

# COMBIVERT



**H** ÜZEMELTETÉSI ÚTMUTATÓ

**S & SZ HAJTÁSTECHNIKA KFT**  
2045 TÖRÖKBÁLINT, KATONA J. U.1.  
Tel / fax: 00-36-23-335-956  
Fax: 00-36-23-510-156  
[www.sandsz-hajtastechnika.hu](http://www.sandsz-hajtastechnika.hu)



Először olvassa el az üzemeltetési útmutató 1. részét!



Ez az üzemeltetési útmutató a kompresszorok, ill. forgódugattyús kompresszorok számára speciálisan programozott F5-C/G vezérlőkártyák leírását tartalmazza. Kizárólag a COMBIVERT F5 üzemeltetési útmutató 1. és 2. részével együtt érvényes. Az összes útmutatót hozzáférhetővé kell tenni minden felhasználó számára. A felhasználónak bármilyen munka megkezdése előtt meg kell ismernie a készüléket. Ehhez tartozik különösen az 1. részben olvasható biztonsági és figyelmeztető utasítások ismerete és betartása. Az üzemeltetési útmutatóban használt piktogramok jelentése a következő:

**Veszély**  
**Figyelmeztetés**  
**Vigyázat**



Akkor használatos, ha a felhasználó élete vagy egészsége veszélyben van, vagy jelentős anyagi károk keletkezhetnek.

**Figyelem,**  
**feltétlenül**  
**vegye figyelembe**



Akkor használatos, ha a biztonságos és zavarmentes üzemeléshez valamilyen intézkedés szükséges.

**Javaslat**  
**Fontos tudnivaló**  
**Információ**



Akkor használatos, amikor különösen fel szeretnénk hívni a figyelmet további információkra.

<b>1.</b>	<b>Beszereles és csatlakoztatás .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>Vezérlőkártya .....</b>	<b>4</b>
1.1.1	Az X2A kapocsléc kiosztása.....	4
1.1.2	A vezérlés csatlakoztatása .....	5
1.1.3	Digitális bemenetek .....	5
1.1.4	Analóg bemenetek .....	5
1.1.5	Kimenetek .....	5
<b>2.</b>	<b>A készülék kezelése.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1</b>	<b>Operátor .....</b>	<b>7</b>
2.1.1	Billentyűzet.....	8
<b>2.2</b>	<b>A paraméterek áttekintése.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3</b>	<b>Jelszómegadás.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4</b>	<b>Üzemjelzések.....</b>	<b>10</b>
<b>2.5</b>	<b>A hajtómű alapbeállítása .....</b>	<b>11</b>
<b>2.6</b>	<b>A drive mód.....</b>	<b>19</b>
2.6.1	Hajtómű indítása / leállítása .....	19
2.6.2	Forgásirány váltása .....	19
2.6.3	Előírt érték beállítása.....	19
2.6.4	Kilépés a drive módból.....	19
<b>3.</b>	<b>Szójegyzék .....</b>	<b>20</b>
<b>4.</b>	<b>Állapot- és hibaüzenetek.....</b>	<b>21</b>



AKEB COMBIVERT üzemeltetése olyan feszültségeken történik, amelyek érintés esetén életveszélyes áramütést okozhatnak. Ezért a készülék, valamint a kapható tartozékok felszerelését csak szakképzett villamossági személyzet végezheti. A biztonságos és zavarmentes üzemelés csak a DIN VDE 0100, DIN VDE 0113, DIN VDE 0160, DIN VDE 0875 szerinti mindenkor érvényes előírások, valamint a vonatkozó helyi rendelkezések betartása esetén biztosított.



A frekvenciaváltó feszültségmentesítése után a közbenső áramköri kondenzátorok még rövid ideig magas feszültség alatt állnak. A készüléken végzendő munkák ezért csak a lekapcsolás után 5 perccel hajthatók végre.

# 1. Beszerelés és csatlakoztatás

## 1.1 Vezérlőkártya

### 1.1.1 Az X2A kapocsléc kiosztása

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□	□

PIN	Funkció	Név	Magyarázat
1	+ előírt érték bemenet 1	AN1+	összeadandó előírt érték 0 – ±10V belső differenciális folyamatszabályozó
2	- előírt érték bemenet 1	AN1-	
3	+ előírt érték bemenet 2	AN2+	előírt érték bemenet 4 – 20 mA külső előírt érték megadás esetén tényleges érték bemenet belső folyamatszabályozóval való üzem esetén; csatlakozó a nyomásérzékelő számára; beállítás a CP.7 segítségével
4	- előírt érték bemenet 2	AN2-	
5	analóg kimenet 1	AnOut1	a kimeneti frekvencia kiadása 0 – 10VDC = 0 – 100Hz
6	analóg kimenet 2	AnOut2	a látszólagos áram kiadása 0 – 10VDC = 0 – 2 x IN
7	+10V kimenet	CRF	10VDC referencia feszültség max. 4 mA
8	analóg test	COM	test az analóg be- és kimenetek számára
9	analóg test	COM	
10	fix frekvencia 1	I1	-
11	funkció nélkül	I2	-
12	leállítás üzem	I3	elindítja a számlálót a leállítás kapcsolása számára CP.10 frekvenciával való menet esetén 30 mp-re
13	master/slave üzem	I4	A frekvenciaváltó által szabályozott gépek párhuzamos kapcsolása esetén a master frekvenciaváltó vagy egy főlérendelt vezérlés előírt értéke párhuzamosan van kapcsolva a slave előírt érték bemenetére (X2A.3). Az X2A.13-on keresztül a slave belső folyamatszabályozója mellékáramkörön keresztül át van hidalva. A master üzemzavara vagy az X2A.13 vezérlés kábelszakadása esetén az X2A.13 értéke lecsökken és a megfelelő slave a belső PI-szabályozóval működik.
14	előre	F	előírt forgásirány: jobbra forgás
15	funkció nélkül	R	
16	szabályozóengedélyezés/reset	ST	végfokozatok vezérlésére kerül sor; reset nyitáskor hiba esetén; üzem közbeni nyitáskor a motor szabadon kifut hardver reset; csak hiba esetén lehetséges
17	reset	RST	
18	frekvenciafüggő kapcsoló	O1	a tranzisztorkimenet akkor kapcsol, ha a frekvencia < CP.10
19	frekvenciafüggő kapcsoló	O2	a tranzisztorkimenet akkor kapcsol, ha a frekvencia > 5 Hz
20	24 V-os kimenet	Uout	indítás a belső forgásirány révén
21	20 – 30 V-os bemenet	Uin	
22	digitális test	0V	referencia potenciál digitális be-/kimenetek számára
23	digitális test	0V	
24	záró	RLA	relékimenet: akkor kapcsol, ha a forgómező frekvencia > 5 Hz „a hajtómű forog“ (frekvenciafüggő kapcsoló)
25	nyitó	RLB	
26	kapcsoló érintkező	RLC	
27	záró	FLA	relékimenet: üzemzavarjelzés (alapértelmezett)
28	nyitó	FLB	
29	kapcsoló érintkező	FLC	

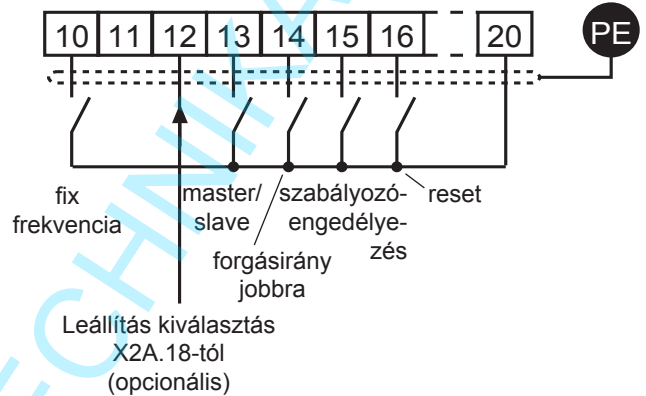
1.1.2 A vezérlés csatlakoztatása

A vezérlő bemeneteken jelentkező zavarfeszültség betáplálás miatti hibás működés elkerülése érdekében vegye figyelembe az alábbi fontos tudnivalókat:



- Árnyékolt/sodrott vezetékeket használjon
- Az árnyékolást egy oldalon helyezze az átalakítónál a földpotenciálra
- A vezérlő és teljesítménykábel külön fektesse le (kb. 10 – 20 cm-es távolságra); A keresztezéseket derékszögben fektesse le

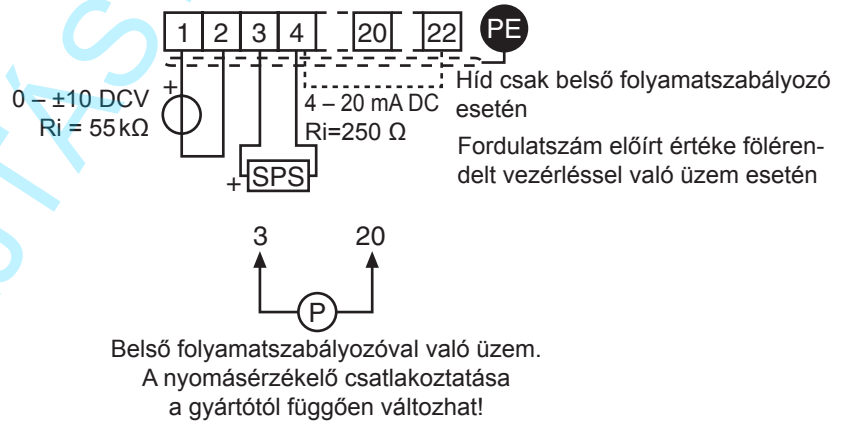
1.1.3 Digitális bemenetek



1.1.4 Analóg bemenetek



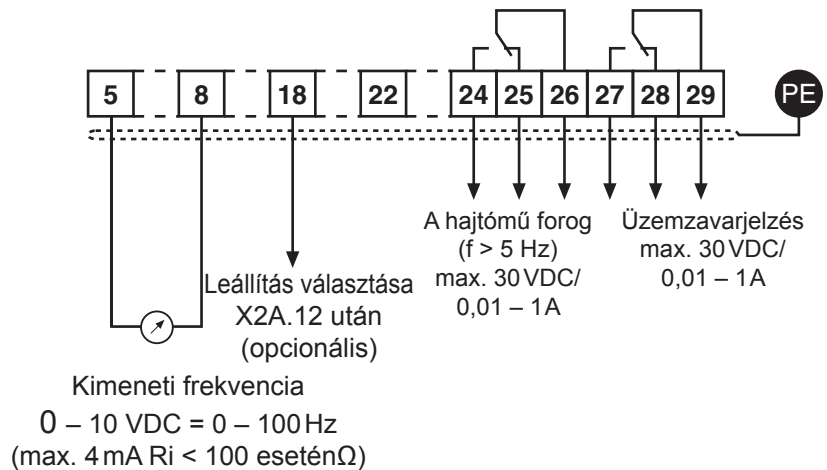
Kösse összes a nem védett előírt érték bemeneteket az analóg testtel az előírtértékingadozások elkerülése érdekében!



1.1.5 Kimenetek



Külső ellátás esetén a meghatározatlan állapotok elkerülése érdekében alapvetően először az ellátást kell bekapcsolni és utána az átalakítót. Arelékimeneteken jelentkező induktív terhelés esetén védőkapcsolót kell tervezni (pl. szabadon futó dióda) !

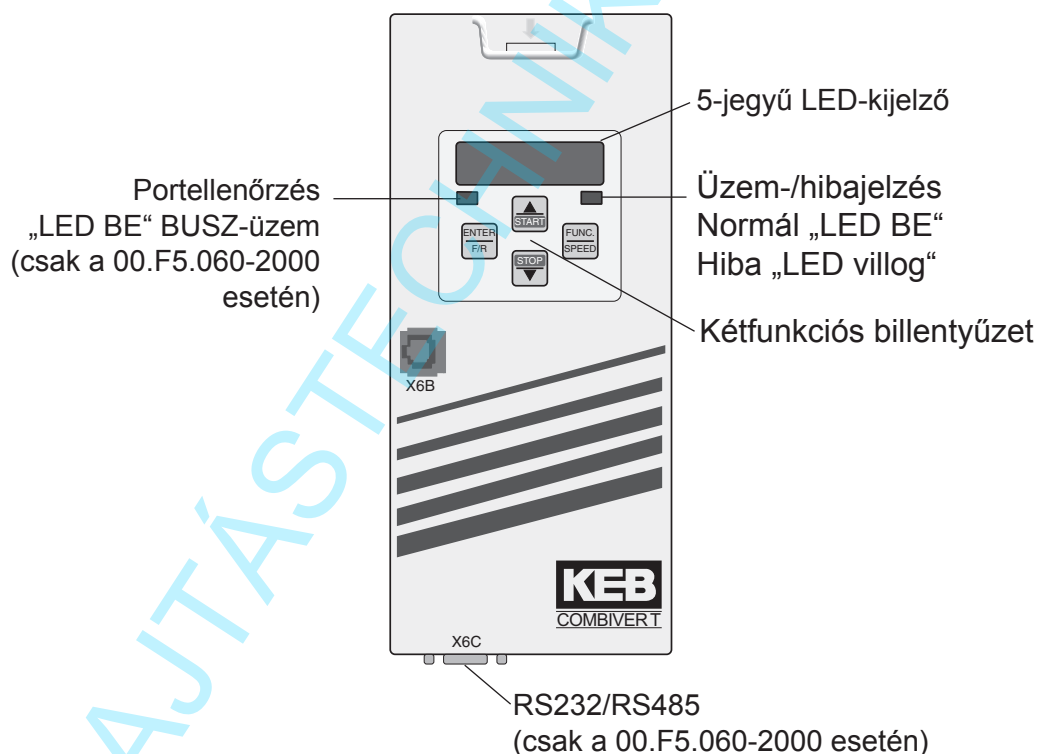


## 2. A készülék kezelése

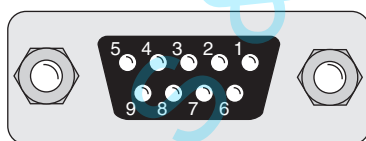
A COMBIVERT F5 frekvenciaváltó helyi kezelésének tartozékaként egy operátor szükséges. A hibás működés elkerülése érdekében az operátor felhelyezése/lehúzása előtt az átalakítót nOP (**X2A.16 kapocs szabályozóengedélyezés nyit**) állapotba kell hozni. Az átalakító operátor nélküli üzembe helyezése esetén az indítás a legutóbb elmentett értékekkel, ill. a gyári beállításokkal történik. Az operátor több változatban is kapható:

### 2.1 Operátor

Digitális operátor kezeléssel és kijelzővel: cikkszám: 00.F5.060-1000  
 Interfész operátor kiegészítő soros porttal: cikkszám: 00.F5.060-2000



Az RS232/485-ön keresztüli soros adatátvitelhez csak az **operátor interfészt** használja. A számítógép közvetlen csatlakoztatása az átalakítóhoz csak **speciális kábelen (HSP5 cikkszám: 00.F5.0C0-0001)** keresztül engedélyezett, és ellenkező esetben a számítógép portjának károsodásához vezetne!



PIN	RS485	Jel	Jelentés
1	–	–	foglalt
2	–	TxD	adó jel/RS232
3	–	RxD	vevő jel/RS232
4	A'	RxD-A	vevő jel A/RS485
5	B'	RxD-B	vevő jel B/RS485
6	–	VP	tápfeszültség plusz +5V (I <sub>max</sub> = 10 mA)
7	C/C'	DGND	adat referencia potenciál
8	A	TxD-A	adó jel A/RS485
9	B	TxD-B	adó jel B/RS485

A további operátorokkal kapcsolatos információk a KEB-nél!

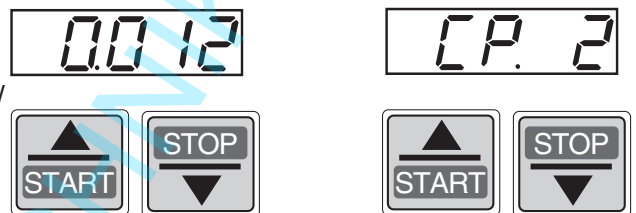
## 2.1.1 Billentyűzet

A KEB COMBIVERT bekapcsolásakor a CP.1 paraméter értéke jelenik meg. (A billentyűzet funkció átkapcsolását lásd a Drive mód című fejezetben)

A **füncióbillentyű** elválthat a paraméterérték és paraméterszám között.



Az **UP** és **DOWN** billentyűkkel növelhető/csökkenthető a paraméterszám vagy a **módosítható** paraméterek esetén az érték.



Módosítás esetén a rendszer alapvetően azonnal átveszi a paraméterértékeket és tartósan elmenti őket. Néhány paraméter esetén azonban nem célszerű, hogy a rendszer azonnal átvegye a beállított értéket. Ha egy ilyen paramétert módosít, az utolsó karakter helyén egy pont jelenik meg.



Az **ENTER** billentyű megnyomásával átvehető az érték és tartósan elmenthető.

Ha üzem közben zavar lép fel, az aktuális kijelzés helyett hibaüzenet jelenik meg. A hibaüzenet az ENTER billentyűvel nyugtázható.



Az ENTER billentyűvel csak a kijelzőn nyugtázza a hibaüzenetet. Magának a hibának a nyugtázásához először meg kell szüntetni az okot és a X2A.17 kapcsán visszaállítást vagy hideg indítást kell végezni. Az állapotjelzőn (CP. 2) továbbra is látható a fennálló hiba.

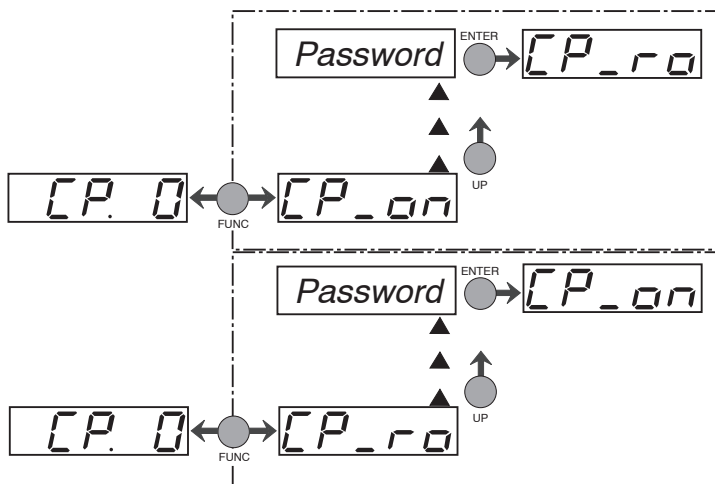
## 2.2 A paraméterek áttekintése

Kijelzés	Paraméter	Beállítási tartomány	Felbontás	Gyári beáll.
CP. 0	jelszómegadás	0 – 9999	1	-
CP. 1	tényleges frekvencia kijelzése	-	0,1 Hz	-
CP. 2	állapotkijelzés	-	-	-
CP. 3	aktuális kihasználtság	-	1 %	-
CP. 4	feszültségstabilizálás	1 – 649 V, oFF	1 V	400 V
CP. 5	típuspont	0 – 400 Hz	0,0125 Hz	50,0 Hz
CP. 6	motor névleges árama	0,0 – 710,0 A	0,1 A	értéktől függő
CP. 7	előírt érték forrása	0 – 10	1	1
CP. 8	gyorsítási idő	0,01 – 300 s	0,01 s	10 s
CP. 9	lassítási idő	0,01 – 300 s	0,01 s	10 s
CP.10	frekvenciaszint	0 – 400 Hz	0,01 Hz	21 Hz
CP.11	minimális frekvencia	0 – 400 Hz	0,0125 Hz	20 Hz
CP.12	maximális frekvencia	0 – 400 Hz	0,0125 Hz	50 Hz
CP.13	utolsó hiba	-	-	-
CP.14	REF kijelzés	0 – 100 %	1 %	-
CP.15	PI szabályozó Kp	0 – 255	1	2,5
CP.16	PI szabályozó Ki	0 – 255	1	0,025
CP.17	REF erősítés	-20 – 20	0,01	1
CP.18	REF Y ofszet	0 – 100 %	1 %	0 %
CP.19	PI szabályozó abszolút előírt érték	-	0 – ±400 %	1 % 0 %
CP.20	előírt frekvencia kijelzése	0 – 400 Hz	0,0125 Hz	-
CP.21	üzemóra-számláló	0 – 65535 óra	1 óra	-
CP.22	bemeneti kapocs állapota	0 – 4095	1	-
CP.23	fix frekvencia	0 – 400 Hz	0,0125 Hz	40 Hz
CP.24	REF konfiguráció	0 – 2	1	2
CP.25	aktív effektív teljesítmény	-	0,01 kW	-
CP.26	látszólagos áram	-	0,1 A	-

## 2.3 Jelszómegadás

A frekvenciaváltó gyárilag nem rendelkezik jelszavas védelemmel, vagyis minden módosítható paraméter állítható. A készülék a paraméterezést követően zárolható az illetéktelen hozzáférés ellen. A beállított módot a készülék eltárolja.

## A CP-paraméterek zárolása



## A CP-paraméterek engedélyezése

### 2.4 Üzemjelzések

Tényleges frekvencia

Akövetkező négy paraméter a frekvenciaváltó üzem közbeni ellenőrzésére szolgál.

Az aktuális kimeneti frekvencia kijelzése Hz-ben. Az átalakító forgásirányát itt az előjel jelzi. Példák:

Kimeneti frekvencia: 18,3 Hz, forgásirány: előre felé

Kimeneti frekvencia: 18,3 Hz, forgásirány: visszafelé (kompresszoros alkalmazásoknál a „visszafelé” általában le van tiltva)

Állapotkijelzés

Az állapotkijelzés az átalakító aktuális üzemállapotát mutatja. A lehetséges kijelzések és jelentésük:

„no Operation”: X2A.16 szabályozóengedélyezés kapocs nincs áthidalva, moduláció lekapcsolva, kimeneti feszültség = 0 V, hajtómű vezetésmentes.

„Low Speed”: X2A.14 kapocs nincs előre megadott forgásirány, moduláció lekapcsolva, kimeneti feszültség = 0V, hajtómű vezetésmentes.

„Forward Acceleration”: hajtómű „előrefelé” forgásiránnyal gyorsítva.

„Forward Deceleration”: hajtómű „előrefelé” forgásiránnyal lassítva.

„Forward Constant”: hajtómű állandó fordulatszámmal és „előrefelé” forgásiránnyal forog.

A további állapotüzenetek leírása azon paramétereknél található, amelyek azokat okozzák.

Aktuális kihasználtság

Az átalakító aktuális kihasználtságának kijelzése százalékban. A 100%-os kihasználtság az átalakító névleges áramának felel meg. A készülék csak pozitív értékeket jelenít meg, vagyis nem tesz különbséget a motoros és generátoros üzem között.

## 2.5 A hajtómű alap-beállítása

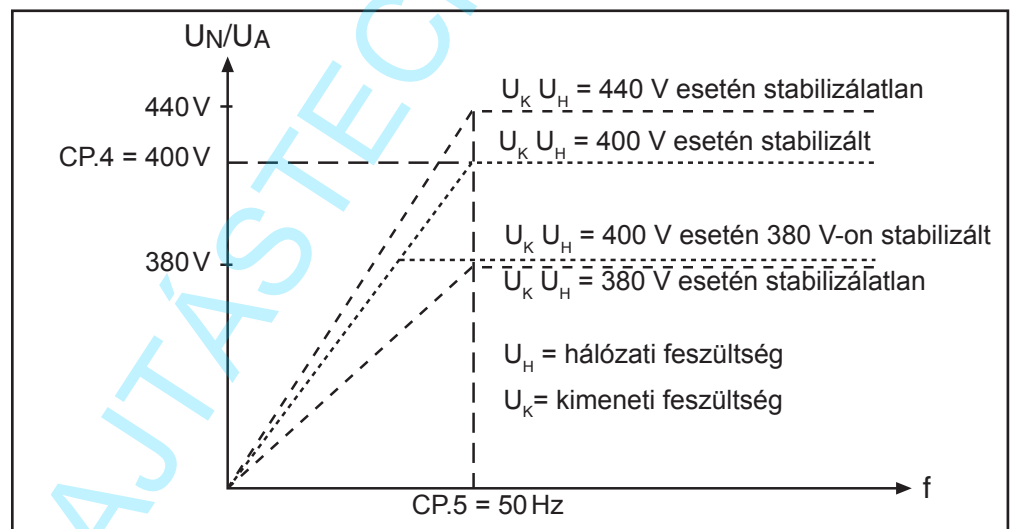
### Feszültségstabilizálás

CP. 4

A következő paraméterek a hajtómű alapvető üzemi adatait határozzák meg. Ezeket minden esetben ellenőrizni kell, ill. hozzá kell igazítani az alkalmazáshoz.

Ezzel a paraméterrel a típuspontra vonatkoztatott szabályozott kimeneti feszültséget lehet beállítani. Ezáltal a bemeneten, valamint a közbenső körben jelentkező feszültségingadozások már csak csekély mértékben befolyásolják a kimeneti feszültséget (U/f-jelleggörbe). A funkció adott esetben a kimeneti feszültség különleges motorokhoz való hozzáigazítását is lehetővé teszi. Az alábbi példa a kimeneti feszültség 230 V-on történő stabilizálását mutatja be (0% Boost).

Beállítási tartomány: 1 – 649 V, 650:OFF  
 Felbontás: 1 V  
 Gyári beállítás: 400 V  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ V

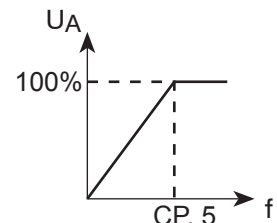


### Típuspont

CP. 5

Az átalakító az itt beállított frekvencia esetén éri el a maximális kimeneti feszültségét. Itt a motor névleges frekvenciájának beállítása jellemző. Vegye figyelembe: a túl alacsonyra beállított típuspont esetén a motorok túlmelegedhetnek! Túl magasra beállított érték esetén a motor nem éri el a névleges nyomatékát.

Beállítási tartomány: 0 – 400 Hz  
 Felbontás: 0,0125 Hz  
 Gyári beállítás: 50,0 Hz  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ Hz



### Motor névleges árama

CP. 6

A motor névleges áramának megadása amperben. A beállítandó érték leolvasható a motor típusablájáról.

Beállítási tartomány: 0 – 710,0 A  
 Felbontás: 0,1 A  
 Gyári beállítás: értéktől függő  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ A

### Előírt érték forrása

CP. 7

A frekvencia előírt értéke az előírt értékből, valamint az X2A.14 kapocs forgásirányából adódik. A következő táblázat az előírt érték megadásának különböző lehetőségeit mutatja.

CP.7	Előírt érték forrása	Alkalmazás
1	X2A.3 kapocs	vezérelt üzem analog előírt értékkel
6	a belső folyamatszabályozó állítási értéke	szabályozott üzem
1 vagy 6	CP.23 fix frekvencia	vezérelt üzem belső digitális előírt értékkel



**A CP.7 többi beállítása nem megengedett ehhez az alkalmazáshoz!**

### Analog előírt érték beállítása

Az analog csatorna egy 0 % és 100 % közötti értéket szolgáltat. A CP.7 beállításától függően ez az érték különbözőképpen értelmezhető. Ha a forgásirány beállítása a kapcsolácson keresztül történik (alapértelmezett), akkor a negatív analog értékek 0 %-kal lesznek egyenlők.

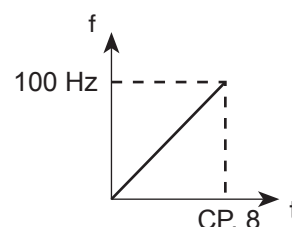
### Gyorsítási idő

CP. 8

Ez a paraméter a 0-ról 100 Hz-re történő gyorsításhoz szükséges időt határozza meg. A tényleges gyorsítási idő itt a frekvenciaváltozáshoz viszonyítva arányosan viselkedik.

$$\frac{\text{delta } f}{100 \text{ Hz}} \times \text{CP.8} = \text{tényl. gyorsítási idő}$$

Beállítási tartomány: 0,00 – 300 s  
 Felbontás: 0,01 s  
 Gyári beállítás: 10 s  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ s



Példa: CP. 8 = 10 s ; a hajtóműnek 10 Hz-ről 60 Hz-re kell gyorsulnia  
 delta f = 60 Hz - 10 Hz = 50 Hz

tényleges gyorsítási idő = (50 Hz / 100 Hz) x 10s = 5 s

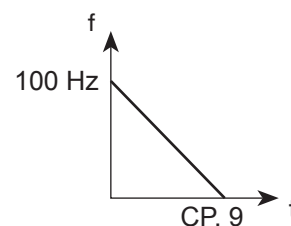
### Lassítási idő

CP. 9

Ez a paraméter a 100-ról 0 Hz-re történő lassításhoz szükséges időt határozza meg. A tényleges lassítási idő itt a frekvenciaváltozáshoz viszonyítva arányosan viselkedik.

$$\frac{\text{delta } f}{100 \text{ Hz}} \times \text{CP.9} = \text{tényl. lassítási idő}$$

Beállítási tartomány: 0,00 – 300 s  
 Felbontás: 0,01 s  
 Gyári beállítás: 10 s  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ s



**Minimális frekvencia  
frekvenciaszintje**

CP.10

Ez a paraméter az X2A.18 tranzisztorkimenet kapcsolási pontját (minimális frekvencia) határozza meg. A frekvencia a tranzisztor kapcsolása után egy 0,5 Hz-es határértéken belül mozoghat anélkül, hogy a tranzisztor újra zárna.

Az üzenet

- a fölérendelt vezérlés által kiértékelhető
- aktiválhatja az X2A.12 bemenetet és ezáltal elindíthat egy olyan számlálót, amely minimális frekvencia esetén 60s elteltével leállítja a hajtóművet. Stop üzemmódban a hajtómű ismételt elindításához a nyomás tényleges értékének az érzékelő értéktartományának 5%-ával (pl. egy 0 – 16 baros érzékelő esetén 0,8 barral) a beállított előírt érték alá kell esnie. Alkalmazás módban mind a lekapcsolási idő, mind a bekapcsolási nyomáskülönbség állítható.

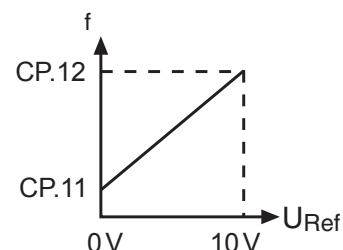
Beállítási tartomány: 0,0 – 400 Hz  
 Felbontás: 0,01 Hz  
 Gyári beállítás: 21 Hz  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_

**Minimális frekvencia**

CP.11

Az a frekvencia, amelyre az átalakító analóg előírt érték beállítása nélkül felfut. A CP.23 fix frekvencia belső korlátozása.

Beállítási tartomány: 0,0 – 400 Hz  
 Felbontás: 0,0125 Hz  
 Gyári beállítás: 20 Hz  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ Hz



**Maximális frekvencia**

CP.12

Az a frekvencia, amelyre az átalakító maximális analóg előírt érték esetén felfut. A CP.23 fix frekvencia belső korlátozása.

Beállítási tartomány: 0,0 – 400 Hz  
 Felbontás: 0,0125 Hz  
 Gyári beállítás: 50 Hz  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ Hz

**Utolsó hiba**

CP.13

A CP.13 az utoljára előforduló hibát mutatja. A készülék nem tárolja el az E.UP alacsony feszültség hibákat. A hibaüzenetek leírása a Hibadiagnosztika c. fejezetben található.

**REF kijelzés**

CP.14

ACP.14 az X2A.3 analóg bemenet ellenőrzésére szolgál, amelyet vezérelt üzemben az előírt érték jelének beállítására, ill. szabályozott üzemben a tényleges érték csatlakoztatására használunk. A kijelzés százalékos arányban a tartomány végértékére vonatkozik, és a készülék 0,1 %-os felbontással jelzi ki.

PI szabályozó  $K_p$

CP. 15

A CP.15-ben a PI szabályozó  $K_p$  proporcionális erősítési tényezője állítható be normalizált értéként. A proporcionális vagy P-hányad olyan gyors hányad, amely a szabályozási különbség (előírt nyomás - tényleges nyomás) minden változására az állítási érték azonnali proporcionális (arányos) változásával reagál (lásd még a PI szabályozó blokk kapcsolási rajzát a CP.19 pont alatt).

A CP.15 gyári előbeállítása alapján véve megfelel a kompresszortechnikában alkalmazott szokásos szabályozási szakaszoknak. Ezért csak abban az esetben módosítandó ez a beállítás, ha a szabályozó túl lomhán reagál az ügyfél szabályozási szakaszaira, ill. ha instabillá válik (ingadozik).

### Az arányos hányad optimalizálása

#### 1. eset: A szabályozó túl lomha

1. lépés: növelje a  $K_p$  értékét addig, amíg a szabályozó ingadozni nem kezd (tovább a 2. lépéssel, lásd 2. eset.) szükség esetén igazítsa hozzá a CP.8 és CP.9 gyorsítási és lassítási rámpát is

#### 2. eset: A szabályozó ingadozik

1. lépés: csökkentse a  $K_p$  értékét addig, amíg a szabályozó még éppen ingadozik.
2. lépés: most csökkentse a felére a  $K_p$  értékét.

Gyári beállítás: 2,5  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_

PI szabályozó  $K_i$

CP. 16

A CP.16-ban a PI szabályozó  $K_i$  integrális erősítési tényezője állítható be normalizált értéként. Az integrális vagy I-hányad csak nagyon lassan avatkozik be a szabályozási szakaszba, de azt eléri, hogy kiszabályozott állapotban a szabályozási különbség 0 legyen.

A  $K_p/K_i$ -ből adódik a  $T_N$  utánállítási idő másodpercben.

A  $T_N$  értékének a szabályozási szakasz függvényében kb. 10 s és 1000 s között kell lennie.

A  $T_N$  gyári beállítása:  $K_p/K_i = 2,5/0,025 = 100$  s.

A  $K_i$  értéke csak abban az esetben módosítandó, ha a szabályozónak túl hosszú időre van szüksége a kiszabályozáshoz vagy ha ingadozásra hajlamos. A  $K_i$  optimalizálása a  $T_N$  értéktartományának fent leírt beállítása szerint tapasztalati úton történik.

1. eset:A szabályozó túl lassan szabályoz ki: növelje a  $K_i$  értékét
2. eset:A szabályozó ingadozik: csökkentse a  $K_i$  értékét

Gyári beállítás: 0,025  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_

## REF - erősítés

CP.17

A CP.17-ben az előírt-, ill. ténylegesérték-jel löketét hozzá lehet igazítani az alkalmazáshoz. Alapértelmezés szerint (ha a CP.17 = 1) a 4 – 20 mA-es bemeneti jel 0 – 100 %-os belső löketnek felel meg. Ha a CP.17 = 2, akkor a belső löket már 8 mA-es bemeneti jel esetén elérné a 100 %-ot. Belső löket = CP.17 • bemeneti jel.

	Szabályozási elv	Érzékelési elv	CP.17 összege	Előjel CP.17
Üzem belső folyamatszabályozóval	nyomó üzem	abszolút nyomás		plusz
	nyomó üzem	nyomáskülönbség	belső jellöket / bemeneti jel löket	plusz
	szívó üzem	abszolút nyomás	(standard érzékelők esetén mindig 1)	mínusz
	szívó üzem	nyomáskülönbség		plusz
Főlérendelt vezérlés előírt értéke	vezérelt üzem	-	1	plusz

Beállítási tartomány: -20,0 – 20,0  
 Felbontás: 0,01  
 Gyári beállítás: 1  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_

## REF - Y ofszet

CP.18

Itt az előírt-, ill. ténylegesérték-jel emelkedése igazítható hozzá az alkalmazáshoz. Standard alkalmazásokra (0 - 10 V-os, 0 - 20 mA-es, 4 - 20 mA-es normál szintű bemeneti jelek) a következő kiválasztótáblázat érvényes:

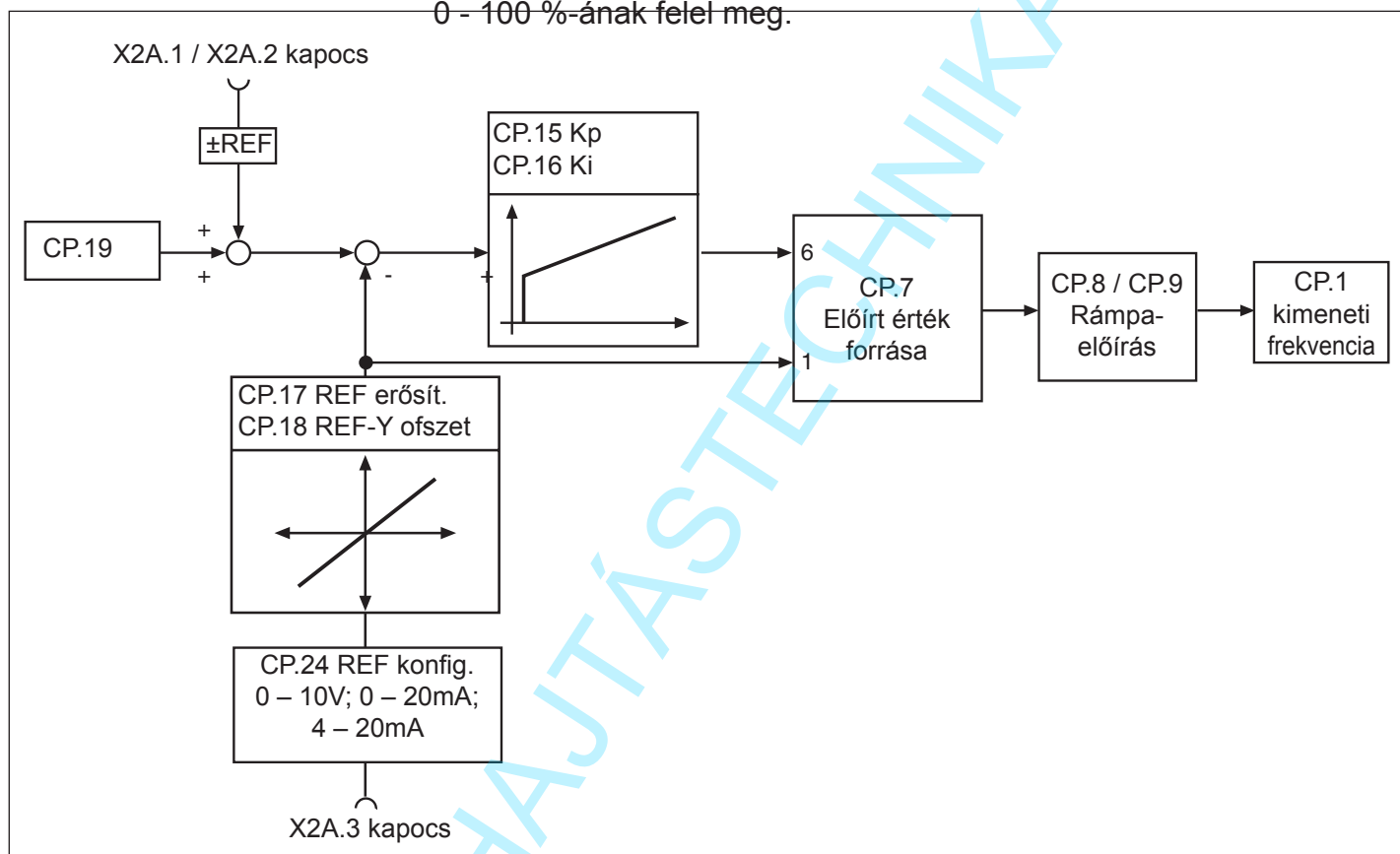
Szabályozási elv	Érzékelési elv	CP.18
nyomó üzem	abszolút nyomás	0 %
nyomó üzem	nyomáskülönbség	0 %
szívó üzem	abszolút nyomás	100 %
szívó üzem	nyomáskülönbség	0 %
vezérelt üzem	-	0 %

Beállítási tartomány: 0,0 – 100,0 %  
 Felbontás: 0,1 %  
 Gyári beállítás: 0 %  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ %

PI szabályozó  
abszolút előírt érték

**CP.19**

A szabályozó előírt értékét itt 0,1 %-os felbontásban a max. tényleges-érték-érzékelőjelének %-ában lehet előre beállítani. Az értéktartomány -400-tól +400 %-ig terjed. A CP.19-ben a kompresszor nyomó vagy szívó üzemetől, valamint az alkalmazott érzékelőtől (abszolút nyomás vagy nyomáskülönbség) függően az abszolút nyomást, ill. a nyomáskülönbséget kell megadni. Az előírt érték előbeállítása alternatív úton, az X2A.1 + X2A.2 kapcsen keresztül is elvégezhető (ld. Csatlakoztatás, 5. oldal). A bemeneti érték (0 - 10 V) a max. ténylegesérték-érzékelőjel 0 - 100 %-ának felel meg.



Mivel a külső és a belső előírt érték összeadódik, a CP.19 értékét 0-ra kell állítani, ha nincs szükség az előírt értékek összeadására.

Szabályozási elv	Érzékelési elv	CP.19 vagy külső előírt érték
nyomó üzem	abszolút nyomás	abszolút nyomás %-ban
nyomó üzem	nyomáskülönbség	nyomáskülönbség %-ban
szívó üzem	abszolút nyomás	a nyomáskülönbség összege %-ban
szívó üzem	nyomáskülönbség	nyomáskülönbség

Beállítási tartomány: 0,0 – ±400,0 %  
 Felbontás: 0,1 %  
 Gyári beállítás: 0 %  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ %

## Előírt frekvencia kijelzése

CP.20

A CP.20 annak az aktuális előírt frekvenciának felel meg, amelyet az alkalmazás függvényében kell előre beállítani, ill. amelyet a szabályozó hoz létre (lásd még a CP.11 táblázatát). Szabályozott szivattyúüzemben a CP.14 lesz a szabályozóoptimalizálás ellenőrző kijelzője (lásd még a CP.17-et és a CP.18-at).

## Üzemóra-számláló

CP.21

A 2. üzemóra-számláló azt az időt mutatja, ameddig az átalakító aktív volt (a motor vezérelve volt). A maximális érték (kb. 7,5 év) elérésekor a kijelző megáll a maximális értéken.

## Bemeneti kapocs állapota

CP.22

Az aktuálisan vezérelt digitális bemenetek kijelzése. A készülék minden digitális bemenethez egy meghatározott tizedes értéket ad ki, az alábbi táblázat szerint. Több bemenet együttes vezérlése esetén a tizedes értékek összege jelenik meg a kijelzőn.

Érték	Név	Funkció	Kapocs
1	ST	szabályozóengedélyezés	X2A.16
2	RST	reset	X2A.17
4	F	forgásirány előre	X2A.14
8	R	forgásirány hátra	X2A.15
16	I1	1. prog. bemenet	X2A.10
32	I2	2. prog. bemenet	X2A.11
64	I3	3. prog. bemenet	X2A.12
128	I4	4. prog. bemenet	X2A.13
256	IA	4 – 20 mA-es bemenet-felügyelet	belső
512	IB	„Leállítás aktív“ belső bem.	belső
1024	IC	„Menesztés aktív“ belső bem.	belső
2048	ID	használaton kívül	belső

## Fix frekvencia

CP.23

A CP.23 segítségével egy fix frekvenciát lehet beállítani. A fix frekvencia kiválasztása az X2A.10 kapcsán keresztül történik.

Beállítási tartomány: 0,0 – ±400 Hz  
 Felbontás: 0,0125 Hz  
 Gyári beállítás: 40 Hz  
 Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_ Hz

A CP.11 és CP.12 segítségével meghatározott határokon kívül eső érték megadásakor a frekvencia belülről korlátozódik.

### REF konfiguráció

CP.24

A CP.24 segítségével meghatározható a REF (X2A.3 kapocs) analóg bemenet hardverkonfigurációja, vagyis hozzáigazítható a létrehozott előírt, ill. tényleges érték szintjéhez.

Érték	Előírtérték-jel
0	0 – 10 V DC = 0 – 100 %
1	0 – 20 mA DC = 0 – 100 %
2	4 – 20 mA DC = 0 – 100 %

Gyári beállítás: 2  
Ügyfél beállítása: \_\_\_\_\_

### Aktív effektív teljesítmény

CP.25

Az aktuális effektív teljesítmény kijelzése kW-ban.

### Látszólagos áram

CP.26

Az aktuális látszólagos áram kijelzése amperben.

## 2.6 A drive mód

A drive mód a KEB COMBIVERT azon üzemmódja, amely a hajtómű operátoron történő üzembe helyezésére szolgál. A szabályozóengedélyezés kapcsolása után az előírt érték és a forgásirány megadása kizárólag a billentyűzetről végezhető el. A drive mód aktiválásához meg kell adni a megfelelő jelszót a CP. 0-ban. **A kijelző a következőképpen vált át:**

**Forgásirány**  
F=előre / r=hátra

**Állapot**  
LS = nincs szabályozóengedélyezés / kiindulási pozíció

2.6.1 Hajtómű indítása / leállítása

A moduláció letiltva  
A hajtómű vezetésmentes

A hajtómű 0 Hz-re lassul és lekapcsolja a modulációt

START

STOP

A hajtómű a beállított előírt értékre gyorsul

A hajtómű a beállított előírt értékkel forog

2.6.2 Forgásirány váltása

ENTER  
F/R

A hajtómű forgásirányt vált

2.6.3 Előírt érték beállítása

FUNC.  
SPEED

Lenyomott gomb esetén a kijelző az előírt érték kijelzésére/beállítására vált

START

STOP

Az előírt érték lenyomott FUNC/SPEED gomb mellett az UP/DOWN funkcióval módosítható

2.6.4 Kilépés a drive módból

A drive módból csak „Stop” állapotban (kijelzés: noP vagy LS) lehet kilépni. Ehhez kb. 3 másodpercig nyomja le egyszerre a FUNC und és az ENTER gombot. A kijelzőn megjelennek a CP-paraméterek.



+



# 3 másodpercig

### 3. Szójegyzék

**Analóg/digitális test** A COMBIVERT F5 leválasztott potenciálú bemenetekkel rendelkezik, azaz a bemenetek galvanikusan le vannak választva a belső potenciálról. Ezáltal elkerülhetők az alkatrészek közötti kiegyenlítő áramok. Ezen leválasztott vezérlő áramkör viszonyítási pontja a digitális test. Az analóg test közvetlenül az átalakító testhez kapcsolódik. Az analóg előírt érték beállítás potenciálját ez az átalakító test szolgáltatja.

**EMC** Elektromágneses összeférhetőség; a készülékekből származó zavarok csökkentését, valamint a zavart készülékek üzembiztonságát szabályozó irányelvek.

**Frekvenciafüggő kapcsoló** Olyan relé- vagy tranzisztorkimenet, amely az előre beállított frekvencia függvényében kapcsol.

**Tényleges érték** Szabályozott rendszer esetében a külső rögzítő által visszaküldött érték. Vezérelt rendszer esetében a beállított feltételek alapján kiszámított érték.

**RS232/485** RS232: szabványos soros port max. 1 végberendezéshez, max. 15 m-es vezetékhozzal mellett. RS485: szabványos soros port max. 240 végberendezéshez, max. 1000 m-es vezetékhozzal mellett.

**Előírt érték** Az az előre beállított analóg vagy digitális érték, amellyel a frekvenciaváltónak működni kell.

## 4. Állapot- és hibaüzenetek

Kij.	Megnevezés	Buszérték	Leírás
<b>Állapotüzenetek</b>			
bbL	motor legerjesztése	76	A motor legerjesztésének végfokozatai le vannak zárva
Cdd	hajtóműadatok rögzítése	82	Ez az üzenet a motor állórész ellenállásának rögzítésekor jelenik meg.
FAcc	jobbra forgás gyorsítás	64	A gép a beállított rámpaidőknek megfelelő gyorsítással <b>jobbra forog</b> .
Fcon	jobbra forgás állandó sebességgel	66	A gyorsítási/lassítási szakasz befejeződött, és a gép <b>jobbra forog</b> állandó fordulatszámmal/frekvenciával.
FdEc	jobbra forgás lassítás	65	A vezérlés a beállított rámpaidőkkel megállítja a <b>jobbra forgó</b> gépet.
HCL	hardveres áramerősség határérték	80	Ez az üzenet akkor jelenik meg, ha a kimeneti áramerősség elérte a hardveres határértéket.
IdAtA	érvénytelen adatok	-	Az ehhez a paraméterértékhez beállított paramétercím nem érvényes/engedélyezett.
LAS	gyorsításstop	72	Ez az üzenet akkor jelenik meg, ha gyorsítás közben a beállított kihasználtsági szint korlátozza a kihasználtságot.
LdS	lassításstop	73	Ez az üzenet akkor jelenik meg, ha lassítás közben a beállított kihasználtsági szint korlátozza a kihasználtságot vagy ha a beállított feszültség szint korlátozza a közbenső kör feszültségét.
LS	nyugalmi állapot (Mod. KI)	70	A vezérlés nem ad irányjelet, a moduláció <b>le van kapcsolva</b> .
nO_PU	a tápegység nem üzemkés	13	A tápegység nem üzemkés, ill. a vezérlés nem ismeri fel.
noP	szabályozó nincs engedélyezve	0	A szabályozó engedélyezése (X2A.16 kapocs) nincs kapcsolva.
PLS	Hálózat KI után Moduláció KI	84	A moduláció lekapcsolt a Hálózat KI <b>funkció</b> lejárta után.
rAcc	balra forgás gyorsítás	67	A gép a beállított rámpaidőknek megfelelő gyorsítással <b>balra forog</b> .
rcon	balra forgás állandó sebességgel	69	A gyorsítási/lassítási szakasz befejeződött, és a gép <b>balra forog</b> állandó fordulatszámmal/frekvenciával.
rdEc	balra forgás lassítás	68	A vezérlés a beállított rámpaidőkkel megállítja a <b>balra forgó</b> gépet.
SLL	áramerősség határérték elérve	71	Ez az üzenet akkor jelenik meg, ha állandó sebesség közben a beállított áramerősség határérték korlátozza a kihasználtságot.
SSF	fordulatszám keresés	74	A fordulatszám keresés funkció aktív, azaz az átalakító megpróbálja magát szinkronizálni a lassuló motorral.
<b>Hibaüzenetek</b>			
E.Cdd	Hiba! hajtóműadatok számítása	60	Hiba az motor állórésze ellenállásának automatikus mérésekor.
E.dOH	Hiba! motor túlmelegedés	9	A motor hővédő kapcsolója vagy T1/T2 kapcsolókra kötött PTC kioldott. Az E.ndOH hiba csak akkor nyugtázható, ha a PTC ellenállása újra lecsökkent. Okok: • a T1/T2 kapcsolók az ellenállás >1650 Ohm • a motor túlterhelődött • a hőmérséklet-érzékelő vezeték szakadása
E.dri	Hiba! meghajtórelé	51	A tápegység meghajtófeszültségének reléje a szabályozó meglévő engedélyezésekor nincs meghúzva vagy a szabályozó nyitott engedélyezésekor nem kapcsol.
E.EEP	Hiba! az EEPROM meghibásodott	21	Reset után újra használható (EEPROM-ba való mentés nélkül)
E.EF	Hiba! külső bemenet	31	Ez az üzenet akkor jelenik meg, ha a vezérlés kábelszakadást észlel az X2A.3 kapcsón.
E.HybC	Hiba! új jeladó megnevezés	59	A jeladó interfészének megnevezése megváltozott, így azt az ec.0 vagy ec.10 segítségével nyugtázni kell.
E.InI	Hiba! MFC nem bootolt	57	Az MFC nem bootolt.
E.LSF	Hiba! töltőkapcsolás	15	A töltő mellékáramköri relé nincs behúzva. Ez a hiba minden bekapcsolási szakasz során rövid időre bekövetkezik, de azonnal automatikusan nyugtázódnia kell. Ha a hibaüzenet továbbra is fennáll, az alábbi okok jöhetnek szóba: • a töltő mellékáramkör meghibásodott • hibás vagy túl alacsony bemeneti feszültség • túl magas veszteségek a tápvezetékben • a fékezellenállás rosszul van csatlakoztatva vagy meghibásodott • a fékegység meghibásodott
E.ndOH	a motor hőmérséklete ismét normális	11	A motor hővédő kapcsolója vagy a T1/T2 kapcsolókra kötött PTC ismét a normál munkatartományban található. A hiba nyugtázható.
E.nOH	a hűtőtest hőmérséklete ismét normális	36	A hűtőtest hőmérséklete ismét az engedélyezett üzemi tartományban található. A hiba nyugtázható.
E.nOHI	a beltéri hőmérséklet ismét normális	7	Az E.OHI beltéri túlhőmérséklet üzenet már nem áll fenn, és a beltéri hőmérséklet legalább 3 °C-kal csökkent; a hiba nyugtázható
E.nOL	túlterhelés megszűnt	17	A túlterhelés megszűnt, az OL-számláló értéke 0%; E.OL hiba után várja meg a lehülési szakasz végét. Ez az üzenet a lehülési szakasz vége után jelenik meg. A hiba nyugtázható. A lehülési szakasz alatt az átalakító legyen bekapcsolva.
E.OC	Hiba! túláram	4	A megadott csúcsáram túllépésekor jelenik meg. Okok: • túl rövid gyorsítási rámpa • túl nagy terhelés kikapcsolt gyorsításstop és lekapcsolt állandó áramerősség határérték esetén • rövidzárlat a kimenetnél • földzárlat • túl rövid lassítási rámpa • a motorvezeték túl hosszú

## Állapot- és hibaüzenetek

Kij.	Megnevezés	Buszérték	Leírás
			• szakszerűtlenül kivitelezett elektromágneses zavarvédelem
E. OH	Hiba! hűtőtest túlhőmérséklet	8	A hűtőtest hőmérséklete túl magas. A hiba csak az E.nOH hibaüzenet okai esetén nyugtázható: • elégtelen levegőáramlás a hűtőtestnél (elszennyeződés) • a környezeti hőmérséklet túl magas • a ventilátor eltömődött
E.OH2	Hiba! motorvédelmi funkció	30	Az elektronikus motorvédő relé kioldott.
E.OHI	Hiba! beltéri túlhőmérséklet	6	A beltéri hőmérséklet túl magas. Az E.nOHI hiba csak akkor nyugtázható, ha a beltéri hőmérséklet legalább 3 °C-kal csökkent
E. OL	Hiba! túlterhelés (lxt)	16	Az E.nOL hiba csak akkor nyugtázható, ha az OL-számláló értéke ismét 0%. Akkor jelenik meg, ha a túlzott terhelés az engedélyezett időnél (lásd a túlterhelési jelleggörbét) hosszabb ideig állt fenn. Okok: • a szabályozó összehangolása elégtelen • mechanikus hiba vagy túlterhelés az alkalmazásban • az átalakító méretezése hibás • hibásan bekötött motor
E. OP	Hiba! túlfeszültség	1	túlfeszültség a közbenső körben Akkor jelenik meg, ha a közbenső kör feszültsége meghaladja az engedélyezett értéket. Okok: • a szabályozó összehangolása elégtelen (túlvezérlés) • a bemeneti feszültség túl magas • zavarfeszültségek a bemeneten • túl rövid lassítási rámpa
E.PFC	Hiba! PFC	33	A teljesítménytényező korrekciójának hibája.
E. Pu	Hiba! tápegység	12	Általános tápegységhiba (pl. ventilátor)
E.Puci	Hiba! tápegység felismerése érvénytelen	49	Az inicializálási szakasz során a vezérlés nem vagy érvénytelennek ismerte fel a tápegységet.
E.Puch	Hiba! a tápegység megváltozott	50	A tápegység megnevezése megváltozott; érvényes tápegység esetén a hiba csak az SY.3-ba való írással nyugtázható. Az SY.3-ba való íráskor a vezérlés csak a tápegységhez kapcsolódó paramétereket inicializálja újra. Más tetszőleges érték beírásakor a vezérlés az alapértelmezett értékeket tölti be. Néhány készüléknél az SY.3-ba való íráskor power on reset szükséges.
E.PUCO	Hiba! tápegység kommunikáció	22	A vezérlés nem tudta a tápegységnek továbbítani a paraméterértéket. Nyugtazza a tápegységet <-> OK
E.SET	Hiba! paraméterkészlet kiválasztás	39	Letiltott paraméterkészletet akart kiválasztani. Ellenőrizze a kapcsolkiosztást és az alkalmazást.
E. UP	Hiba! elégtelen feszültség	2	A közbenső kör feszültsége túl alacsony. Akkor jelenik meg, ha a közbenső kör feszültsége az engedélyezett érték alá csökken. Okok: • a bemeneti feszültség túl alacsony vagy instabil • az átalakító teljesítménye túl alacsony • feszültségvesztések hibás kábelezés miatt • a generátor/transzformátor tápfeszültsége igen rövid rámpák esetében nullára csökken
E.UPh	Hiba! hálózati fázis	3	a bemeneti feszültség fázisa hiányzik (ripple detect)