. paramétercsoportot jelöli, míg a P-1-0001 az 1.-t. A csoportokat egymás között másolhatjuk a *Paramétertábla másolás* gombbal. A legördülő menüben kiválasztjuk, hogy melyik paramétertáblából, melyikbe szeretnénk másolni, és a *Paramétertábla másolás* gombbal átmásoljuk az értékeket (a *Beállított Értékek* oszlopban fog megjelenni). A hajtásba csak akkor fog látszódni, ha a *Letöltés* gombbal letöltjük.

2.11.8 Paraméterek megjelenítése

A paramétereknek beállíthatunk szűrési feltételeket, amelyekkel a listában megjelenő elemeket válogathatjuk. A szűrés történhet állapokra és csoportra.

Állapot szűrés

- *nincs szűrő* - nincs állapotszűrés
- *Pre Operational állapotban írható* - csak azok jelennek meg amelyek PreOp-ban módosíthatóak
- *Safe Operational állapotban írható* - csak azok jelennek meg amelyek SafeOp-ban módosíthatóak
- *Operational állapotban írható* - csak azok jelennek meg amelyek Op-ban módosíthatóak
- *csak olvasható* - a nem módosítható paraméterek jelennek meg
- *Hiba a letöltésnél* - azon elemek, amelyek *Állapot* oszlopában a *SetErr* látható
- *Hiba a felolvasáskor* - azon elemek, amelyek *Állapot* oszlopában a *LdErr* látható
- *Hiba a fájl beolvasásnál* - azon elemek, amelyek *Állapot* oszlopában az *ImpErr* látható

Csoportszűrés

- *nincs szűrő* - nincs állapotszűrés
- *paramétercsoport x* - azon paraméterek, amelyek a x. csoportban vannak. Az x a csoport számát jelöli. (0-7 ig)
- *parancsok* - az eljárás típusú paraméterek jelennek meg