TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS 2
IMD frekvenciaváltók sorkapocskiosztása 3
ISD frekvenciaváltók sorkapocskiosztása 4
ILD-IHD frekvenciaváltók sorkapocskiosztása 5
A frekvenciaváltók kezelése 6
A programozó terminál 6
A terminál alsó nyomógombjainak működése 6
A terminál felső nyomógombjainak működése 7
Amit a berendezés, és a program szolgáltatásairól tudni kell 8
Amit a soros vonalakról tudni kell. 9
Soros vonali összeköttetések. 10
Számítógép összekapcsolása a frekvenciaváltóval (ProContact-2 program) 10
A menükben használt fogalmak magyarázata 11
Amit a programváltozatokról tudni kell 12
A programozás menete 12
Tömörített menüszerkezet 13
1. MŰKÖDÉSMÓD MENÜ 14
Vezérlés 14
Szabályozás 14
Magyarázatok a PID szabályozásokhoz 17
A módosító jel feladata 17
Szabályozási példa 18
2. INDÍTÁSOK MENÜ 19
3. LEÁLLÁSOK MENÜ 20
Felfutási, és lefutási idők értelmezése 21
Töréspontos felfutás értelmezése 21
„S” görbe hatása 21
Start parancs impulzus vezérléssel, sorkapocsról 22
Irányváltás menet közben 22
Fékellenállás terhelhetősége 22
4. BEMENETEK MENÜ 23
Analóg bemenetek 23
Digitális bemenetek 23
Speciális funkciók magyarázata 25
Szolga berendezés paraméterek 26
Inkrementális fordulatszám jeladó (IFA) paraméterek 26
5. KIMENETEK MENÜ 27
Analóg kimenetek 27
Relé kimenetek. 28
Relé és komparátor működési példa. 29
6. MOTOR MENÜ 30
Motoráramok alakulása az idő függvényében 31
Megengedett tartós motoráram a frekvencia függvényében 31
Megengedett motor túláram az idő függvényében 31
7. U/f VISZONY MENÜ 32
U/f karakterisztikák 33
8. FREKVENCIÁK MENÜ 34
9. KIJELZÉSEK MENÜ 35
Dinamikus státuszvisszajelzések 35
Nagy karakteres kijelzési kép 36
10. HIBÁK MENÜ 37
Hibák nyugtázása 37
Hibák listája 38
11. RENDSZER PARAMÉTEREK MENÜ 39
Változtatható rendszerparaméterek 39
Magyarázatok a CAN buszhoz 40
Mester / szolga kapcsolat lehetőségei 40
Jelszóval változtatható rendszerparaméterek 41
Megjegyzések a rendszer paraméterekhez 41
12. GYORS BEÁLLÍTÁS MENÜ 42
A gyors menü gyári beállítása 42
Kezelői terminál 43
13. PROGRAMOK MENÜ 44
Programok aktiválása 45
PROGRAMOZÁSI SEGÉDLET 46
Vezérlés terminálról, 5 és 60 Hz között 46
Vezérlés sorkapocsról, potenciométerrel 10 és 50 Hz között 46
Vezérlés terminálról, alapjel változtatás 1 és 100 Hz között motorpoti funkcióval 46
Szabályozás nyomásra, 4-20 mA-es nyomástávadó segítségével 47
Szabályozás fordulatszámra, IFA segítségével 47
FELHASZNÁLÓI BEÁLLÍTÁS 48

Tisztelt Felhasználó!

Mi a Procon kft. dolgozói köszönjük a bizalmat, hogy az általunk fejlesztett és gyártott frekvenciaváltó megvásárlása mellett döntött. Büszkék vagyunk arra, hogy kiváló minőségű és technológiailag nagyon korszerű termékkel állhattunk a rendelkezésére. Reméljük a készülék használata megerősíti döntése helyességében és a paraméterei alapján a legigényesebb hajtástechnikai feladatok megoldásában is hasznos és megbízható eszköz lesz. Ez a kézikönyv ismerteti a frekvenciaváltó programozásával kapcsolatos tudnivalókat. Az eredményes használat érdekében kérjük figyelmesen olvassa el, még akkor is ha van már programozási tapasztalata. Köszönettel vesszük észrevételeit, javaslatait a kézikönyvvel, vagy a frekvenciaváltóval kapcsolatban.

BEVEZETÉS

Ez a kézikönyv az IMD, ISD, ILD és IHD típusú frekvenciaváltók programozásával kapcsolatos lehetőségeket tartalmazza.

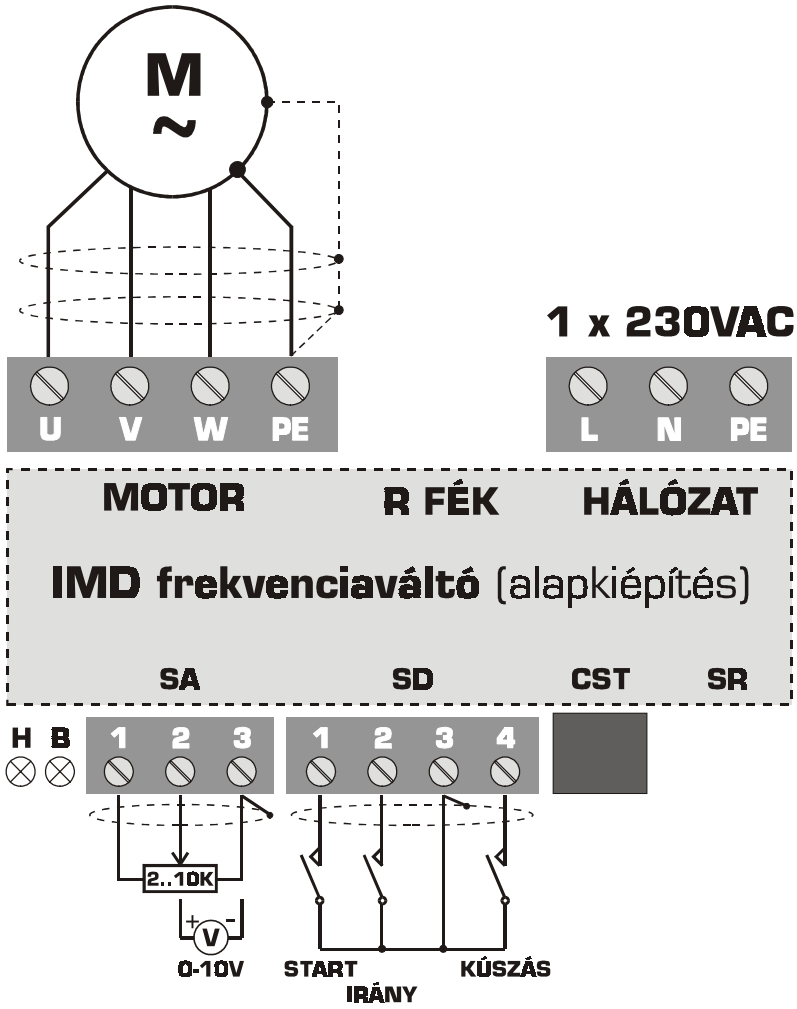
A berendezésekről :

- 3 X 400V-os hálózati üzem (igény esetén 1 x 230V-os),
- beépített hálózati zavarszűrő MSZ EN 55011 B1 szerint,
- széles teljesítménytartomány (0,25kW-200kW),
- kapocs zárlat elleni védelem,
- test zárlat elleni védelem,
- túlterhelés elleni védelem,
- túlfeszültség elleni védelem,
- túlmelegedés elleni védelem,
- motor átbillenés elleni védelem,
- elektronikus motor hővédelem a beállított motorparaméterek alapján,
- minden bemenet és kimenet potenciál leválasztással,
- igény szerinti programozók, kijelzők:
  beépített vagy kihelyezett programozó terminál,
  beépített vagy kihelyezett kezelői terminál,
  beépített vagy kihelyezett 4 x 16 karakteres LCD,
- inkrementális fordulatszám jeladó (IFA) fogadása,
- RS485-ös soros vonal,
- CAN busz,
- 3-15 db szabadon programozható digitális bemenet,
- 1-8 db szabadon programozható relé kimenet,
- 2 db programozható analóg bemenet,
- 2 db programozható analóg kimenet,
- beépíthető dinamikus fék,
- kapcsolt hűtőventillátor,
- igény esetén IP 54-es tokozás, stb.

A programozásról:

- felhasználóbarát programozás,
- üzem közben is megengedett paraméterállítás,
- rugalmas programozhatóság:
  programozó terminálról, kezelői terminálról, számítógépről
- paramétertáblázatok menthetők:
  berendezésbe, terminálba, számítógépbe
- üzemórához kötött hibanaplózás,
- széles kimeneti (motor) frekvenciatartomány (0-400Hz),
- kapcsolási frekvencia állíthatóság (2-5 kHz),
- választható vezérlés vagy szabályozás,
- PLC funkciók,
- Mester / szolga kapcsolatok,
- fordulatszám szabályozás,
- pozíció szabályozás,
- akár 8 db független program futtatása,
- kitiltható motor frekvenciák,
- szlipkompenzáció,
- töréspontos fel és lefutási idők,
- programozható U/f karakterisztika,
- "S" görbe funkció fel- és lefutáshoz,
- DC fékezés igény szerint,
- 4 független felhasználói paraméterkészlet,
- igény szerint szerkeszthető gyorsmenü,
- kiválasztható programozási vagy üzemállapot kijelzés,
- szerkeszthető kijelzési képek (érték, dimenzió),
- nagy karaktares kijelzés,
- időzítő funkciók,
- automatikus hibanyugtázás,
- távirányításos üzemmód,
- Windows alapú számítógépes kezelőprogram, stb.

- **IMD FREKVENCIAVÁLTÓK SORKAPOCSKIOSZTÁSA:**

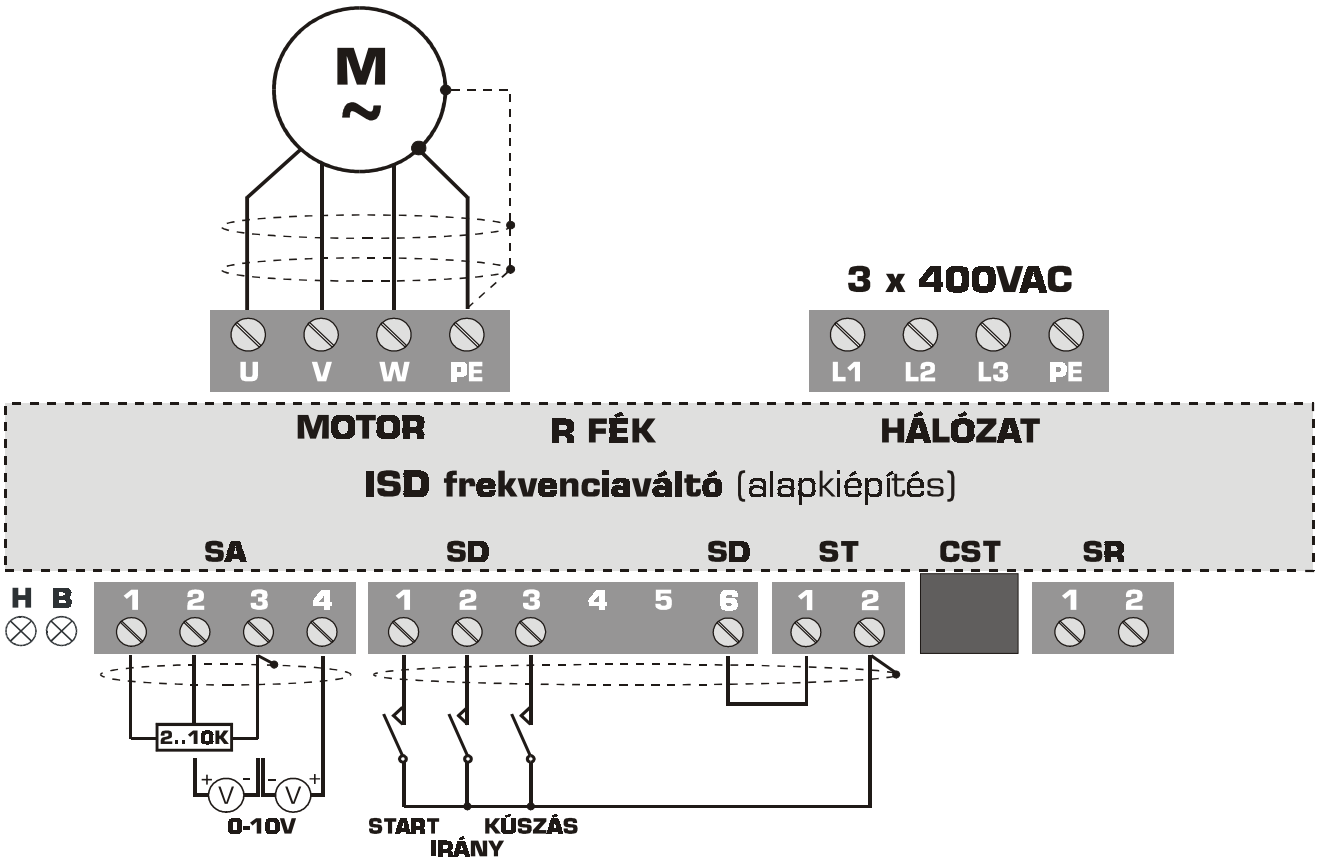


H	Hiba visszajelzés (piros villogó LED)
B	Készenléti állapot jelzése (zöld LED)
SA1	+10V (max. 6 mA) potenciométer meghajtás
SA2	Analóg 1 bemenet: potenciométer, 0-10V (0-20mA OPCIÓ)
SA3	GND (analóg és digitális bemenetek referencia pontja)
SD1	Digitális 1 bemenet (gyári beállítás: **start / stop**)
SD2	Digitális 2 bemenet (gyári beállítás: **irányváltás**)
SD3	Digitális bemenetek közös pontja (+15VDC)
SD4	Digitális 3 bemenet (gyári beállítás: **kúszás**)
CST	Terminál soros vonali csatlakozó (RS485)
SR1 **SR2**	Relé 1 kontaktus kimenet (OPCIÓ)

Megjegyzés:

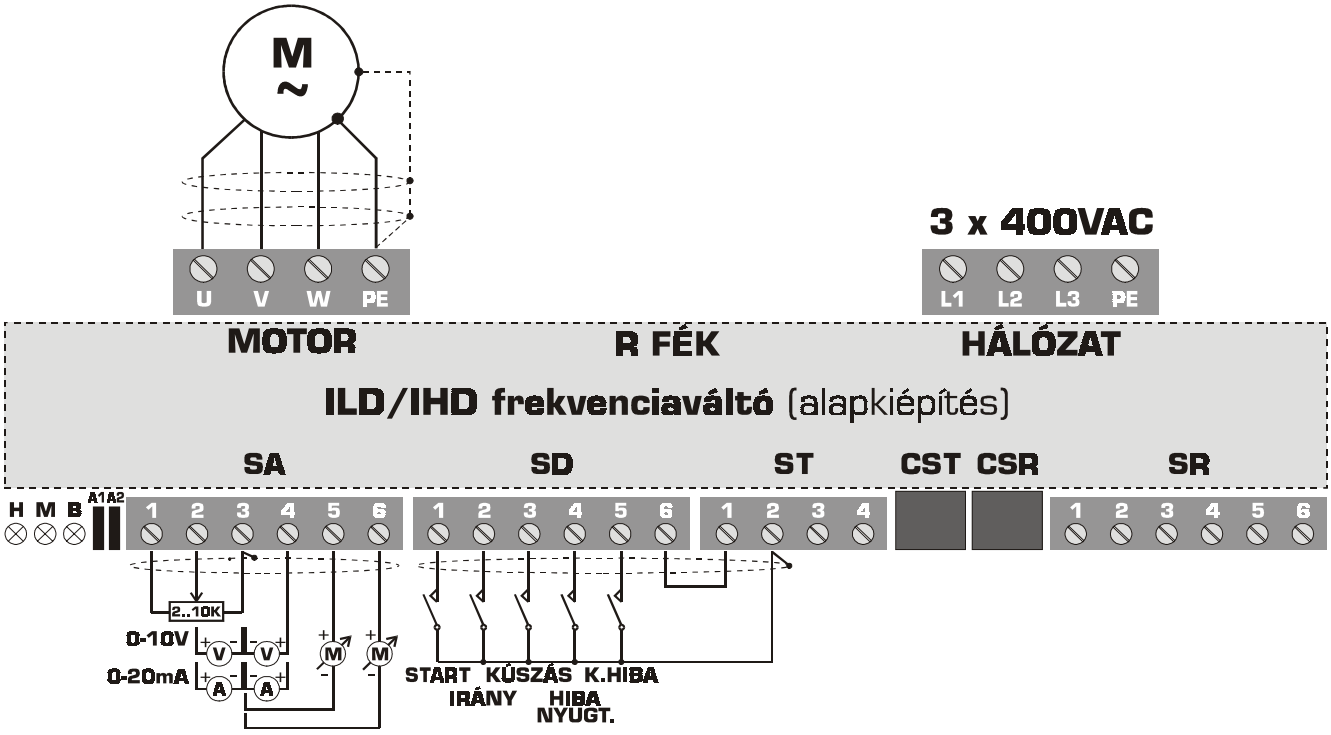
- Az analóg és digitális bemenetek közös potenciálon vannak,
- A digitális bemenetek csak pozitív logikával vezérelhetők,
- A digitális bemenetekre +15V (SD3), vagy külső feszültség esetén maximum +24V kapcsolható.

- **ISD FREKVENCIAVÁLTÓK SORKAPOCSKIOSZTÁSA:**



H	Hiba visszajelzés (piros villogó LED)
B	Készenléti állapot jelzése (zöld LED)
SA1	+10V potenciométer meghajtó kimenet (max. 6 mA)
SA2	Analóg 1 bemenet: potenciométer, 0-10V (0-20mA OPCIÓ)
SA3	GND/A (analóg bemenetek referencia pontja)
SA4	Analóg 2 bemenet: potenciométer, 0-10V (0-20mA OPCIÓ)
SD1	Digitális 1 bemenet: (gyári beállítás: **start / stop**)
SD2	Digitális 2 bemenet: (gyári beállítás: **irányváltás**)
SD3	Digitális 3 bemenet: (gyári beállítás: **kúszás**)
SD4	Digitális 4, vagy IFA(A) bemenet (OPCIÓ)
SD5	Digitális 5, vagy IFA(B) bemenet (OPCIÓ)
SD6	Digitális bemenetek közös pontja
ST1	+24V/D tápfeszültség kimenet (max. 100 mA)
ST2	GND/D (digitális bemenetek referencia pontja)
CST	Terminál soros vonali csatlakozó (RS485 / T)
SR1	Relé 1 kimenet (kontaktus vagy optocsatoló)
SR2	
SR3	Relé 2 kimenet (kontaktus vagy optocsatoló) (OPCIÓ)
SR4	

- **ILD ÉS IHD FREKVENCIAVÁLTÓK SORKAPOCSKIOSZTÁSA:**



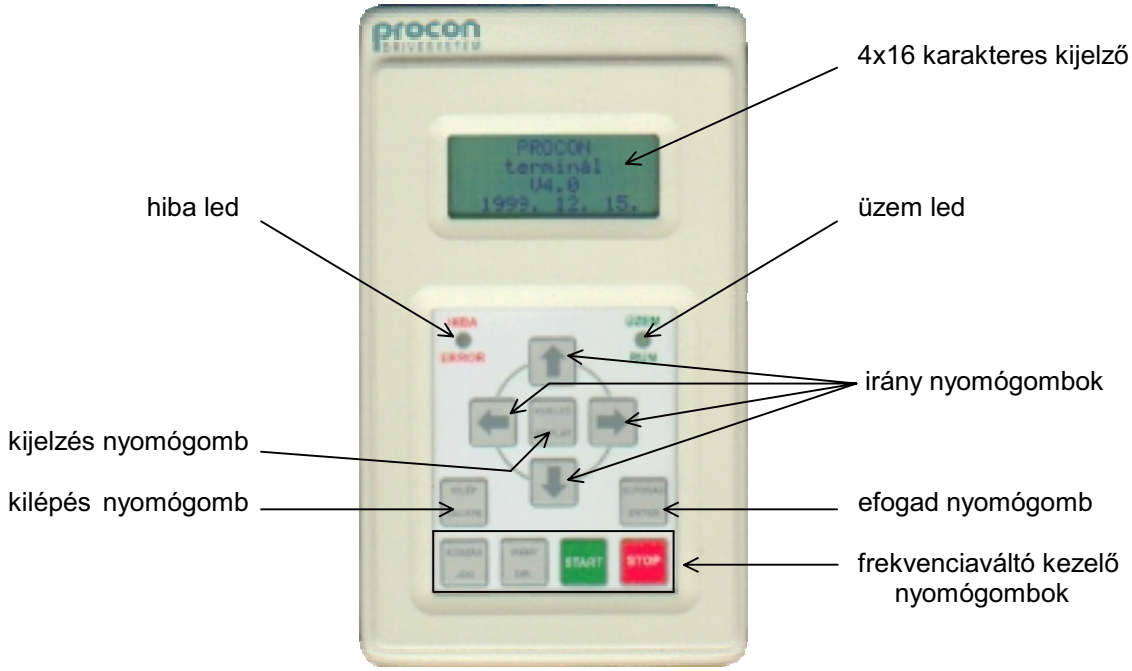
H	Hiba visszajelzés (piros villogó LED)
M	Üzem állapot jelzés (sárga LED)
B	Készenléti állapot jelzés (zöld LED)
A1	Analóg 1 bemenet kiválasztás
A2	Analóg 2 bemenet kiválasztás
SA1	+10V potenciométer meghajtó kimenet (max. 6 mA)
SA2	Analóg 1 bemenet: potenciométer, 0-10V, 0-20mA
SA3	GND/A (analóg bemenetek referencia pontja)
SA4	Analóg 2 bemenet: potenciométer, 0-10V, 0-20mA
SA5	Analóg 1 kimenet: 0-10V, 0-20mA
SA6	Analóg 2 kimenet: 0-10V, 0-20mA
SD1	Digitális 1 bemenet: **start / stop** (gyári beállítás)
SD2	Digitális 2 bemenet. **irányváltás** (gyári beállítás)
SD3	Digitális 3 bemenet: **kúszás** (gyári beállítás)
SD4	Digitális 4 bemenet: **hiba nyugtázás** (gyári beállítás)
SD5	Digitális 5 bemenet: **külső hiba** (gyári beállítás)
SD6	Digitális bemenetek közös pontja
ST1	+24V/D tápfeszültség kimenet (max. 100 mA)
ST2	GND/D (digitális bemenetek referencia pontja)
ST3	Digitális 6, vagy IFA(A) bemenet (OPCIÓ)
ST4	Digitális 7, vagy IFA(B) bemenet (OPCIÓ)
CST	Terminál soros vonali csatlakozó (RS485 / T)
CSR	Rendszer soros vonali csatlakozó (CAN) (OPCIÓ)
SR1	Relé 1 kimenet (kontaktus vagy optócsatoló)
SR2	
SR3	Relé 2 kimenet (kontaktus vagy optócsatoló) (ILD esetén OPCIÓ)
SR4	
SR5	Relé 3 kimenet (kontaktus vagy optócsatoló) (ILD esetén OPCIÓ)
SR6	

- **FREKVENCIAVÁLTÓK KEZELÉSE:**

- **A programozó terminál:**

A kezelőfelület PC-n és a programozó terminálon **(továbbiakban terminál)** futó program. A PC és a terminál egyidejűleg is hozzá lehetnek kapcsolva a frekvenciaváltóhoz, párhuzamosan is működhetnek.
Az összekötő kábel 2 jelvezetéket (RS485) és 9VDC tápfeszültséget tartalmaz.
A kábel hossza tetszőleges lehet (külső tápegység nélkül max. 20m), így a terminál a frekvenciaváltótól elkülönítve pl. vezérlőszekrény ajtajára is szerelhető.

A terminál megjelenési alakja (bekapcsoláskor) a következő:



A PC képernyőjén is a fenti kép jelenik meg, ugyanúgy kell kezelni, mint a terminált. A frekvenciaváltót a PC-vel az RS485-T soros vonalon egy RS485 / RS 232 illesztő segítségével lehet összekötni.

A terminál nyomógombjai két csoportra oszlanak:
Az alsó csoport **"Kúszás"** , **"Irány"** , **"Start"** , **"Stop"** nyomógombokból áll.
A felső csoport **"négy irány"** , **"kijelzés"** , **"Kilép"** valamint **"Elfogad"** nyomógombokból áll.

- **A terminál alsó nyomógombjainak működése:**

Az alsó nyomógombokkal a frekvenciaváltó üzemét irányíthatjuk akkor, ha a logikai vezérlések forrásának korábban a terminált jelöltük ki. Az alsó négy nyomógomb a felső nyomógomboktól függetlenül működik, tehát - ha a terminál a logikai vezérlések forrása - adatbeállítás közben is leállíthatjuk a motort, indíthatunk, stb

"Kúszás" - megnyomásakor a motor egy előre beállított kis frekvenciával a beállított irányban forogni kezd, a gomb elengedésekor megáll, újra megnyomásakor újra indul,...stb A kúszás technológiai jellegű beállításra szolgál, (pl. papírbefűzés nyomdaipari alkalmazásoknál, stb). A "Kúszás" nyomógomb csak akkor fejti ki hatását, ha előzőleg a hajtás állt, azaz az "Stop" nyomógomb működtetve volt, és a motor le is állt, illetve közvetlenül a hajtás bekapcsolása után.
"Irány": az "Irány" nyomógombbal a forgásirányt lehet megfordítani. Egymás után többször megnyomva, a motor mindig irányváltást végez, úgy, hogy az előzőleg már beállított módon leáll, majd ellenkező irányban újra indul, és az előzőleg beállított frekvenciára felfut.
"Start": a motor megindul
"Stop": a motor leáll. (**"Vészki"** -ként működik, ha a logikai vezérlések forrásaként nem a terminál van kiválasztva. Ebben az esetben hibajelzés is történik!)

- **A terminál felső nyomógombjainak működése:**

A felső csoport nyomógombjaival az adatbeállítás és megjelenítés menüpontjai között lehet közlekedni, adatokat lehet bevinni és a megjelenítendő adatok közül választani.

A működési adatok beadását (pl. max. frekvencia, felfutási idő, stb) menürendszerben lehet végezni. A menürendszer főmenüpontokból kiinduló almenüsorozatokból áll (fa-struktúra). Az almenük olyan mélységig követik egymást, hogy a végén a kívánt adat egyértelműen beállítható legyen. A paraméterek beadásának ilyen megoldása a könnyű kezelhetőséget célozza.
A főmenük szinte maguktól értetődő mennyiségek csoportját jelentik:

Pl. **"Frekvenciák", "Indítások", "Kimenetek"** stb

Az ezekből kiinduló almenük az egyes beállítandó mennyiségek egyre szűkebb körét határozzák meg, míg végül el lehet jutni a konkrét beállítandó mennyiséghez.

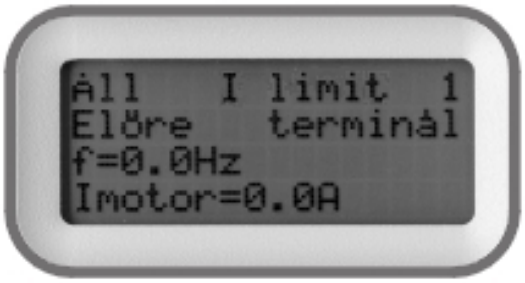
Meg kell jegyezni, hogy nem minden "frekvencia" dimenziójú mennyiség szerepel a "frekvencia" főmenüben, (és ez igaz a többi mennyiségre is), hanem csak a természetes beállítási helyükön.
Az egyes menüszinteken belül a **"↑" "↓"** gombokkal lehet közlekedni, míg a következő almenübe az "Elfogad" nyomógombbal, az előzőbe vissza a "Kilép" nyomógombbal lehet eljutni. A menüsor végén következik a beállítás. Ennek módja a következő:

- Választókapcsoló esetében a **"↑" , "↓"** nyomógombokkal lehet választani a felkínáltak közül.
Pl.: az **1- 3** (Működésmód) menüben az üzemmód kiválasztásakor a **vezérlés** és a **szabályozás** kapcsolók közül lehet választani.
- Numerikus beállításnál a beállítás digitenként történik. A digitek közt a **"←""→"** nyomógombokkal lehet mozogni. Valamelyiken megállva a **"↑" "↓"** nyomógombokkal lehet értéket növelni, vagy csökkenteni. "9" után fölfelé "0", és "0" után lefelé "9" következik, és a magasabb helyiérték is értelemszerűen változik. Ha a határértéket túllépné a beállítás, a nyomógombok hatástalanok!

Megjegyzés: vezérlés és szabályozás alapjel beállításnál, Start esetén a **"↑" "↓"** nyomógombokkal úgynevezett terminál motorpotenciométer funkció is megvalósítható. Ez azt jelenti, hogy menet közben (helyiértéktől függő sebességgel) állítható az alapjel. Ha az így beállított alapjel megfelelő, az "Elfogad" nyomógombbal érvényesíteni lehet. "Kilép" nyomógomb használata esetén az előző alapjel fog visszaállni!
Ha a megfelelő paraméter ki lett választva, illetve minden digit be lett állítva, akkor az "Elfogad" nyomógombot megnyomva érvényesíteni lehet az adatot (beíródik a nem felejtő memóriába is). Ezután a "Kilép" nyomógombbal lehet visszamenni annyit a menürendszerben, amennyit a következő beállítás igényel.
Mielőtt az almenükön keresztül az egyes paramétereknek érték lenne adva, azoknak alapbeállításai (gyári értékei) vannak. Ez jelenik meg az értékbeadásnál is kezdetben, ha átállítás még nem történt korábban. Ugyanakkor lehetséges, hogy valamennyi paraméternek a gyári értéke legyen megadva, egy utasítással. Ennek akkor lehet szerepe, ha a paraméterek valamilyen okból nem használhatók, pl. valaki véletlenül átállította őket, és nincs idő megvizsgálni minden paramétert .

A különböző teljesítményű frekvenciaváltóknál a gyári értékek, és a beállítható határértékek különbözőek!

A "Kijelző" nyomógomb megnyomásával a KIJELZÉS üzemmódra lehet átváltani.
Vissza a programozáshoz a „Kilép" nyomógombbal lehet jutni.
KIJELZÉS üzemmódban a képernyő egyik lehetséges állapota a következő:



Az **1.** sorban látható: **Megy / Áll,** majd egy státusz visszajelzés (dinamikus üzemállapot, pl. **I limit**).
Az utolsó két karakter a frekvenciaváltó azonosítója (pl. **1**).
A **2.** sorban látható: **Előre / Hátra**, a sor végén **sorkapocs / CAN / terminál** (logikai vezérlések forrása).
A **3.** illetve a **4.** sorban **2 db kiválasztott mennyiség** (lásd. 9. Kijelzések menü) kerül kijelzésre.

Megjegyzések:
Ha több frekvenciaváltó van a Terminál soros vonalon felfűzve, kijelzés üzemmódban a **"←" "→"** nyomógombokkal lehet közülük választani. Az azonosító mindig az aktuális frekvenciaváltót mutatja!
A **"↑" "↓"** nyomógombok funkciói is választhatók (pl. motorpoti működtetés, kijelzett mennyiség váltása stb).
Hiba esetén a státuszban a **! Hiba !** felirat jelenik meg. A "Kilép" megnyomásával a hiba megtekinthető!

- **Amit a berendezés, és a program szolgáltatásairól tudni kell:**

1. A frekvenciaváltó kiválasztásakor meg kell győződni, hogy a motor (rendszer) teljesítmény, feszültség, és áram viszonyai illeszkednek-e a berendezéshez?
Ezek után meg kell győződni arról, hogy a berendezés alapszolgáltatásai (hálózati feszültség, kimenetek, bemenetek száma, jeladó fogadás stb.) elegendők-e a feladat megoldásához. Ha nem akkor olyan kiegészítéseket, esetleg más típust kell kiválasztani ami megfelelő.
A körülmények (környezeti hőmérséklet, poros, vagy nedves környezet, rázkódás, stb) miatt milyen különleges kialakításra van esetleg szükség!
A paraméterek változtatása gyakori-e, mert abban az esetben szükséges a programozó terminál.
Ha szükséges a programozó terminál, milyen kialakítású kell? (frekvenciaváltóba beépített, vagy önálló egység)

Néhány beépíthető opció (IMD, ISD, ILD és IHD típusok szerint változó!):

PID bővítés, vagy egyéb visszajelzések miatt kell-e + relé beépítés?
Digitális bemenetek száma elegendő-e, vagy kell + beépítés?
Kell-e analóg kimenet?
Fordulatszám ellenőrzésre vagy pozíció szabályozásra IFA fogadás beépítése kell-e?
CAN busz kapcsolat szükséges-e? (pl. mester / szolga)

2. A szolgáltatásoknak az a célja, hogy a lehető legszélesebb körben lehessen a berendezést alkalmazni.
Az analóg és digitális be / kimenetek, relék a bonyolultabb vezérlési, szabályozási feladatokat segítik.

Néhány programozási lehetőség (IMD, ISD, ILD és IHD típusok szerint változó!):

- max. 8 lépcsős folyamat beprogramozhatósága (akár minden paramétertáblázatban más),
  tetszőleges fel és lefutási idők, frekvenciák, szabályozási paraméterek, időtartamok stb,
- max. 8 féle digitális visszajelzés a frekvenciaváltó belső állapotairól. (optocsatolókon vagy reléken),
- kettő szabadon programozható analóg kimeneti visszajelzés,
- kettő szabadon programozható analóg bemeneti jel vezérlésre, vagy szabályozási feladatokra,
  (vezérlés vagy szabályozás alapjel, szabályozás ellenőrző jel, alapjelet módosító jel),
  programozható potenciométer (normál, előjeles, stoppal, stb),
  feszültség, és áram bemenetek tetszőleges határérték megválasztásokkal,
- **"S"** görbe szerinti lágy indítás, leállítás (anyagmozgatási, személyszállítási feladatokhoz),
- időzítési funkciók. (a relékre programozhatók),
  késleltethető indítások, leállítások, működtetési időtartam állíthatóság,
- számlálási funkciók (digitális bemenetekkel aktiválhatók, vagy program ciklusszámláló),
  darabszámlálás, vagy értékétől függő működtetés (lefelé számlálás, és „0" esetén stop)
- többfunkciós kijelzés:
  1. szabadon választható mennyiség (első sor)
  2. szabadon választható mennyiség (második sor)
  3. szabadon választható mennyiség (harmadik sor)
  4. szabadon választható mennyiség (negyedik sor)
- főbb paraméterek módosíthatósága analóg bemenetről (pl.: felfutási idő, fmax, fboost stb),
- több egységes (egy szabályozott, és maximum három fixen kapcsolható) szabályozási feladatok,
- a hajtott tengely (nem feltétlenül a motor tengely) fordulatszám ellenőrző jelének fogadása (IFA),
- fordulatszám szabályozási feladatok,
- pozíció szabályozási feladatok,
- mester/szolga feladatok,
- szinkron rendszerek,
- korrekt motorvédelem a beállított motorparaméterek alapján,
- automatikus hibanyugtázás (felügyelet nélküli berendezéseknél előnyös, mert újra tud indulni!),
- kitiltható rezonanciafrekvenciák,
- igényekhez alakítható feszültség / frekvencia karakterisztikák (pl.speciális motorok miatt),
- üzemórához kötött, sorszámozott hibanaplózás (128 hiba tárolható, megtekinthető),
- számítógépes csatlakozási lehetőség (lekérdezés, programok szerkesztése, adatfeldolgozás, help stb), stb.

- **Amit a soros vonalakról tudni kell:**

A frekvenciaváltó analóg, és logikai vezérlő bemenetei után a legfontosabb kapcsolódási felülete a külvilággal az RS 485-ös soros vonal és a CAN busz.

Soros vonal segítségével lehet kihelyezett programozó vagy kezelői terminált vagy PC-t csatlakoztatni, a berendezéseket összekapcsolni (egy terminálos irányítás),

A CAN busz segítségével lehet rendszerkapcsolatot létesíteni (pl. mester/szolga, vagy távirányítás).

Fontos:

Mivel a berendezéseknél a soros vonalon tápfeszültség is van (+9V), ezért a

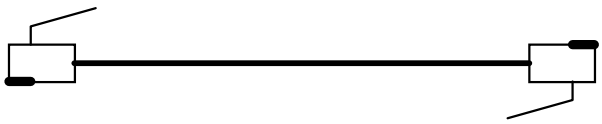
--- csatlakozó aljzatok kivezetéseinek kiosztása szigorú következetességgel mindig egyforma! ---

Ez igaz, függetlenül attól, hogy a csatlakozó aljzat milyen egységen helyezkedik el! (frekvenciaváltó, dobozolt terminál, RS485 / RS232 illesztő, csatlakozó toldók, illesztők, elosztók, stb)

Az összekötő kábeleknek ezért mindig teljesíteni kell, hogy az aljzatban mindig az 1-es kivezetést a másik csatlakozó aljzat 1-es kivezetésével (a többit is rendre ugyanígy) kösse össze!

A kábel hossza a felhasználási igénytől függ!!

Az ilyen elrendezésű 6 eres telefonkábel biztosítja a szabályos összeköttetést!



Figyelem:

A kereskedelmi forgalomban kapható egyszerű telefon toldó kábel fordító jellegű, ezért erre a feladatra alkalmatlan, mert zárlatot okoz!

A soros kábellel kapcsolatos igényeket a frekvenciaváltó gyártóval egyeztetni kell! (hossz, elkészítés stb)

A soros vonali kábel hossza:

A kábel hossza elvileg nincs korlátozva, de a következő igényeket ki kell elégítenie:
kihelyezett kijelzős terminál használata esetén a terminált bekötő kábel hosszának az ohmos ellenállás szab határt, mivel a fogyasztása a háttérvilágításos kijelző miatt nem elhanyagolható.

Normál (6 eres) telefonkábel esetében ez maximum 20 m lehet. Így biztosított, hogy a tápláló 9V-os feszültségből a terminál még tud dolgozni. Ha illesztőn keresztül vastagabb kábellel van bekötve a terminál, akkor azt úgy kell méretezni, hogy egy kábelér ohmos ellenállása nem lehet nagyobb mint 2 ohm.

pl. 0,5 mm^2-es kábel esetén ez maximum 50 m lehet,
1,0 mm^2-es kábel esetén ez maximum 100 m lehet,

Több berendezés összekapcsolása esetén ez az összekötő kábelek teljes hosszára vonatkozik, mivel a kijelzős terminál tápfeszültségét lehet, hogy a legtávolabbi berendezés szolgáltatja, ha csak az van bekapcsolva!

Ha biztosított a terminál rövid kábelen történő tápellátása, (pl. független külső tápegységről)
akkor az összekötő kábelekre a hosszkorlátozások nem vonatkoznak!

A soros vonali összekötések megvalósítása:

Több berendezés összekötése esetén mindig a "lánc" összekötést kell alkalmazni.

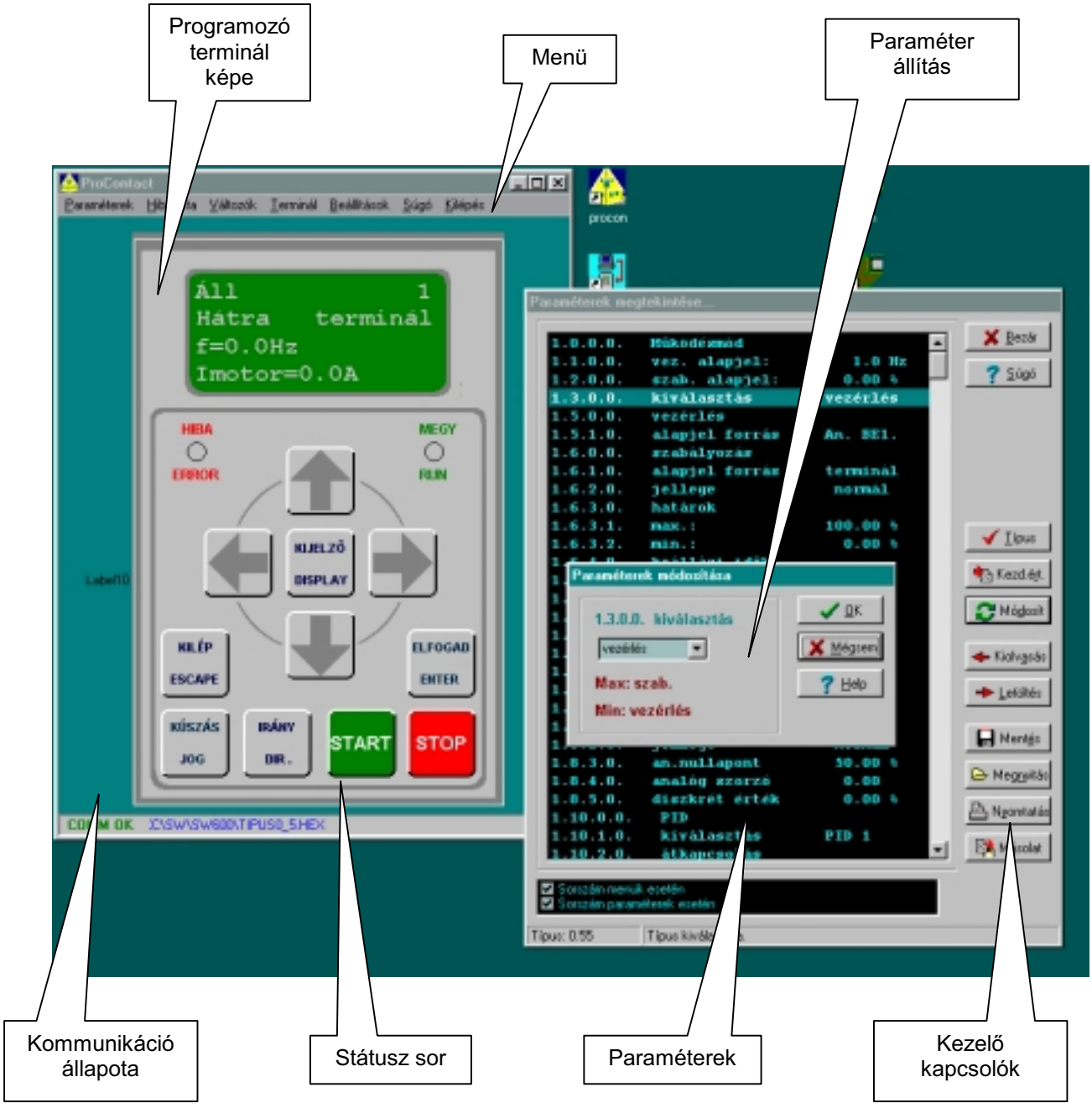
Abban az esetben, ha az összekötési rendszeren belül CAN busz összekötés (összekötések) is vannak, ezektől függetlenül akár az összes berendezést irányíthatja egyetlen terminál az RS485 soros vonalon.

Fontos:

- Ha a kábelek hosszúak, lehetőség szerint árnyékolt, de legalább sodort érpárokat kell használni!
- Ha a terminál soros vonallal össze vannak kötve a berendezések, arra csak egy db. kijelzős terminál csatlakoztatható!
- A soros vonalon egyszerre még kijelző, gyors programozó és egy számítógép is lehet, de maximum két egység egyszerre!
  (Ezek párhuzamosan tudnak működni a terminállal, egymás működését nem zavarják.)

- **Számítógép összekapcsolása a frekvenciaváltóval:** (**ProContact-2** program)

Ebben az estben a számítógép az RS485 soros vonalon csatlakoztatható a frekvenciaváltóhoz.
Feladata a folyamatirányítás, vagy a felhasználó széleskörű igényeinek kielégítése, a frekvenciaváltó(k) üzemeltetésével kapcsolatban.
A gyártó által biztosított program segítségével minden paraméter lekérdezhető, elemezhető, változtatható.
Lehetőség van a hibanapló elemzésére, letárolására.
Paraméterkészletek készíthetők, és ezek bármelyike letölthető a frekvenciaváltókba.
Grafikus megjelenítések kérhetők, bármelyik paraméterről (egyszerre akár 4 is), így működés közben a változások vizuálisan is követhetők, elmenthetők, kinyomtathatók.
A programozó terminál modellezhető, tanulási, vagy demonstrációs célból. A frekvenciaváltó erről is irányítható, hasonlóan a valódi programozó terminálhoz.
Bármelyik ponton HELP lista kérhető, mely az aktuális üzemállapot leírását tartalmazza.
A ProContact-2 szoftvert a Start menüből lehet indítani.
A program főablakon a programozó terminál képe látható.



A kép „aktív kép”, az egér bal gombjával a terminál gombokra kattintva ugyanazok a feladatok végezhetők el PC-ről, mint a programozó terminálról. A terminál gombok a billentyűzetről is működtethetők!

- **A menükben használt fogalmak magyarázata:**

terminál	programozáshoz, és kijelzéshez használt egység
RS485	terminál soros vonal (általános soros vonal)
CAN	rendszer busz (mester/szolga, távirányítás kapcsolatokhoz)
gyári	a leggyakoribb felhasználói igények szerinti beállítás
memória 1-2-3	felhasználói beállítás tárolási helyei a frekvenciaváltóban
terminál 1-2-3-4	felhasználói beállítás tárolási helyei a terminálban
vezérlés	a vezérlés alapjel értékének megfelelően fog a kimeneti frekvencia alakulni
szabályozás	a kimeneti frekvencia a külső viszonyoktól függően úgy alakul, hogy az ellenőrzésnek használt ellenőrző jel megegyezzen a szabályozás alapjel beállított értékével
módosítás	a vezérlés vagy a szabályozás úgy van kiterjesztve, hogy az aktuális alapjelet valamilyen külső elem képes változtatni
start /stop	indítási parancs / leállítási parancs
irány	forgásirány váltási parancs
kúszás	alacsony frekvenciás indítási parancs (pl.: gépbeállításhoz)
kipörgés	motor leállása szabad kifutással
DC fék	fékezés a motor kapcsokra adott DC feszültséggel
ellenállás fék	fékezés a többlet energia ellenállásra kapcsolásával (generátoros üzemnél)
potenciométer	jelforrás analóg bemeneten keresztül
stop sáv	feszültség sáv (start esetén ebben a sávban "várakozó" üzemmód van)
analóg bemenet	sorkapocsba köthető analóg jelforrás (feszültség, áram, potenciométer)
digitális bemenet	speciális logikai parancsok aktiválására szolgál (pl. start, irány, számláló, Program stb.)
analóg kimenet	sorkapcson megjelenő analóg jelkimenet (feszültség / áram)
relé kimenet	szabadon programozható beépíthető relé (vagy optocsatoló)
töréspont	valamilyen karakterisztika olyan pontja, ahol jellemzőt vált (pl. meredekséget)
Tfel	normál felfutási idő (vezérlésnél és szabályozásnál különböző lehet)
Tle	normál lefutási idő (vezérlésnél és szabályozásnál különböző lehet)
fmax	maximális frekvencia
fmin	minimális frekvencia
S görbe	a felfutás (és lefutás) sarokpontjainak lágy átmenetét jelenti.
mester / szolga	irányító berendezés / alárendelt berendezés
program aktiválás	a programozható digitális bemenetekre írt programok indítási módja
f tartás	frekvencia nem változhat (fel és lefutás közben sem!)
motorpot. méter	analóg alapjel változtatás digitális jelek segítségével (fel, le)
PID adatok	ezek tartalmazzák a szabályozáshoz alkalmazott jellemzőket
PID bővítés	1 egység szabályozása, + fix egységek működtetése a relé kimenetekkel
IFA	inkrementális fordulatszám jeladó
saját hűtés	a motorra vonatkozik (a motort a saját beépített ventillátora hűti)
kényszer hűtés	a motorra vonatkozik (a motort fix ventillátor hűti)
U/f viszony	feszültség és frekvencia összetartozása
U indító	indító feszültség (start esetén, 0 Hz-nél ez jelenik meg a motor kapcsokon)
Tborda	a frekvenciaváltó hűtőbordájának hőmérséklete
számláló	digitális bemenet segítségével működtethető belső számláló
ciklusszámláló	programciklus segítségével működtethető belső számláló
n	motor fordulatszám
n IFA	az inkrementális fordulatszám jeladó által mért fordulatszám
Pfelvett	a hálózatból felvett teljesítmény (wattos)
Uhálózat	a hálózati feszültség becsült értéke (Udc-ből számítva)
Ukapocs	a motorra kiadott feszültség
Udc	a közbenső köri kondenzátor feszültsége
termelékenység	technológiai adat (felhasználó definiálhatja a dimenzióval együtt)
Üzemóra 1	a frekvenciaváltó bekapcsolt ideje
Üzemóra 2	a frekvenciaváltó kimenet működési ideje (a startban eltelt idő)
szlip kompenzáció	terheléstől függő frekvencia módosítás (a fordulatszám tartásához)
stb.	

- **Amit a programváltozatokról tudni kell:**

A folyamatos programbővítés, valamint a felhasználók igényeinek kielégítése miatt a

programváltoztatás jogát fenntartjuk!

A programverziók a gépkönyvben és a frekvenciaváltó **11 Rendszer** menüben jelezve vannak. (pl. 7.14)
A kompatibilitás megőrzése miatt a verziószám jelentéséről a következőket kell tudni:
Az első szám megegyezése esetén a berendezések teljesen kompatibilisek.
(hasonlóan működnek, egymással felcserélhetők, egymással igény esetén összeköthetők).
A tizedespont után álló szám minél nagyobb, annál bővebbek a lehetőségei az adott programnak.
Segédletnek olyan leírást kell használni, melynek verziószáma megegyezik a berendezés verziószámával!

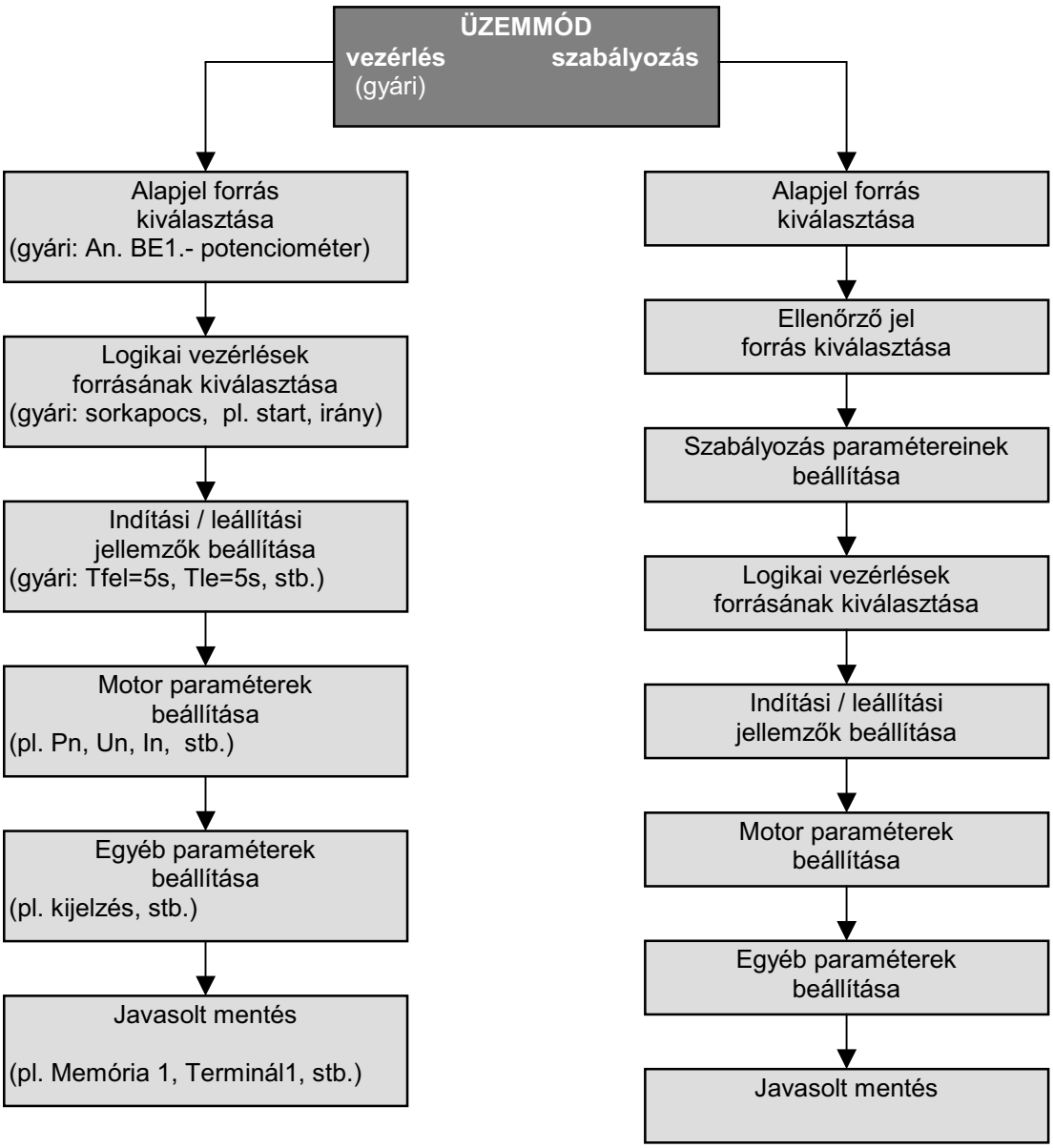
Tisztázatlan kérdésekben ki kell kérni a gyártó véleményét!

Fontos:

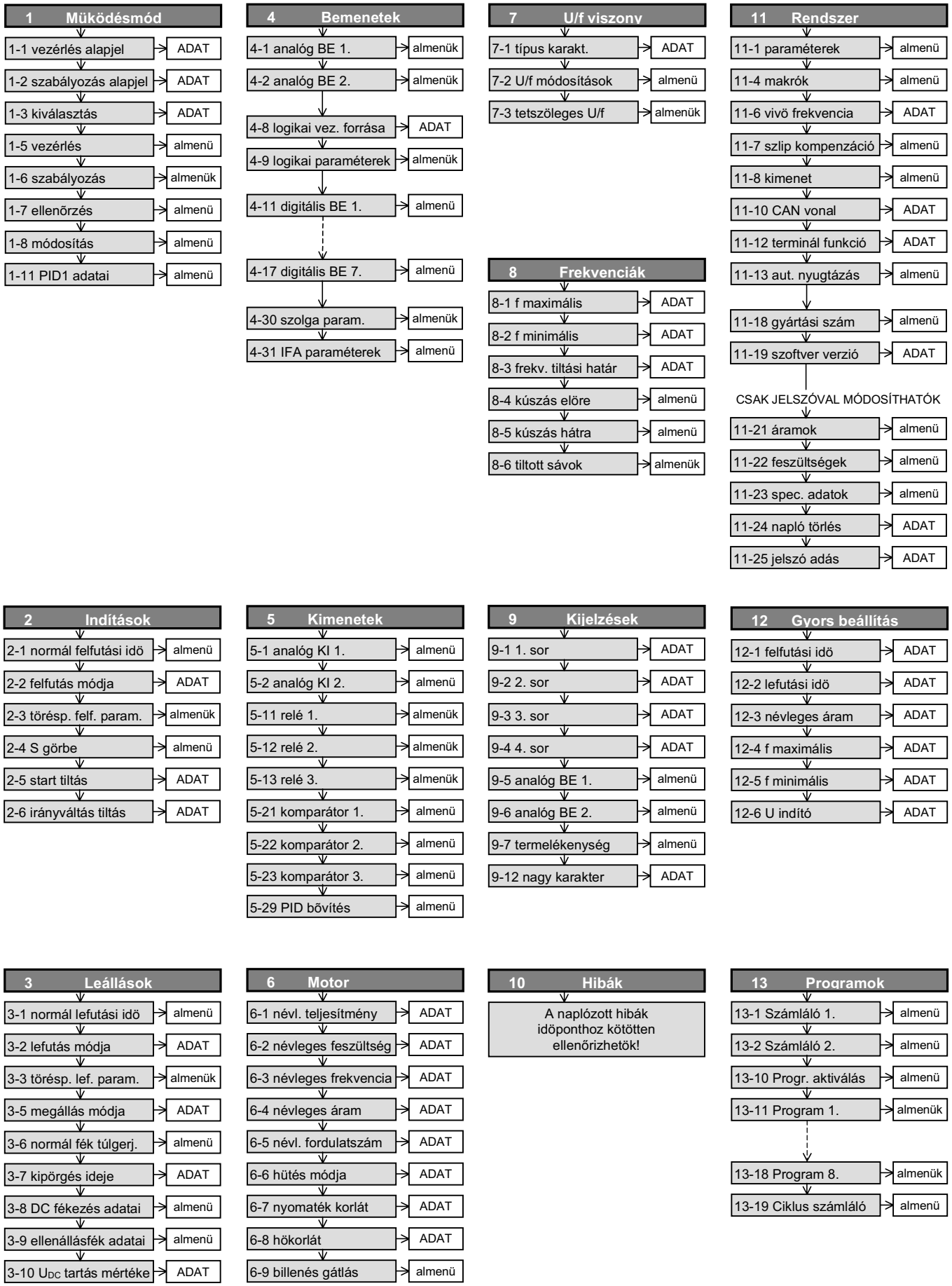
A gyártó minden felhasználónak térítésmentesen biztosítja a legújabb programváltozatot, de a berendezést a gyártó telephelyére be kell szállítani! A program lecserélése megvárható!
A felhasználó kérheti, hogy a berendezés programját a működés helyszínén kell frissíteni, mert termeléskiesés (vagy egyéb okok) miatt nem lehet azt elszállítani.
A programfrissítés ebben az esetben is térítésmentes, de a kiszállási költség a felhasználót terheli!

- **Programozás menete:**

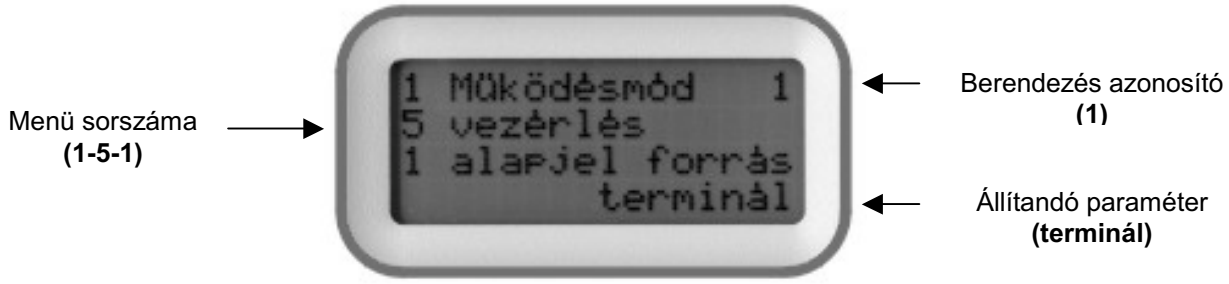
A feladat meghatározása után a programozást az alábbi séma szerint kell elkezdeni.



- **TÖMÖRÍTETT MENÜRENDSZER:**

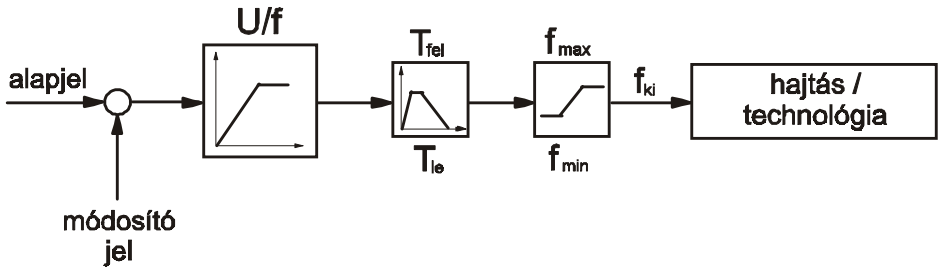


- **1. MŰKÖDÉSMÓD MENÜ**

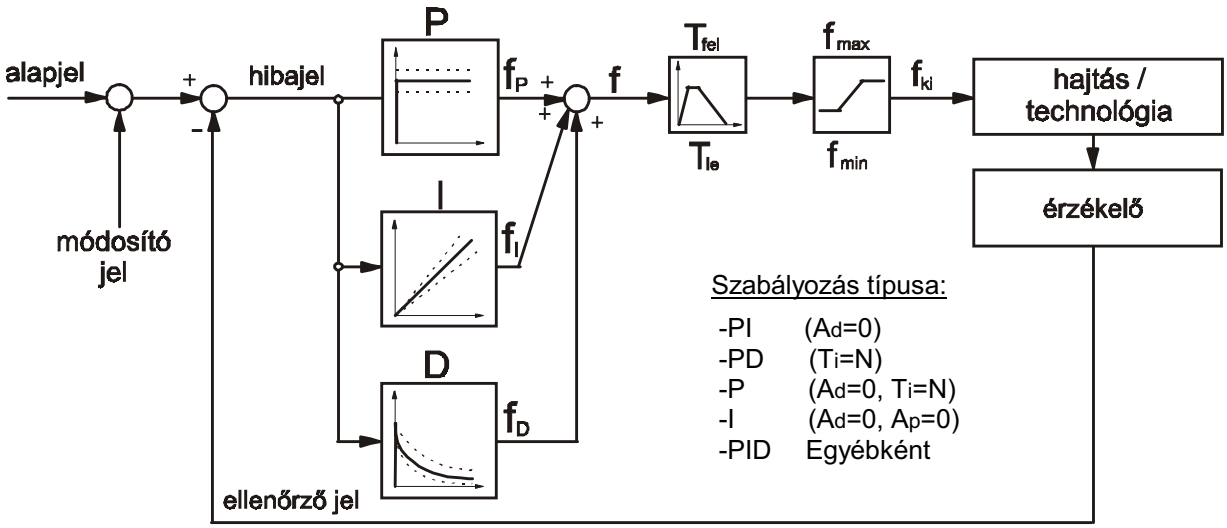


- **Vezérlés:**

Az alapjel hatására a kimeneti feszültség és frekvencia az ábrán jelölt korlátok figyelembevételével alakul ki.



- **Szabályozás:**



A paraméterek értelmezése:

P: $f_P = f_{min} + (f_{max} - f_{min}) \cdot \frac{}{100} \cdot A_P$

I: f megváltozása Ti idő alatt: $\Delta f_I = (f_{max} - f_{min}) \cdot \frac{\text{Hibajel [\%]}}{100}$

D: A hiba keletkezésének pillanatában: $f_D = (f_{max} - f_{min}) \cdot \frac{\text{Hibajel [\%]}}{100} \cdot A_d$,

Amely a hiba fennmaradása mellett T_d időállandóval tart a nullához.

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
1-1 vezérlés alapjel:	Ha az alapjel forrása a terminál, akkor a kimenő frekvencia előírt értékét jelenti vezérlés esetén.	0,1 - 1000,0	1,0	Hz
1-2 szabályozás alapjel:	Ha az alapjel forrása a terminál, akkor az alapjel értékét jelenti szabályozás esetén.	0,00 -100,00	0,00	%
1-3 kiválasztás:	A működésmód kiválasztására szolgál.	vezérlés szabályozás	vezérlés	

1-5 vezérlés	A vezérlési feladatokhoz használt jellemzőket lehet beállítani.			
	1-5-1 vezérlés alapjel forrása: A vezérlés alapjel forrásának kiválasztására szolgál. (A vezérlés alapjel bemenet jellemzőit a **4. Bemenetek** menüben kell beállítani!)	analóg BE 1. analóg BE 2. terminál motor pot.méter CAN (opció)	analóg BE 1.	

1-6 szabályozás	A szabályozási feladatokhoz használt jellemzőket lehet beállítani.			
	1-6-1 szabályozás alapjel forrása: A szabályozás alapjel forrásának kiválasztására szolgál. (A szabályozás alapjel bemenet jellemzőit a **4. Bemenetek** menüben kell beállítani!)	analóg BE 1. analóg BE 2. terminál motor potm. CAN (opció)	analóg BE 1.	
	1-6-2 szabályozás jellege: normál:növekvő hibajelhez növekvő frekvencia, inverz: növekvő hibajelhez csökkenő frekvencia tartozik.	normál inverz	normál	
	1-6-3 szabályozás alapjel határok			
	1-6-3-1 maximum:	0,00 - 100,00	100,00	%
	1-6-3-2 minimum:	0,00 - 100,00	0,00	%
	1-6-4 szabályozás alapjel beállási idők			
	1-6-4-1 felfutás:	0,0 - 500,0	0,0	s
	1-6-4-2 lefutás:	0,0 - 500,0	0,0	s
	1-6-5 szabályozás start / stop szabályozás üzemben ha a frekvenciaváltó tartósan fmin frekvencia közelében egy megadott hiszterézisen belül üzemel, mekkora időkorlátozás után okozzon ez "várakozó" állapotot, és mekkora hibajel esetén induljon újra a szabályozás. (pl. szivattyú tartósan nem szállít, felesleges az üzemeltetése!)			
	1-6-5-1 időkorlátozás: ("N" beállítása esetén nincs korlátozva az fmin.-en üzemelés ideje.)	N 0,1 - 3000,0	N	s
	1-6-5-2 start hibajel: Ekkora hibajelnél megszűnik a "várakozó" üzemmód.	0,00 - 100,00	1,00	%
	1-6-5-3 hiszterézis: Ha ebben a sávban van a frekvencia a minimális frekvencia fölött, beindul az időkorlátozás, ha aktív.	0,0 - 100,0	5,0	Hz

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
1-7 ellenőrzés	A szabályozási feladatokhoz használt ellenőrzőjel bemenet forrását lehet kijelölni. (A bemenet jellemzőit a **4. Bemenetek** menüben kell beállítani!)			
	1-7-1 ellenőrző jel forrása: Nyomaték szabályozásnál a motorparaméterek az irányadók! (**6. Motor** menü). A kimeneti frekvencia "0" és fmax között úgy áll be, hogy a motor a nyomatékának a szabályozás alapjellel beállított százalékát fejtse ki maximum!	analóg BE 1. analóg BE 2. analóg BE 1.-BE 2. IFA fordulat IFA pozíció IFA nyomaték nyomaték	analóg BE 1.	
1-8 módosítás	A vezérléshez, vagy szabályozási feladatokhoz használt alapjelet módosító jel jellemzőit lehet beállítani.			
	1-8-1 módosító jel forrása: A „N" esetén nincs módosítás	N Dig. BE PID bővítő An. BE 1. An. BE 2.	N	
	1-8-2 módosítás jellege: Normál, vagy inverz, attól függően, hogy növekvő (vagy aktív) módosító jelhez alapjel növekedés, vagy csökkenés tartozik.	normál inverz	normál	
	1-8-3 analóg nullapont: analóg bemeneteknél, a módosító jel ezen értékénél a **módosítás = 0 %** .	0,00 - 100,00	50,00	%
	1-8-4 analóg szorzó: (**K**= korrekció)	0,00 - 10,00	0,00	
	1-8-5 diszkrét érték: Aktív Digitális BE1. - BE7. vagy PID bővítő esetén használható.	0,00 - 100,00	0,00	%
1-11 PID1 adatai	A szabályozási paraméterek beállítására szolgál. (Arányos szabályozást lehet megvalósítani, ha Ti -re **"N"** van programozva!)			
	1-11-1 Ap: (arányos erősítés)	0,00 - 9,99	0,50	
	1-11-2 Ti: (integrálási idő)	N 1 - 20000	1000	ms
	1-11-3 Td: (differenciálási idő)	10 - 20000	10	ms
	1-11-4 Ad: (diff. tag túlvezérlési tényező)	0,00 - 9,99	0,00	

- **Magyarázatok a PID szabályozásokhoz:**

A frekvenciaváltó PID paramétereinek használatával lehetővé válik értéktartó és követő szabályozások igényes, de egyszerű megvalósítása.

A szabályozási folyamatban bekövetkezett hibajel hatására a **P**, **I** és **D** tagok módosítják a kimeneti frekvenciát, hogy csökkenjen a hibajel!

Szabályozástechnikai közelítés:

$$\mathbf{f=}\left(\mathbf{Ap}+\frac{\mathbf{1}}{\mathbf{STi}}+\mathbf{Ad}\cdot\frac{\mathbf{STd}}{\mathbf{1+STd}}\right)\cdot\frac{\mathbf{Hibajel\ [\%]}}{\mathbf{100}}$$

Hibajel = szabályozás alapjel - ellenőrző jel

A paraméterek hatása a hibajel nagyságától, és előjelétől függ. Természetesen minden hatás előjelesen értendő! A hatás (frekvencia növelés, csökkentés), mindig a hibajel abszolút értékének csökkentése irányába kell, hogy mutasson! Ezt a szabályozás jellegének (normál, inverz) kiválasztásakor (**1-6-2** menü) kell eldönteni!
Fordulatszám szabályozás, és pozíció szabályozás esetén az IFA helyes beállítása fontos!
Ez vonatkozik az IFA jellemzőkre, és a bekötésre is! Ha az IFA nem a motor tengelyfordulatát méri, hanem valamilyen csökkentett, (vagy növelt) fordulatot, akkor az IFA osztásba a módosított értéket kell beírni.
(pl.: 1:50 lassító áttételnél ha az IFA osztása 2000, akkor a beírandó érték 40.)
Pozíciószabályozás esetén a PID paraméterek közül az integráló tag (**I**) a feladat jellege miatt nincs használva! Speciális PD szabályozás van megvalósítva!
Nyomaték szabályozásnál az egyenes kiválasztása motoros (hajtó), míg az inverz kiválasztása generátoros (fékező) nyomaték szabályozást jelent!
A frekvencia változását a szabályozás felfutási idő (**2-1-2** menü), szabályozás lefutási idő (**3-1-2** menü) frekvencia meredekségkorlátozás is befolyásolja! Ezek a működtetett rendszeren megengedhető leggyorsabb változási meredekségeket jelentik, a PID paraméterektől függetlenül!
A normál felfutási, és lefutási idők szabályozásban hatástalanok, de stop esetén a leállás a vezérlés lefutási idő szerint (**3-1-1** menü), és a leállás módja szerint történik!

- **A módosító jel feladata:**

Vezérlésnél a módosító jel feladata, hogy külső analóg jel, vagy a Digitális bemenet segítségével korrigálható legyen az alapjel, ha szükséges! (pl. nappali és éjszakai üzem váltása.)
A módosított vezérlés alapjel elméletileg fmin. és fmax. között változhat.
1%-os módosítás azt jelenti, hogy az alapjel értéke fmax./100-al módosul!

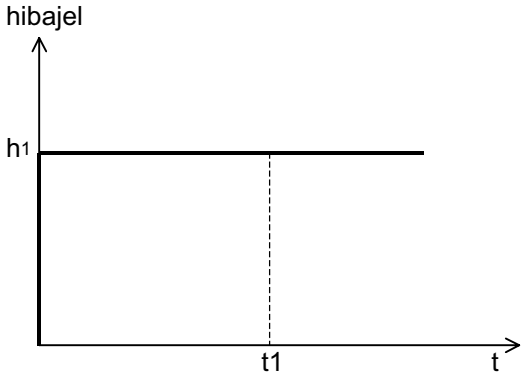
Szabályozásnál a módosító jel feladata, hogy kétkörös szabályozást is meg lehessen valósítani, vagy a Digitális bemenetekről, vagy PID bővítésnél korrigálható legyen a szabályozás alapjel, ha szükséges!
(pl. páratartalom függő hőmérsékletszabályozás, vagy hőmérsékletfüggő nyomásszabályozás,
PID bővítéses eset, ha változik a szivattyúk száma változtatni kell az alapjelet stb.)
A módosított szabályozás alapjel elméletileg 0 és 100% között változhat, de a beállított minimális és maximális szabályozás alapjel korlátokat nem lépheti át!
Digitális bemenet esetén a módosítási % az **1-8-5** pontban megadott érték, minden + bemenetnél!
PID bővítés esetén is a módosítási % az **1-8-5** pontban megadott érték, minden + bekapcsolt egységnél!
(a PID bővítéses módosítás csak szabályozás üzemben értelmezhető!)
Analóg bemenet esetén a módosítási % relatív nagysága és előjele a módosító jel alaphelyzetéhez képest értendő! (pl. 70%-os bemeneti jelet alaphelyzetnek választva ez +30%, és -70% között változhat).

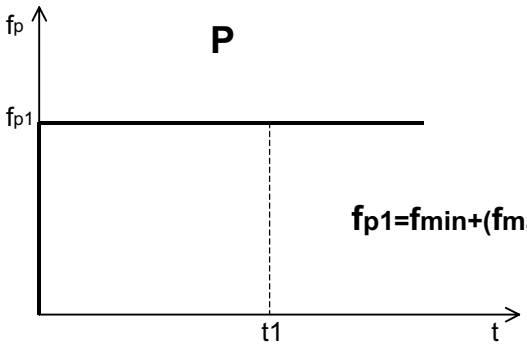
Analóg bemenet esetén a módosító jel a következő összefüggés szerint tudja változtatni az alapjelet:

módosított alapjel [%] = alapjel [%] + módosítás [%] x K

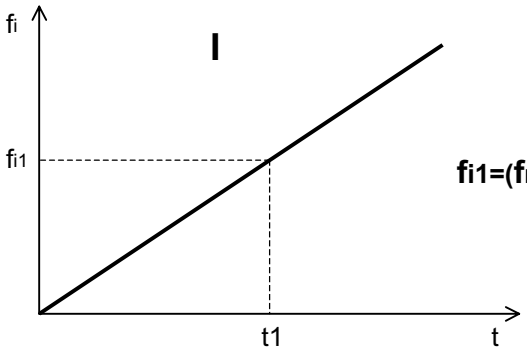
"K" az analóg bemeneteknél használt módosítási korrekció (**1-8-4** menü).

- **Szabályozási példa:**

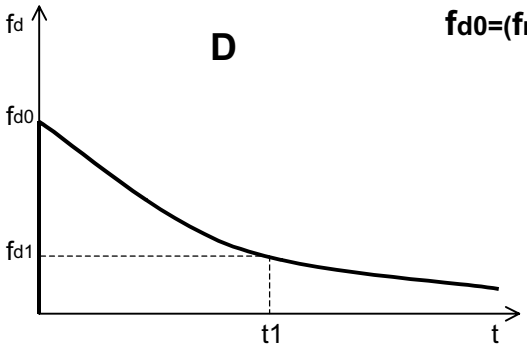




$$f_{p1}=f_{min}+(f_{max}-f_{min})\cdot \frac{h1}{100}\cdot Ap$$



$$f_{i1}=(f_{max}-f_{min})\cdot \frac{h1}{100}\cdot \frac{t1}{Ti}$$



$$f_{d0}=(f_{max}-f_{min})\cdot \frac{h1}{100}\cdot Ad$$

$$f_{d1}=f_{d0}\cdot e^{-\frac{t1}{Td}}$$

Megjegyzések:

1. A PID paraméterek beállításánál fokozott figyelemmel kell eljárni, mert a szabályozás jósága a beállítástól függ!

2. A paraméterek beállítása előtt tisztázni kell, hogy a feladat arányos szabályozást, esetleg PI szabályozást, vagy ténylegesen PID szabályozást igényel-e?

3. A kimeneti frekvencia (f) abszolút korlátozása a szabályozóba van építve, így a korlát elérésekor nem kell az I tag elintegrálódásától tartani!

4. A kimeneti frekvencia (f) fel-lefutási meredekség korlátozása a szabályozótól független. Rosszul megválasztott paraméterek (pl. nagy lefutási idő és kis integrálási idő) a szabályozó elintegrálódását, így túllendülést okozhat.

Néhány ajánlás:

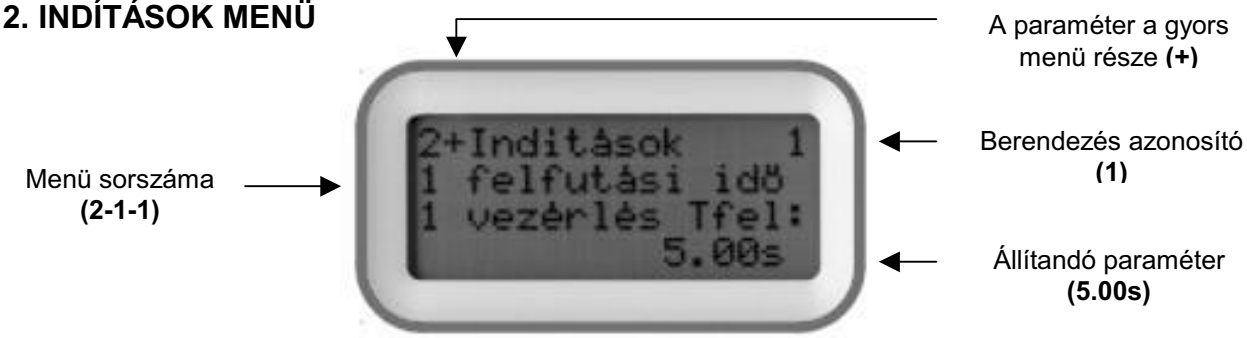
P (arányos) szabályozást egyszerű szabályozási feladatokhoz (pl. folyadék szint szabályozása) célszerű használni.
A beállás így a leggyorsabb, és nincs lengéshajlam.
A szabályozás minimális hibával dolgozik (a hibajellel arányos szabályozás miatt), de ez ezeknél a felhasználásoknál nem lényeges. (Ti=N, Ad=0)

PI szabályozást lehet használni viszonylag nagy időállandójú szabályozási feladatoknál. (pl. nyomásszabályozás szivattyúkkal, vagy hőmérsékletszabályozás ventilátorokkal stb.) (Ad=0)

PID szabályozást kell használni gyors szabályozások esetén
(pl. fordulatszámszabályozás).

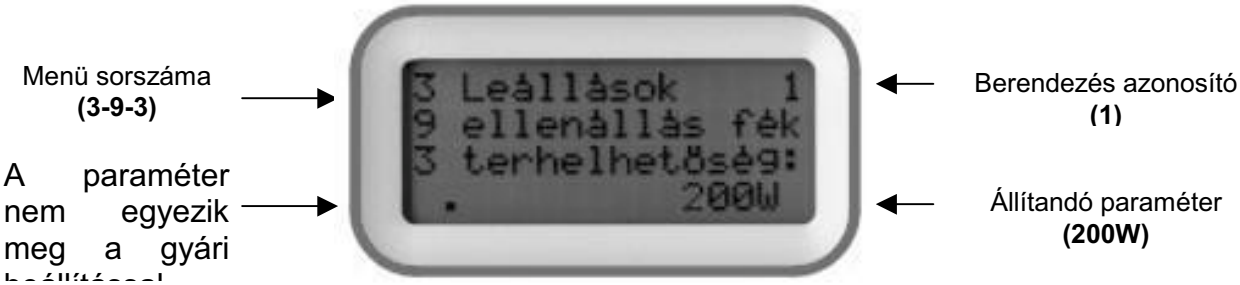
A Ti, és Td beállításánál nagyon ügyelni kell, hogy elkerülhetők legyen a lengések, de a szabályozás gyors maradjon!

- **2. INDÍTÁSOK MENÜ**



Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
2-1 normál felfutási idő	Vezérlésben is és szabályozásban is a frekvencia felfutásának meredekség korlátozását jelenti. (fmax elérési ideje 0 Hz-ről indulva)			
	2-1-1 vezérlés Tfel:	0,05 - 3276,7	5,00	s
	2-1-2 szabályozás Tfel:	0,05 - 3276,7	5,00	s
2-2 felfutás módja:	Töréspont nélküli (normál), vagy töréspontos felfutást lehet választani.	normál töréspontos	normál	
2-3 töréspontos felfutás paraméterei	Az időtartam a megelőző frekvenciáról a megadott frekvenciára történő felfutás ideje. A karakterisztika induló pontja 0 Hz. Ha az utolsó frekvencia (f4) kisebb mint fmax, akkor az f4 és fmax között a normál felfutási meredekség érvényesül. A felfutás lineáris szakaszokból áll. Ha a megadott frekvencia kisebb mint az előző, a program nem veszi figyelembe!			
	2-3-1 első töréspont (0 Hz → f1) .			
	2-3-1-1 időtartam:	0,05 - 600,00	1,00	s
	2-3-1-2 frekvencia:	0,1 - 1000,0	1,0	Hz
	2-3-2 második töréspont (f1 → f2) . (a beállítása megegyezik a **2-3-1 első töréspont** beállításaival)			
	2-3-3 harmadik töréspont (f2 → f3) . (a beállítása megegyezik a **2-3-1 első töréspont** beállításaival)			
	2-3-4 negyedik töréspont (f3 → f4) . (a beállítása megegyezik a **2-3-1 első töréspont** beállításaival)			
2-4 S görbe	A felfutás töréspontjaiban az átmenetek "lágy" megvalósítását jelenti, időtartamban kifejezve. Ennyi az <u>átállási idő</u> egyik meredekségről a másikra! Az **"S"** görbe a normál felfutás kezdő és végpontjában, töréspontos felfutás esetén az összes töréspontban kifejti hatását! <u>Megjegyzés:</u> az **"S"** görbe engedélyezése és átállási ideje a fel - lefutásnál azonos, bármelyik helyen beállítható! (Ha nincs **"S"** görbe programozva akkor az átmenetek jelalakja "sarkos")			
	2-4-1 engedélyezés:	nem igen	nem	
	2-4-2 átállási idő:	0,01 - 200,00	0,01	s
2-5 start tiltás:	Feszültség alá helyezés, vagy stop, kipörgés parancs után a készülék start kapcsoló bemenet használata (sorkapocs) esetén csak akkor indul, ha előtte a bemenet stopban volt!	nem igen	nem	
2-6 irányváltás tiltás:	<u>igen</u> választása esetén az irányváltás funkció hatástalan, függetlenül a forrásától. (terminál, sorkapocs stb.)	nem igen	nem	

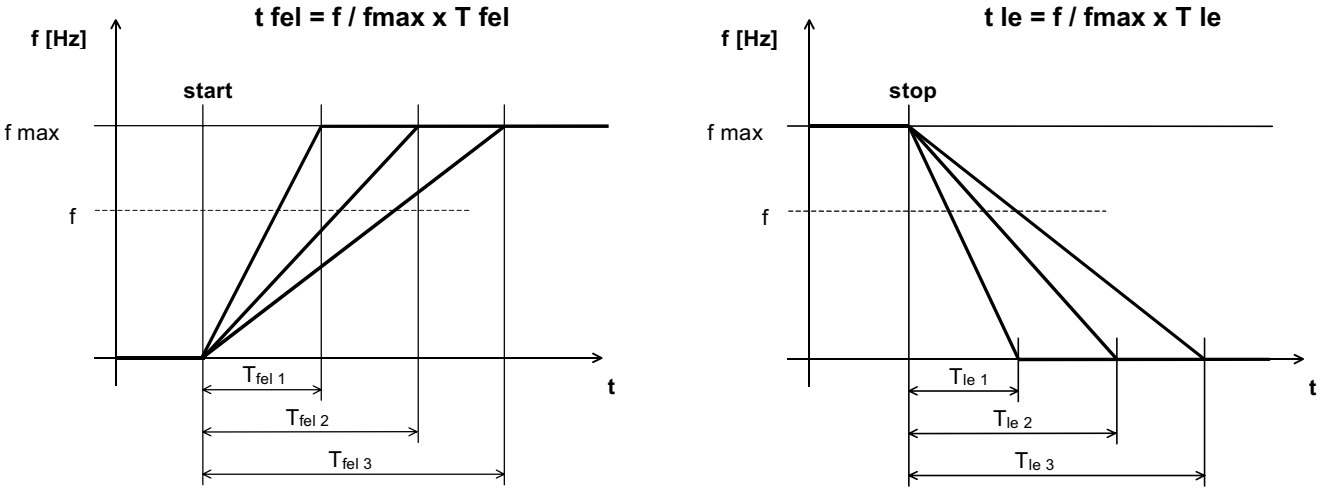
- **3. LEÁLLÁSOK MENÜ**



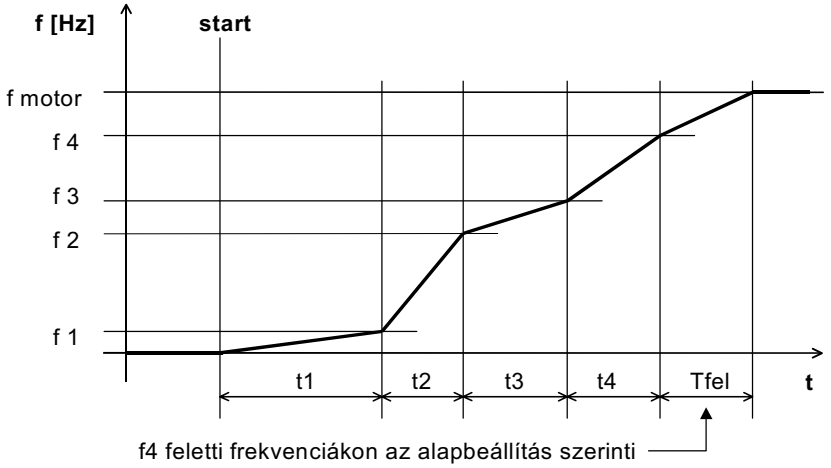
Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
3-1 normál lefutási idő	Vezérlésben is és szabályozásban is a frekvencia lefutásának meredekség korlátozását jelenti. (0 Hz elérési ideje fmax-ról indulva)			
	3-1-1 vezérlés Tle:	0,05 - 3276,7	5,00	s
	3-1-2 szabályozás Tle:	0,05 - 3276,7	5,00	s
3-2 lefutás módja:	Töréspont nélküli (normál), és töréspontos lefutás lehet.	normál töréspontos	normál	
3-3 töréspontos lefutás paraméterei	Az időtartam a megadott frekvenciáról a megelőző frekvenciára történő lefutás ideje. A karakterisztika induló pontja 0 Hz. Ha az utolsó frekvencia (f4) kisebb mint fmax, akkor az fmax és f4 között a normál lefutási meredekség érvényesül. A lefutás lineáris szakaszokból áll. Ha a megadott frekvencia kisebb mint az előző, a program nem veszi figyelembe!			
	3-3-1 első töréspont (0 Hz ← f1) .			
	3-3-1-1 időtartam:	0,01 - 300,00	1,00	s
	3-3-1-2 frekvencia:	0,1 - 1000,0	1,0	Hz
	3-3-2 második töréspont (f1 ← f2) . (a beállítása megegyezik a **3-3-1 első töréspont** beállításaival)			
	3-3-3 harmadik töréspont (f2 ← f3) . (a beállítása megegyezik a **3-3-1 első töréspont** beállításaival)			
	3-3-4 negyedik töréspont (f3 ← f4) . (a beállítása megegyezik a **3-3-1 első töréspont** beállításaival)			
3-5 megállás módja:	DC fékezésnél a megállás kipörgéssel történik, melyet a DC fékezés lassít. A vegyes fékezés a normál (frekvenciaváltós) fékezés és a DC fékezés együttes alkalmazását jelenti.	normál fék DC fék vegyes kipörgés	normál fék	
3-6 normál fék adatai	Az aktuális motor kapocsfeszültség növelésének mértéke generátoros üzem alatt. A motor vesztesége nő, de a fékezési dinamika javul! Ha ez sem elegendő az igény szerinti fékezéshez, akkor kiegészítő ellenállásféket is kell alkalmazni!			
	3-6-1 túlgerjesztés:	0,0 - 200,0	0,0	V
	3-6-2 felgerjesztési idő:	0,01 - 5,00	típusfüggő	s
3-7 kipörgés ideje:	Ez alatt hatástalan a start parancs. A forgó egységre nem lehet ráindítani!	0,1 - 999,9	4,0	s
3-8 DC fékezés adatai	(A **6-4** menü, **In**, motor névleges áram paramétere a fékáramot felülbírálja. Nagyobb áram beállítása esetén is maximum a motor névleges áramát engedi a frekvenciaváltó!). Működése a státuszkijelzésben („ DC fék „) jelezve van!			
	3-8-1 maximális DC fékáram:	0,0 - 999,9	típusfüggő	A
	3-8-2 átkapcsolási frekvencia:	0,1 - 25,0	1,0	Hz
	3-8-3 működés ideje:	0,0 - 5,0	2,0	s
	3-8-4 legerjesztési idő: (tisztán DC féknél)	0,0 - 10,0	típusfüggő	s
3-9 ellenállásfék adatai	Ha nincs ellenállásfék, a frekvenciaváltó generátoros üzem esetén (pl. Gyors lefutási idő) meredekség korlátozást alkalmaz, ha szükséges! Ha engedélyezett az ellenállásfék akkor a működése a státuszkijelzésben **„ R fék „** jelezve van!			
	3-9-1 engedélyezés: (beköthető-e ?)	nem igen	nem	
	3-9-2 R értéke:	10 - 200	típusfüggő	Ohm
	3-9-3 terhelhetősége:	100 - 50000	típusfüggő	W
	3-9-4 U fék: (a fék bekapcsolási szintje)	600 - 800	típusfüggő	V
3-10 Udc tartás mértéke:	A tápfeszültség megszűnésekor a berendezés próbálja tartani a működéshez szükséges DC feszültség minimális értékét! (f csökkentéssel)	N 0,1 - 100,0	N	%

- **Felfutási, és lefutási idők értelmezése:** (a beállított **Tfel, Tle** idők 0 Hz és fmax. között értendők)

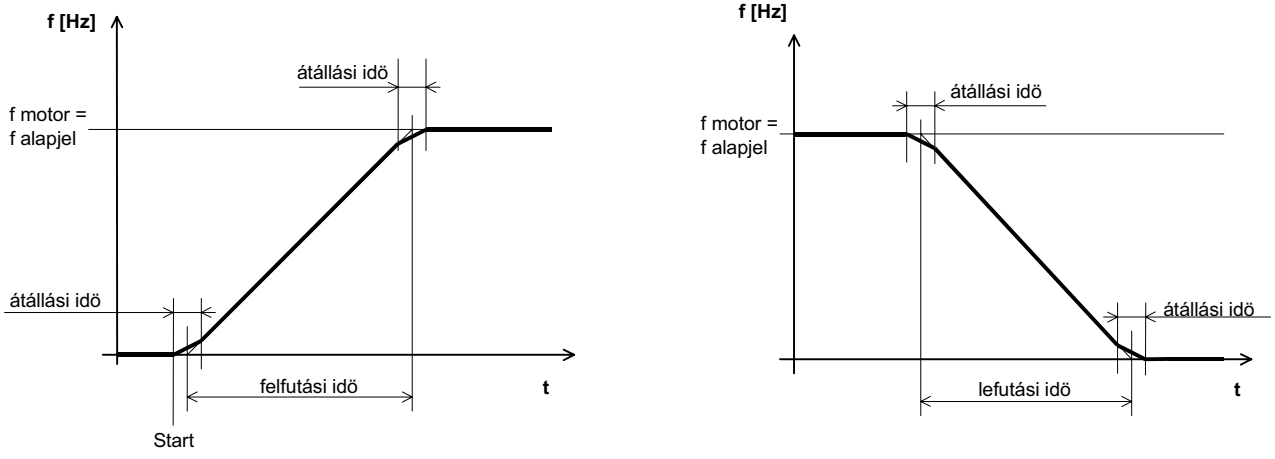
Egy adott frekvenciához tartozó tényleges fel, és lefutási idők (**tfel, tle**) kiszámíthatók.



- **Töréspontos felfutás értelmezése:** (a töréspontos lefutás hasonlóan értelmezhető)

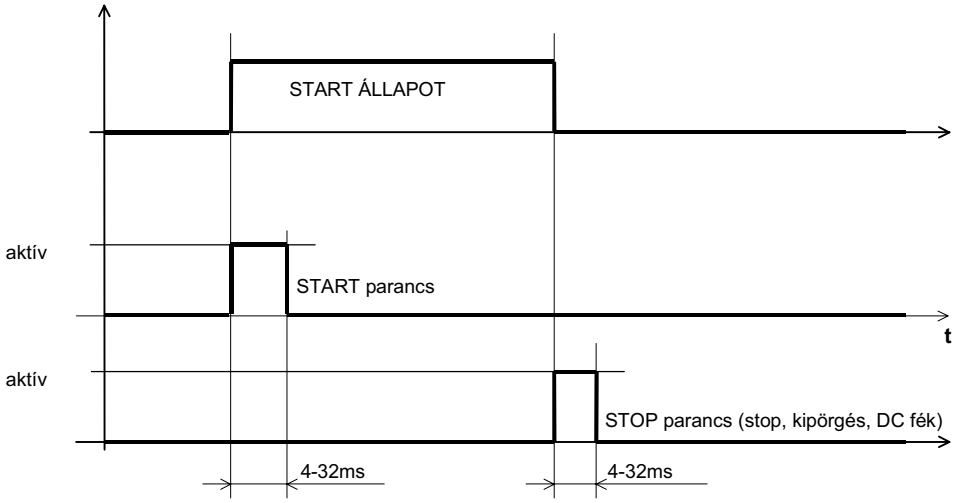


- **”S” görbe hatása:** (fel, és lefutásnál azonos)
  (a fel, és lefutás ideje az átállási idővel meghosszabbodik. Az átállás egyik meredekségről a másikra törések nélkül, fokozatosan valósul meg. A fel, és lefutás meredeksége nem változik!
  Töréspontos fel, és lefutásnál minden töréspontban kifejti hatását!)

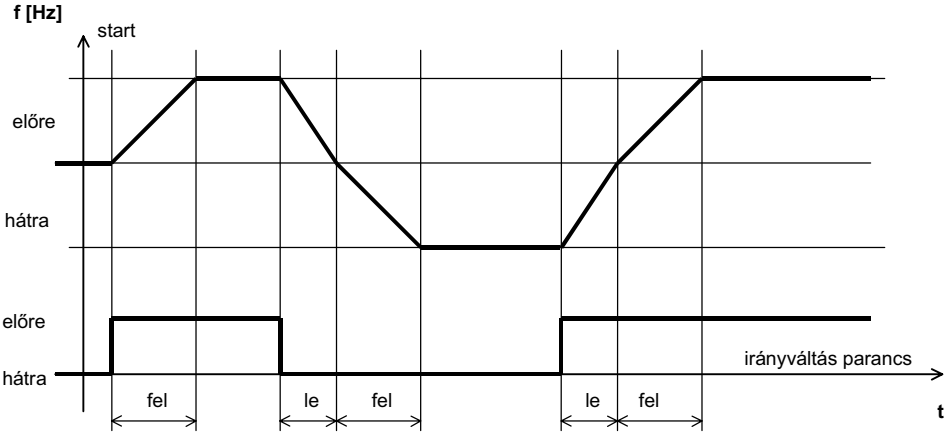


- **Start parancs impulzus vezérléssel, sorkapocsról:**

(terminál használata esetén a start és stop nyomógombok működéséhez hasonlóan)
A minimális impulzus szélességet a prellmentesítés mértéke határozza meg, 2ms-os lépésekben (**4-9-5** menü).

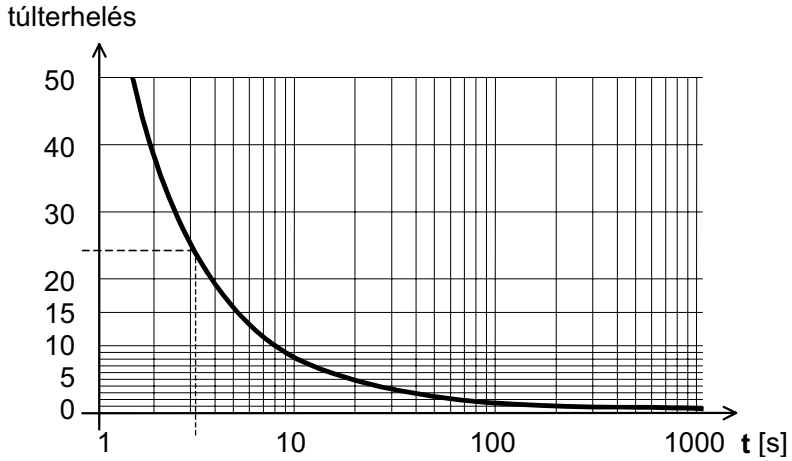


- **Irányváltás menet közben:**



- **Fékellenállás terhelhetősége:** (tipikus görbe)

Fékellenállásnak csak huzalellenállás használható! Ha a felhasználó biztosítja a fékellenállást, akkor a teljesítmény, típus és elhelyezés miatt a gyártóval egyeztetni kell!

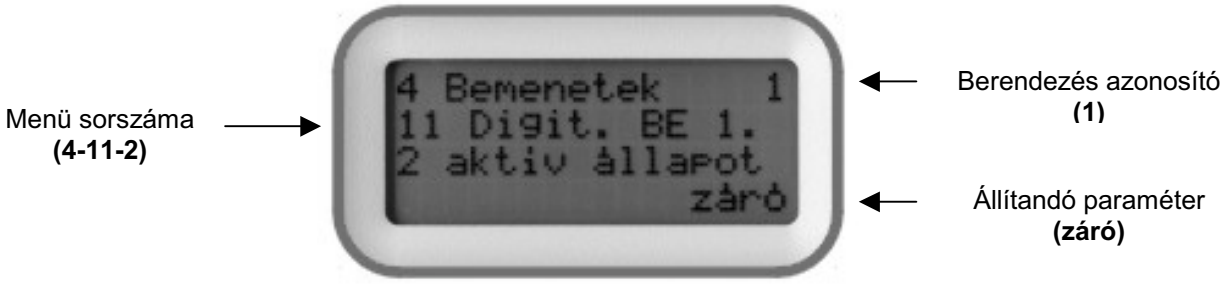


Példa:

Rfék = 100 Ohm
P (Rfék) = 200W
Ufék = 700V
$P = 700^2 / 100\ W = 4900W$
Túlterhelés = 4900 / 200 = 24,5

A túlterhelés alapján a görbéről leolvasható, hogy a fékezési idő maximális értéke 3 s.
A fékezések közötti szünet legalább 24,5 x fékidő!

- **4. BEMENETEK MENÜ**



- **ANALÓG BEMENETEK:** (IMD típusoknál csak az analóg BE 1. bemenet lehetséges)

  A potenciométer paraméterei (mód, stop sáv, hiszterézis) csak alapjel beállításban aktívak!

  Potenciométer beállítás feszültségvezérlésre is alkalmazható, a mód, és a stop sáv is kihasználható, de mindig 0 és +10V közötti feszültséget fogad a bemenet. A stop sáv normál esetben 0V-felett, előjeles esetben +5V -ra szimmetrikusan értendő! Ebben a feszültségsávban a start parancs esetén várakozó üzemben van a készülék! A start a stop sávtól hiszterézisnyi távolság után lesz újra aktív!

Az analóg bemenetek alsó, és felső szintjeinek értelmezése:

vezérlés üzemben a felső → f maximálisnak, az alsó → f minimálisnak felel meg,
szabályozás üzemben a felső→ maximális %-nak, az alsó → minimális %-nak, felel meg!

Start esetén, ha az intervallumon kívül van az aktuális analóg bemenet, hibajelzés történik!

Kontrol funkció:

A vezérlési, vagy szabályozási üzemmódokhoz szükséges analóg jeleket jelenti.
(vezérlés, vagy szabályozás alapjel, ellenőrző jel, módosító jel)

Speciális funkciók: (T fel, T le, U indító, In, fmax, fmin)

Ezek segítségével lehetőség van működés közben állítani a legfontosabb paramétereket.
Az analóg bemenettel a beprogramozott paramétert csak csökkenteni lehet, ezért azt a programozáskor a használni kívánt legnagyobb értékre kell állítani! (az átfogás maximum 1:50)

- **DIGITÁLIS BEMENETEK:**

Digitális BE 1.: szabadon programozható	(alapbeállítás: Start/stop)
Digitális BE 2.: szabadon programozható	(alapbeállítás: Irány)
Digitális BE 3.: szabadon programozható	(alapbeállítás: Kúszás)
Digitális BE 4.: szabadon programozható	(ILD és IHD típusoknál alapbeállítás: Nyugtázás) (ISD típusoknál digitális vagy IFA bemenet opció) (IMD típusoknál nincs)
Digitális BE 5.: szabadon programozható	(ILD és IHD típusoknál alapbeállítás: Külső hiba) (ISD típusoknál digitális vagy IFA bemenet opció) (IMD típusoknál nincs)
Digitális BE 6.: szabadon programozható	(ILD és IHD típusoknál digitális vagy IFA bemenet opció) (IMD és ISD típusoknál nincs)
Digitális BE 7.: szabadon programozható	(ILD és IHD típusoknál digitális vagy IFA bemenet opció) (IMD és ISD típusoknál nincs)

Figyelem:
Impulzussal kiadott start parancs esetén pl. az egyik digitális bemenetet stop, kipörgés vagy DC fék funkcióra kell programozni, mert stop parancs csak ezekről adható!
Ettől akkor lehet eltekinteni, ha terminál / sorkapocs a logikai vezérlések forrása, mert így a terminálról adható stop parancs. Ha nem ez a logikai vezérlések forrása, vagy a bemenet nincs megfelelően beállítva, a berendezés a start kiadásakor paraméterhibával leáll!
Az impulzusokkal szemben követelmény, hogy csak akkor kerülnek elfogadásra, ha mindkét logikai állapotban minimum a prellmentesítés + 2ms-ig fennállnak!

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
4-1 Analóg BE 1. bemenet	A paraméterek beállításával csak a bemenet jellege lesz eldöntve! Azt, hogy a bemenet mire lesz használva (vezérlés alapjel, szabályozás alapjel, ellenőrző jel, módosító jel), az **1. Működésmód** menüben kell kiválasztani!			
	4-1-1 jellege: Az "A1" átkötést is be kell állítani! (feszültség, potenciométer vagy áram)	potenciométer feszültség áram	potenciométer	
	4-1-2 potenciométer (0 és +10V közötti feszültséggel, alapjel beállításra!)			
	4-1-2-1 mód: (előjeles esetben a középálláshoz képest értendő!)	normál előjeles	normál	
	4-1-2-2 stop sáv: ("N" esetén nincs stop sáv)	N 0,01 - 1,00	N	V
	4-1-2-3 hiszterézis:	0,00 - 1,00	0,10	V
	4-1-3 feszültség felső és alsó szint beállítása.			
	4-1-3-1 felső:	0,0 - 10,0	10,0	V
	4-1-3-2 alsó:	0,0 - 10,0	0,0	V
	4-1-4 áram felső és alsó szint beállítása.			
	4-1-4-1 felső:	0,0 - 20,0	20,0	mA
	4-1-4-2 alsó:	0,0 - 20,0	0,0	mA
	4-1-5 funkció: analóg BE1 bemenet funkciói A kontrol a vezérlő, alap, módosító jelek beadására szolgál. A többi funkcióval a legfontosabb paraméterek állíthatók működés közben.	kontrol T fel T le U indító In fmax fmin	kontrol	
4-2 Analóg BE 2. bemenet	A beállításai az analóg BE 1. bemenet beállításaihoz hasonlóak! (**4-1 menü**) A **4-2-1 kiválasztás** mellé az "A2" átkötést is be kell állítani! (feszültség, potenciométer vagy áram)			

4-8 logikai vezérlések forrása:	A Start/Stop, Irány, Kúszás bemenetek forrásának kiválasztása. Figyelem: a logikai vezérlések mindig a kiválasztásnak megfelelő helyről aktiválhatók. Kivételt képez a kúszás, mely CAN esetén is aktiválható sorkapocsról, gépbeállítás miatt!	terminál sorkapocs terminál/sorkapocs CAN	sorkapocs	

4-9 logikai paraméterek	A digitális bemenetek egyéb jellemzőinek beállítása.			
	4-9-1 irányváltás jellege:	szint impulzus	szint	
	4-9-2 motorpoti			
	4-9-2-1 motorpotm. fel: felfutási idő	0,0 - 999,9	10,0	s
	4-9-2-2 motorpotm. le: lefutási idő	0,0 - 999,9	10,0	s
	4-9-2-3 nullázás: A motorpoti alapjel nullázását jelenti.	nincs bekapcsoláskor startra irányváltáskor	nincs	
	4-9-3 folyamatos DC fék áram: (ha digitális bemenetről van aktiválva)	0,0 - Inévleges	típusfüggő	A
	4-9-4 start kapcsolók: (a start kapcsolók logikai kapcsolata)	és vagy	és	
	4-9-5 prell szűrés:	2-32	32	ms

4-11 Digitális BE 1. bemenet	Speciális funkció parancsok kiválasztását, vagy program aktiválását lehet elvégezni!			
	4-11-1 kiválasztás:	speciális funkciók Program 1 - 8 N	N	
	4-11-2 aktív állapot: (záró vagy nyitó kontaktus esetén)	záró nyitó	záró	

4-12 Digitális BE 2. bemenet	(a beállításuk megegyezik a **4-11 Digitális BE 1. bemenet** beállításaival)
:	
4-17 Digitális BE 7. bemenet	

- **Speciális funkciók magyarázata:** (a digitális bemeneteknél kiválaszthatók)

start kapcsoló: folyamatos indító parancs. Aktiválásához a logikai vezérlések forrásának sorkapcsot, vagy terminál / sorkapcsot kell kiválasztani. Ha több digitális bemenet van start kapcsolónak programozva, akkor a logikai kapcsolatukat is be kell állítani! („ÉS", „VAGY")

start nyomógomb: impulzusos indító parancs. Aktiválásához a logikai vezérlések forrásának sorkapcsot, vagy terminál / sorkapcsot kell kiválasztani. Ha több digitális bemenet van start nyomógombnak programozva, akkor logikai „VAGY" kapcsolatban vannak. Bármelyik teljesül, a start parancs bekövetkezik!
megjegyzés: vegyesen is lehetnek start kapcsolók, és nyomógombok is, akkor minden start kapcsolónak aktívnak kell lenni ahhoz, hogy valamelyik start nyomógomb segítségével kiadható legyen a start parancs!

irányváltás: irányváltó parancs. Aktiválásához a logikai vezérlések forrásának sorkapcsot, vagy terminál / sorkapcsot kell kiválasztani. Lehet szint, vagy impulzusos aktiválású. Ha több digitális bemenet van irányváltásra programozva, akkor bármelyik aktiválódik, mindig irányváltás következik be. Ha a logikai vezérlések forrása terminál / sorkapocs, csak az impulzusos irányváltás kiválasztása esetén él a terminálon is az irányváltás! (Az irányváltás jellegét a **4-9** menüben lehet beállítani)

kúszás normál: általában gépbeállításhoz használatos. Csak stop állapotból aktív, a kijelölt irányban.

kúszás inverz: általában gépbeállításhoz használatos. Csak stop állapotból aktív, a kijelölt iránnyal ellentétesen.

külső hiba: a berendezés hibaüzenettel történő kipörgéses leállását okozza. (pl. motor hőkapcsoló, vészki, stb.)

nyugtázás: a hibaüzenetek elfogadását jelenti.

stop: a motor alapbeállítás szerinti leállítását okozza.

kipörgés: a motor kipörgéses leállítását okozza.

DC fék: a motor DC fékezéses leállítását okozza.

f tartás: frekvencia változás tiltása. Aktiválása esetén a frekvencia változás fel és lefutás közben is megáll!

motor pot.méter fel: ha az aktuális alapjel forrása motor pot.méter, az alapjel növelésére szolgáló bemenet.

motor pot.méter le: ha az aktuális alapjel forrása motor pot.méter, az alapjel csökkentésére szolgáló bemenet. (A motor pot.méter egyéb paramétereit a **4-9** menüben lehet beállítani)

vezérlés/szabályozás: az üzemmód dinamikus átkapcsolására szolgál.

program tiltás: a programok futását tiltja. Logikai „ÉS" kapcsolatban van a 4-20-1 menüponttal.

program stop: a programok futását felfüggeszti. Ujraindítás esetén a program a leállított helyen folytatódik.

program léptetés: a futó program továbblép. A hatása ugyanaz, mintha letelt volna az időkorlátozás!

analóg BE csere: az alapbeállítás szerinti analóg bemenetet, (An. BE1. vagy An. BE2.) kapcsolja át a másikra, amíg aktív! (pl. kézi és automata vezérlés. A kézi pl. An. BE1. Potenciométerrel, és az automata pl. An. BE2. árambemenettel.) (pl. nyomásszabályozásnál ha az ellenőrző nyomásjelet két helyen is mérik és váltani kell, hogy melyik az aktív. stb)

módosítás: a beállított alapjel külső feltételtől függő diszkrét változtatására. (értéke: **1-8-5** menüben)

számláló1 F: az első számlálót felfelé léptető bemenet.

számláló1 L: az első számlálót lefelé léptető bemenet.

számláló1 B: az első számlálót beíró bemenet. (nulla induló érték esetén nullázó bemenet)

számláló2 F: a második számlálót felfelé léptető bemenet.

számláló2 L: a második számlálót lefelé léptető bemenet.

számláló2 B: a második számlálót beíró bemenet. (nulla induló érték esetén nullázó bemenet)
A számlálókat függetlenül lehet programozni (irány, nullázás). Használható leállításra, és kijelzésre.

IFA pozíció nullázás: pozíciószabályozási, és mester / szolga feladatoknál az alaphelyzet rögzítésére szolgál.

Program 1 - 8: a belső programok bármelyikének aktiválására szolgál.

N: inaktív bemenetet jelent, kivéve ha ez a bemenet az utolsó két bemenet! Abban az esetben ha mindkét bemenet erre van kiválasztva akkor ezek inkrementális fordulatszám jeladó (A, vagy B) bemenetként használhatók. Ha az egyik is funkció bemenetnek van használva, IFA bemenetnek a másik sem használható! IFA bemeneteknek ISD típusoknál csak a 4-es és 5-ös bemeneteket, az ILD és IHD típusoknál csak a 6-os és a 7-es bemeneteket lehet használni!
Ha IFA bemenetre nincs szükség akkor a két utolsó bemenet ugyanúgy használható digitális bemenetnek mint a többi bemenet.

- **Szolga berendezés paraméterek:**

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
4-16 szolga paraméterek	A rendszer (CAN busz) vonalon kapott jeleket egészítik ki a "szolga" berendezések számára! (vezérlés és szabályozás üzemmódban is lehet mester / szolga kapcsolat!) A frekvencia arány, és fordulatszám arány beállítása az eltérő polusszámú, illetve áttételű motorok miatt szükséges. A szöghelyzet csak pozitív értéket vehet fel. (Pl. 10 ° szolga "késés" esetén 10-et, míg 10 ° szolga "sietés" esetén 350-et kell beállítani.)			
	4-16-1 frekvencia arány: (szolga szorzó)	0,10 - 10,00	1,00	
	4-16-2 fordulatszám arány: (a szolga fordulatszáma a mesterhez képest) A pontos beállítás miatt szorzó és osztó is megadható! (pl. 14,5 -es arányt lehet beállítani 145-ös szorzással és 10-es osztással.) Ezzel a módszerrel lehetőség van pl. 1/3-os arány beállítására is! (1-es szorzó és 3-as osztó)			
	4-16-2-1 szorzó:	0 - 1100	1	
	4-16-2-2 osztó:	0 - 1100	1	
	4-16-3 szöghelyzet: (szolga késés)	0,0 - 360,0	0,0	°

- **Inkrementális fordulatszám jeladó (IFA) paraméterek:**

4-31 IFA paraméterek	Fordulatszám, és pozíciószabályozási feladatokhoz szükséges paraméterek.			
	4-31-1 osztás: beállítása az IFA egy fordulatra eső impulzusainak számát jelenti.	0 - 10000	1000	
	4-31-2 fordulatszám 100%: (fordulatszám szabályozás esetén)	0 - 6000	1500	
	4-31-3 pozíció 100%: (pozíció szabályozás esetén)	0 - 50000	1000	
	4-31-4 pozíció=0: Az inkrementális jeladó nulla (“HOME”) pozíciójának beállítása.	most startra prg. ciklus startra	most	

5. KIMENETEK MENÜ



- **ANALÓG KIMENETEK:** (IMD típusoknál analóg kimenet nem lehetséges)

  - Az analóg kimenetek ILD, IHD típusú berendezéseknél ki vannak építve!
    Szükség esetén ISD berendezésekbe opcionálisan beépíthetők.
  - Az analóg kimenetek minden frekvenciaváltónál azonosan, a névleges motorparaméterekre vonatkoztatott százalékos értékeket (**fn, Un, In, Pn, n, n/IFA**), vagy egyéb belső jellemzőket (Analóg BE1-2, ellenőrzőjel vezérlés alapjel, Tborda) jeleznek vissza. alapértelmezésben 0÷10V, vagy 0÷20mA $\rightarrow$ 0 ÷ 100% (100 ºC)

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
5-1 Analóg KI 1. kimenet	Fontos a motor paraméterek helyes beállítása, mert ilyen forrás kiválasztása esetén befolyásolja az analóg kimenet skálázását, azaz a motorparaméterek átállítása az analóg kimenetek értékét is megváltoztatja! Ellenőrzőjel esetén a 100%-hoz viszonyított mért mennyiséget jelzi a kimenet. Tborda estén 100 °C jelenti a 100%-ot.			
	5-1-1 forrása: Melyik mennyiséggel arányos feszültség vagy áram jel kerüljön kiadásra az Analóg KI 1. kimeneten.	frekvencia Umotor Imotor Pfelvett fordulatszám fordulatszám IFA Analóg BE1-2 ellenőrző jel Tborda vezérlés alapjel	frekvencia	
	5-1-2 határok: A forrásnak kiválasztott mennyiség jelzésre felhasznált intervallumának beállítására szolgál.			
	5-1-2-1 min:	0,0 - 100,0	0,0	%
	5-1-2-2 max:	0,0 - 100,0	100,0	%
	5-1-3 jellege:	feszültség áram	feszültség	
	5-1-4 feszültség:			
	5-1-4-1 alsó:	0,0 - 10,0	0,0	V
	5-1-4-2 felső:	0,0 - 10,0	10,0	V
	5-1-5 áram:			
	5-1-5-1 alsó:	0,0 - 20,0	0,0	mA
	5-1-5-2 max:	0,0 - 20,0	20,0	mA
5-2 Analóg KI 2. kimenet	Az Analóg KI 2. kimenet paramétereinek beállítása. (a beállítása megegyezik a **5-1 Analóg KI 1. kimenet** beállításaival)			

Megjegyzés:

Fordulatszám kiválasztása esetén névleges értéknek a motor elméleti "szinkron" fordulatszáma számít!
Ehhez képest, a terheltség függvényében csökken a tényleges fordulatszám (a motor névleges fordulatszáma a névleges terheléshez tartozik!). Így van lehetőség a terheltséggel arányos korrekt visszajelzésre.

Fordulatszám IFA kiválasztása esetén a névleges érték az IFA beállításánál (**4-31-2** menü) megadott 100%-nak megfelelő fordulatszámhoz tartozik!
Ez azért lényeges, mert nem biztos, hogy az IFA segítségével a motor fordulatszáma van mérve.
Ez lehet egy áttételek után mért csökkentett, vagy növelt fordulat is!

- **RELÉ KIMENETEK:** (IMD típusoknál 1db relé kimenet lehetséges)
  (ISD típusoknál 2db relé kimenet lehetséges)
  (ILD, IHD típusoknál 3db relé kimenet lehetséges)

  - Beépített relé kimenetekkel lehetőség van üzemállapotok jelzésére, belső mennyiségekhez kapcsolt komparátorok állapotának jelzésére és egyéb programozható lehetőségekre (PID bővítő, időzítő).
    PID bővítéssel lehetőség nyílik arra, hogy 1 db szabályozott egységet akár további 3 db fixen kapcsolható egységgel is ki lehessen egészíteni. (pl. több szivattyús nyomásszabályozás)
    Az időzítő a relé működéséhez van rendelve. Megadható a késleltetés és az időtartam is. Ha az időtartam korlátozásra "N" van beállítva, akkor a relé működése folyamatos amíg a jelzendő esemény fennáll. Késleltetés és időtartam együtt is programozható.

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
5-11 Relé 1.	Üzemállapotok vagy komparátorok állapotának jelzése, időzítő funkció, PID bővítés megvalósítása, vagy inaktív állapot ("N").			
	5-11-1 kiválasztás: időzítő paraméterei **5-11-3** menüben. PID bővítő paraméterei **5-29** menüben.	üzemkész start stop áll előre komparátor 1-3 hiba LED PID bővítés 1-3 N	üzemkész	
	5-11-2 aktív állapot: (záró / nyitó érintkező)	záró nyitó	záró	
	5-11-3 időzítések paraméterei			
	5-11-3-1 idő: (időtartam korlátozás)	0,01 - 600,00 … N	N	s
	5-11-3-2 késés: (aktiválás után)	0,00 - 600,00	0,00	s
5-12 Relé 2.	A Relé 2. kimenet paramétereinek beállítása. (a beállítása megegyezik a **5-11 Relé 1.** beállításaival)			
5-13 Relé 3.	A Relé 3. kimenet paramétereinek beállítása. (a beállítása megegyezik a **5-11 Relé 1.** beállításaival)			

5-21 Komparátor 1.	Minden mennyiséget egységesen százalékosan kezel a komparátor! Motorparaméterek esetén a névleges érték jelenti a 100%-ot.			
	5-21-1 mód:	egyszeri ablak ciklikus	egyszeri	
	5-21-2 forrása: Az egyéb 100%-os értékek értelmezése: Udc 1000V Tborda 100 °C szab. a. jel 100 % vez.a. jel fmax. ell. Jel 100 % számlálók 10000 üzemóra 1000 h analóg BE max.	frekvencia Pfelvett Udc Imotor Tborda szab. alapjel vezérlés alapjel ellenőrzőjel számláló 1-2. ciklus számláló üzemóra 1-2. Analóg BE1-2	frekvencia	
	5-21-3 érték 1.:	0,00 - 300,00	90,00	%
	5-21-4 érték 2.: (csak ablakkomparátornál)	0,00 - 300,00	95,00	%
	5-21-5 hiszterézis:	0,00 - 300,00	1,00	%
	5-21-6 típus: (a komparálási érték felett, vagy alatt jelezzen)	normál inverz	normál	
	5-21-7 kimenet: (a komparátor működésének milyen hatása van a belső üzemállapotra a berendezésben)	nincs várakozó stop hiba	nincs	

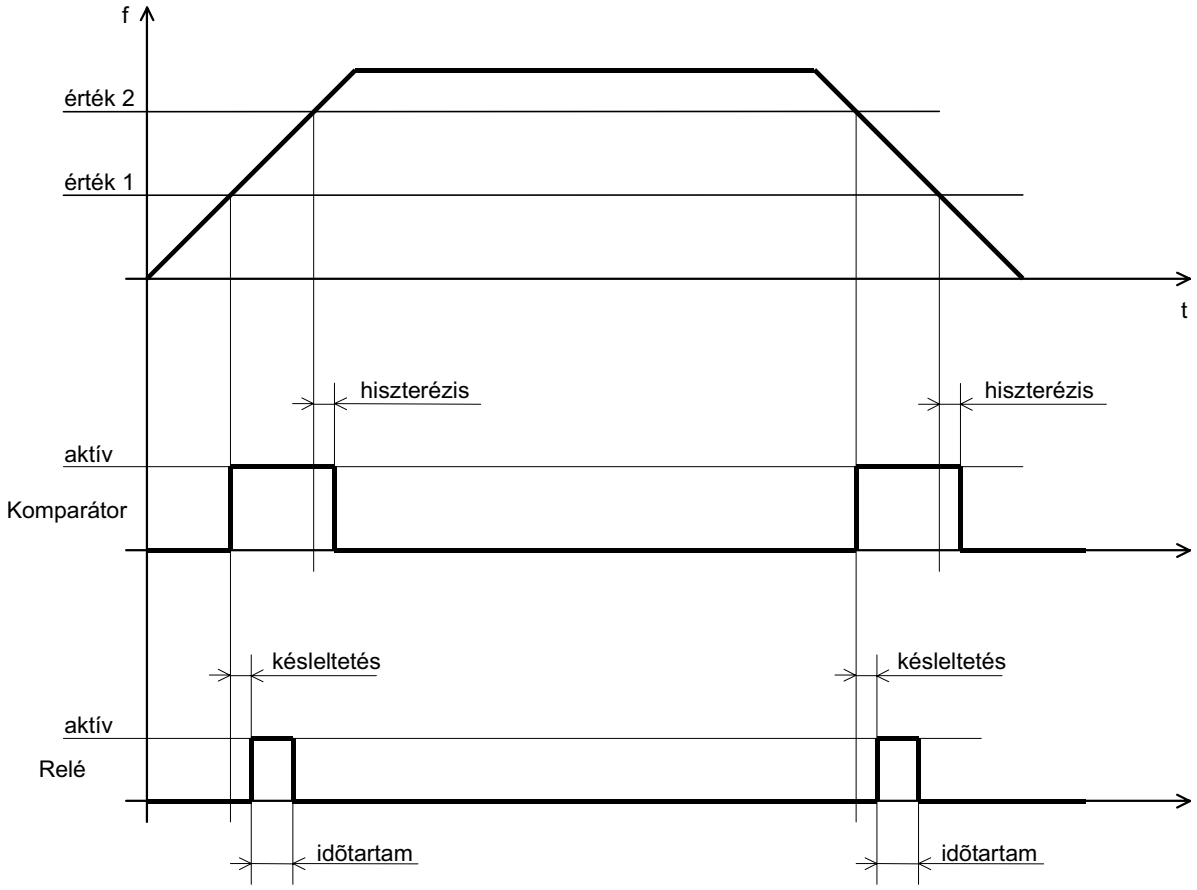
Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
5-22 Komparátor 2.	(a beállítása megegyezik a **5-21 Komparátor 1.** beállításaival)			
5-23 Komparátor 3.	(a beállítása megegyezik a **5-21 Komparátor 1.** beállításaival)			

5-29 PID bővítés	PID bővítéssel lehetőség nyílik arra, hogy 1 db szabályozott egységet akár további 3 db fixen kapcsolható egységgel is ki lehessen egészíteni. (pl. több szivattyús nyomásszabályozás)			
	5-29-1 bekapcsolási késleltetés:	0,0 - 5000,0	10,0	s
	5-29-2 kikapcsolási késleltetés:	0,0 - 5000,0	10,0	s
	5-29-3 hiszterézis:	0,0 - 100,0	5,0	Hz

- **Relé és komparátor működési példa:**

Ezekkel a beállításokkal lehetőség nyílik egy kiválasztott mennyiség tetszőleges értékéhez rendelt jelzésre, melyet relé kimeneten meg is lehet jeleníteni.
Ehhez hasonló beállítások minden komparátorra és relére alkalmazhatók.

Komparátor 1 mód: ablak
Komparátor 1 forrása: frekvencia
(a Komparátor 1-nél az érték 1, az érték 2 és a hiszterézis igény szerint beállítva)
Relé1 forrása: Komparátor 1
(a Relé1-nél az aktív állapot, az időtartam és a késleltetés igény szerint beállítva)



- **6. MOTOR MENÜ**

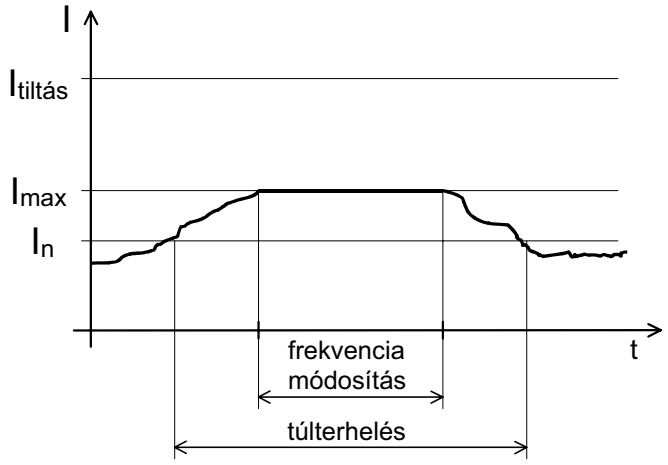


Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
6-1 névleges teljesítmény Pn:	A motor melegedésének számításához. Különböző teljesítményű motorok termikus időállandója más.	0,10 – 250,00	típusfüggő	kW
6-2 névleges feszültség Un:	A motor névleges vonali feszültsége. Ha fmotor ≥ fn, ekkora feszültség jut a motorra. Ez az adat állítja be az U/f karakterisztika felső feszültség sarokpontját.	110,0 – 440,0V	400,0	V
6-3 névleges frekvencia fn:	A névleges feszültséghez tartozó frekvencia. Ez az adat állítja be az U/f karakterisztika felső frekvencia sarokpontját.	25,0 – 1000,0	50	Hz
6-4 névleges áram In:	A tartósan megengedhető motor áram. Ehhez tartozik a 100%-os hőmodell! Ennek az áramnak a nyomaték korláttal módosított értéke tud maximum kialakulni, ha az kisebb mint az **I inverter limit!**	0,5 - 500,0	típusfüggő	A
6-5 névleges fordulatszám nn:	Névleges fordulatszám a névleges terhelés esetén. A kijelzéseknél tájékoztató adatként használható a terhelés függvényében.	100 - 60000	1450	f/perc
6-6 hűtés módja:	A motor termikus modellezéséhez szükséges. Kényszerhűtés esetén kis frekvencián is (10 Hz alatt), névleges nyomatékig terhelhető a motor.	saját kényszer	saját	
6-7 nyomaték korlát:	Ennél nagyobb nyomatékot a frekvenciaváltó nem enged meg. Módosítja a frekvenciát, hogy csökkenjen a terhelés, vagy leáll hibajelzéssel ha nem csökken a terhelés, vagy tiltott a billenés gátlás. A 250% nem mindig használható ki, mert ez függ a motor adataitól, és a frekvenciaváltó maximális teljesítőképességétől is!	10 - 250	110	%
6-8 hőkorlát:	Számított hőmodell korrekció. (a felhasználó módosíthatja, attól függően, hogy a motor környezeti hőterhelése mekkora) Hidegebb környezetben a motor jobban terhelhető!	50 - 200	100	%
6-9 Billenés gátlás:	Motoros túlterhelés esetén a frekvenciaváltó csökkenti a frekvenciát, generátoros túlterhelés esetén növeli a frekvenciát a billenés gátlás mértékének megfelelően (**6-9-2** menü). A nem beállítása esetén a túlterhelés nem csökkenthető, ezért a túláram elérésekor hibajelzéssel leáll.			
	6-9-1 engedélyezés:	motoros generátoros nem	motoros	
	6-9-2 mértéke:	0,00 - 300,00	10,00	%

Megjegyzések:

A motor menü alapbeállításai a frekvenciaváltó névleges áramától illetve feszültségétől is függenek.
A megbízható motorvédelemhez elengedhetetlenül szükséges a névleges motorparaméterek beállítása (Pn , In ,Un , fn , hűtés módja, hőkorlát).
A motorparaméterek megadása befolyásolja az analóg kimenetek skálázását is (lásd. **5 Kimenetek** menü).

- **Motoráramok alakulása az idő függvényében:**



$I_{tiltás} = 2 \times I_{max.}$

ha $I_{inv.max.} \leq I_{tiltás}$

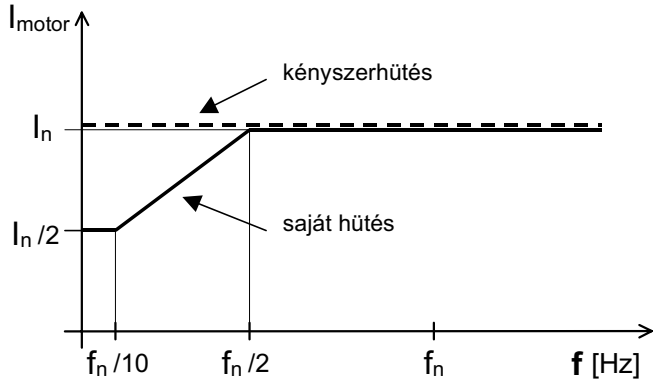
akkor $I_{tiltás} = I_{inv.max.}$

$I_{max.} = I_{n.} \times$ **Nyomaték korlát**

$I_{max.} \leq I_{inv.\ limit}$

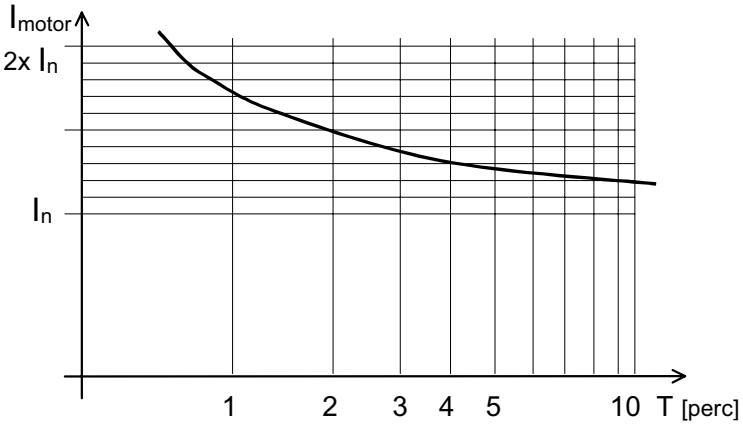
Pl.: In = 4A
nyomaték korlát = 120%
I inv. max. = 9A
I max. = 4A x 1,2 = 4,8A
I max. x 2 = 9,6A
I tiltás = 9A mert, I tiltás ≤ I inv. max.

- **Megengedett tartós motoráram a frekvencia függvényében:**



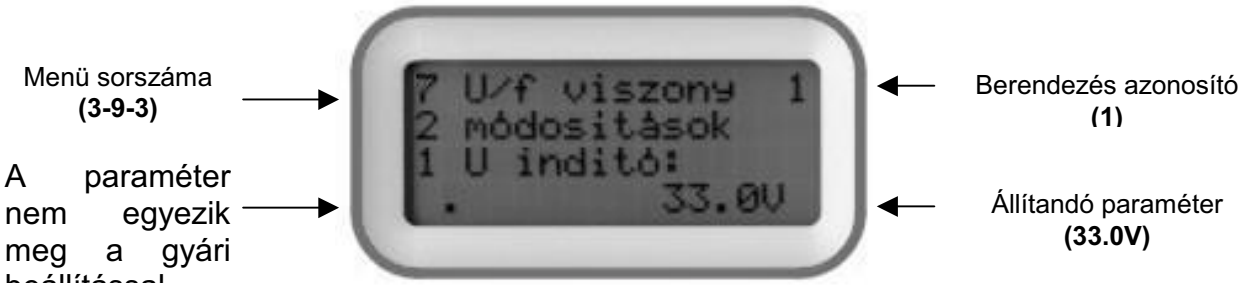
A motor saját hűtés esetén, a frekvencia függvényében csak a névleges áramának a grafikonon jelölt részével terhelhető, túlmelegedés nélkül!
Kényszerhűtés esetén a motor a teljes frekvenciatartományban terhelhető a névleges áramával.
A környezeti hőmérséklet hatását a hőkorlát segítségével lehet figyelembe venni.
Pl. 120%-os hőkorlát a görbe minden pontját 20%-al felfelé tolja.

- **Megengedett motor túláram az idő függvényében:**



A motor saját hűtés esetén, a névleges áramától nagyobb árammal a grafikonon jelölt ideig terhelhető, túlmelegedés nélkül!
A környezeti hőmérséklet hatását a hőkorlát segítségével lehet figyelembe venni.
Pl. 120%-os hőkorlát a görbe minden pontját 20%-al felfelé tolja.

- **7. U/f VISZONY MENÜ**



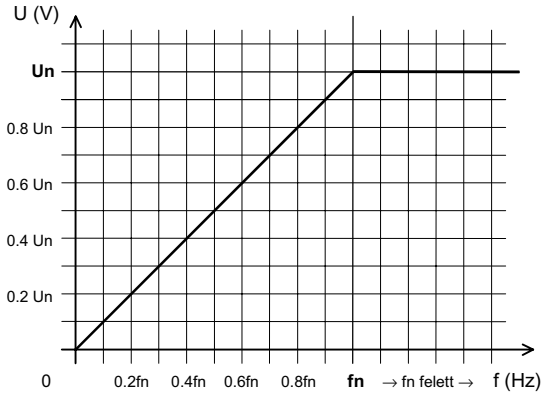
Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
7-1 típus karakterisz-tikák:	A hajtott gép nyomatékigényének megfelelően kell beállítani. Általános esetben normál (lineáris), szivattyú-szellőző esetében négyzetesre módosított karakterisztika kívánatos. (nyomaték-frekvencia jelleg-görbében az első állandó nyomatékú, a második lineárisan növekvő nyomatékú jelleggörbét jelent)	normál tetszőleges	normál	
7-2 U / f módosítások	A kezdeti fluxus biztosításához szükséges feszültségérték beállítására és a normál karakterisztika korrigálására szolgál. (Rajzos melléklet: **U/f** karakterisztikák) U indító : start után az álló motorra kiadandó induló feszültség. Négyzetes karakterisztika módosítás: a lineáris és a négyzetes karakterisztika közötti állapot igény szerinti beállítására szolgál. 0% esetén lineáris, míg 100% esetén teljesen négyzetes.			
	7-2-1 U indító: (indító feszültség)	0 - 50	típusfüggő	V
	7-2-2 négyzetes:	0 - 100	0	%
7-3 tetszőleges frekvencia, feszültség jelleggörbe pontjai	Tetszőleges feszültség-frekvencia jelleggörbe létrehozása, összetartozó pontok megadásával. (két megadott pont között a feszültség lineárisan fog változni). Megjegyzés: (A pontokat értelemszerűen emelkedő frekvenciák szerint kell felvenni!) A karakterisztika első pontja mindig az "f1" frekvencia - "U1" feszültség, a karakterisztika felső sarokpontja az "f6" frekvencia - "U6" névleges feszültség. "f1" frekvencia alatt - "U1", "f6" frekvencia fölött - "U6" a kimenő feszültség.			
	7-3-1 első pont adatai			
	7-3-1-1 frekvencia:	0,1 - 1000,0	1,0	Hz
	7-3-1-2 feszültség:	0 - 440	0	V
	7-3-2 második pont adatai (a beállítása megegyezik a **7-3-1 első pont** beállításaival)			
	7-3-3 harmadik pont adatai (a beállítása megegyezik a **7-3-1 első pont** beállításaival)			
	7-3-4 negyedik pont adatai (a beállítása megegyezik a **7-3-1 első pont** beállításaival)			
	7-3-5 ötödik pont adatai (a beállítása megegyezik a **7-3-1 első pont** beállításaival)			
	7-3-6 hatodik pont adatai (a beállítása megegyezik a **7-3-1 első pont** beállításaival)			

Megjegyzés:

Az f1-et kis értékre célszerű választani.
Az f6-ot célszerű f névlegesre választani. (Ez helyettesítheti az Un beállítását.)
Alacsonyabb frekvenciákon célszerű a pontokat sűrűbben felvenni.
Az U indító feszültség minden karakterisztikánál kifejti a hatását.
A kimeneti motorfeszültségben négyzetesen összegződik az U indító feszültség a kiválasztott karakterisztikával, azaz:

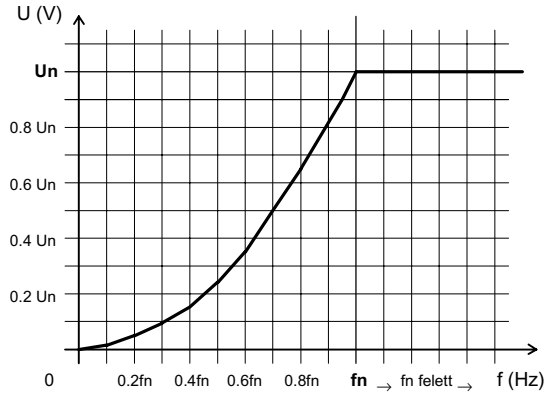
$$U_{motor} = \sqrt{U_{indító}^2 + U_{karakterisztika}^2}$$

- **U/F KARAKTERISZTIKÁK:**



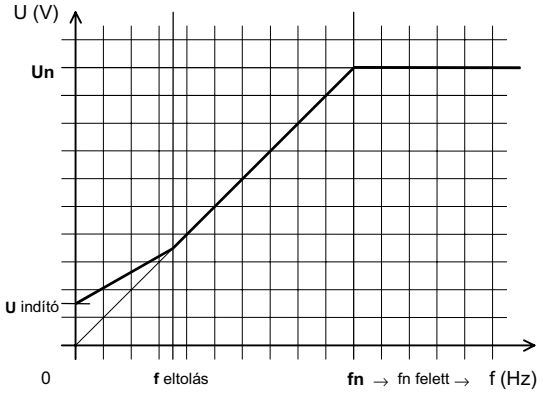
Lineáris U/f alap-karakterisztika

Típus-karakterisztika: normál
Négyzetes módosítás: 0%
U indító 0V



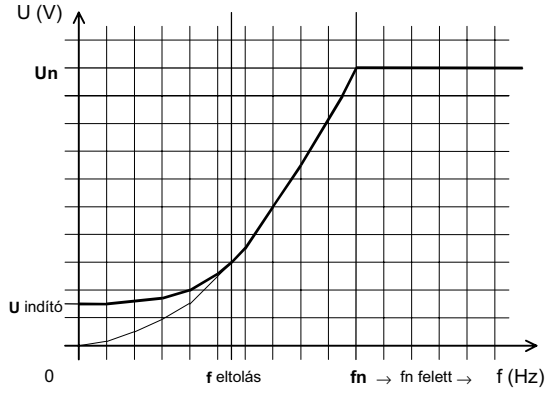
Négyzetes U/f alap-karakterisztika

Típus-karakterisztika: normál
Négyzetes módosítás: 100%
U indító 0V



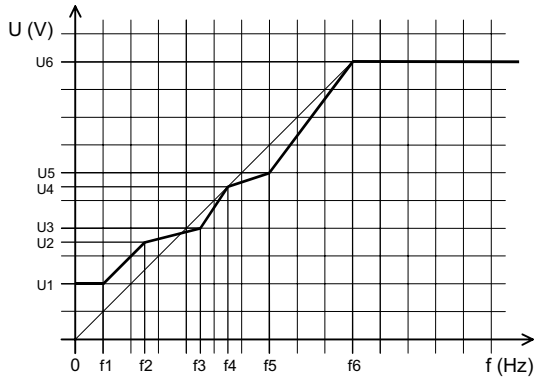
Lineáris U/f felhasználói karakterisztika

Típus-karakterisztika: normál
Négyzetes módosítás: 0%
U indító: beállítva



Négyzetes U/f felhasználói karakterisztika

Típus-karakterisztika: normál
Négyzetes módosítás: 100%
U indító: beállítva



A tetszőleges U/f karakterisztikánál a "0" ÷ "fmax" frekvencia-határok között "0" ÷ "Umax." feszültségértékek állíthatók be.
A frekvenciák: f1 < f2 < f3 < f4 < f5 < f6
A feszültségek U1 , U2 , U3 , U4 , U5 , U6

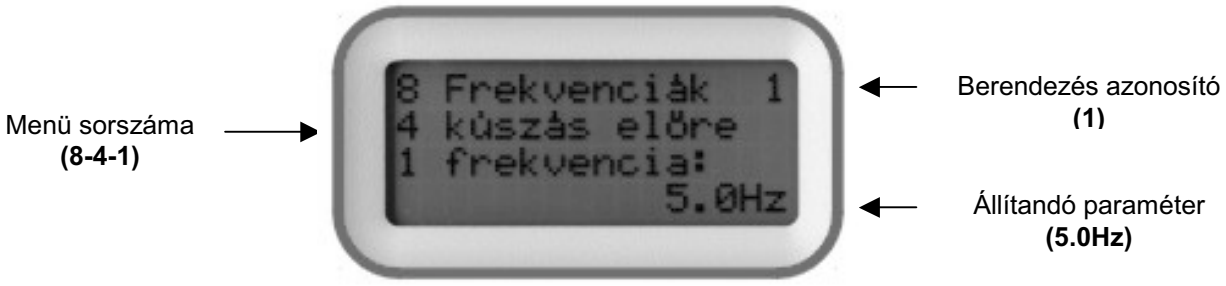
Az "fn" felett a feszültség "U6" értéket vesz fel!
Azt a frekvenciát, amelyik nem teljesíti a monoton növekedési feltételt, a program nem veszi figyelembe!

Tetszőleges U/f felhasználói karakterisztika

Megjegyzés:

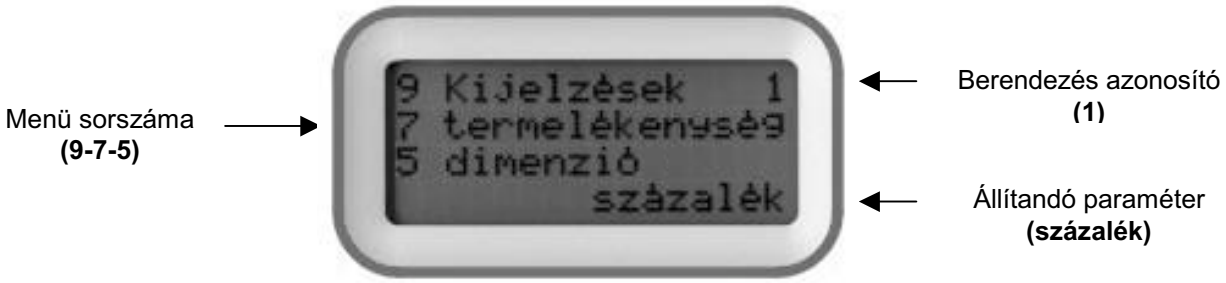
A négyzetes módosítás a tetszőleges U/f karakterisztikánál hatástalan.
Az U indító feszültség ebben a karakterisztikában is kifejti a hatását.

- **8. FREKVENCIÁK MENÜ**



Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
8-1 f maximális:	fmax maximális frekvencia. Legfeljebb ilyen magas lehet a használható frekvencia alapjel. Prioritása van a minimális frekvenciához viszonyítva! Ha a frekvencia alapjel magasabbra van állítva akkor is az fmax fog érvényesülni!	0,1 - 1000,0	50,0	Hz
8-2 f minimális:	fmin minimális frekvencia. Legfeljebb ilyen alacsony lehet a használható frekvencia alapjel. Ha a frekvencia alapjel alacsonyabbra van állítva, akkor is az fmin fog érvényesülni!	0,1 - 1000,0	1,0	Hz
8-3 frekvencia tiltási határ:	A hajtott mechanika túlpörgetés elleni védelmét szolgálja. (fmax fölé kell megadni, olyan értékre, amit a hajtott egység még károsodás nélkül el tud viselni!). Ha a frekvenciaváltó által működtetett motort a hajtott oldalról túlpörgetik, a frekvenciaváltó a generátoros üzem elkerülése miatt eddig emeli a frekvenciát, ezután túlfrekvencia hibával leáll!	0,1 - 1050,0	105,0	Hz
8-4 kúszás előre	Általában gépbeállításhoz használt kisfrekvenciás szakaszos üzemmód. Csak stop állapotból működtethető. A működésmód (vezérlés, vagy szabályozás) kiválasztásától függetlenül vagy a logikai vezérlések forrásának kijelölt helyről (pl.: terminál), vagy digitális bemenet segítségével a sorkapocsról lehet aktiválni, ha az aktuális bemenet kúszásra van beállítva! A beállási idő a felfutás idejét jelenti az előre kúszási frekvenciára. A leállás módja és a lefutás ideje az alapbeállítás szerint történik!			
	8-4-1 frekvencia:	0,1 - 100,0	5,0	Hz
	8-4-2 beállási idő:	0,1 - 300,0	5,0	s
8-5 kúszás hátra	A működése hasonló a kúszás előre működéséhez! (a beállítása megegyezik beállítása megegyezik a **8-4 kúszás előre** beállításaival)			
8-6 tiltott sávok	Általában a hajtott egység mechanikai rezonancia elleni védelmét szolgálja. Felfutáskor és lefutáskor átugorja a frekvenciaváltó. Beállítható a tiltott frekvencia sávszélessége is, mert a tiltás általában nem egy konkrét frekvenciaértékre vonatkozik, hanem egy szűk frekvencia sávra! A tiltott sávot úgy kell értelmezni, hogy a beállított frekvenciától felfelé a beállított frekvencia+tiltott sávig nem lehet frekvencia értéket tartósan beállítani. Ha ilyen értéket kap alapjelnek a frekvenciaváltó, akkor a tiltott sáv alsó felében az alsó érték, a tiltott sáv felső felében a felső érték fog érvényesülni!			
	8-6-1 f1 helyzete (1.tiltott frekvencia)			
	8-6-1-1 frekvencia:	0,1 - 1000,0	0,1	Hz
	8-6-1-2 sáv: (∆f sávszélesség)	0,0 - 10,0	0,0	Hz
	8-6-2 f2 helyzete (2.tiltott frekvencia) (a beállítása megegyezik a **8-6-1 f1 helyzete** beállításaival)			
	8-6-3 f3 helyzete (3.tiltott frekvencia) (a beállítása megegyezik a **8-6-1 f1 helyzete** beállításaival)			

- **9. KIJELZÉSEK MENÜ**



Almenü	Magyarázat	Mennyiségek	Mennyiségek magyarázata	Alapbeállítás	Egység
9-1 **1. sor:**	Kiválasztható, hogy melyik mennyiség jelenjen meg a kijelzőn, KIJELZÉS üzemmódban az 1. sorban.	státusz üzemmód f Imotor v.a.jel sz. a. jel m. a. jel ell. jel An. BE1 An. BE2 Számláló 1 Számláló 2 Cikl.szám n n IFA Pfelvett Uhálózat Udc Umotor Termelés Tborda üzemóra1 üzemóra2 dig. BE relék üres sor	 frekvencia (aktuális) motor áram vezérlés alapjel szabályozás alapjel módosított szabályozás alapjel szabályozás ellenőrző jel analóg BE1 bemenet analóg BE1 bemenet számláló 1 állapota számláló 2 állapota ciklus számláló állapota Motor fordulatszám (becsült) Fordulatszám (mért) Felvett teljesítmény Hálózati feszültség (becsült) Közbenső köri DC feszültség Motor kapocsfeszültség Termelékenység Hűtőborda hőmérséklet Összes üzemóra számláló "Megy" üzemóra számláló Digitális bemenetek állapota Relé kimenetek állapota	státusz	- - Hz A Hz % % % -egyedi- -egyedi- - - - f/perc fordulat kW V V V -egyedi- °C óra óra - - -

9-2 **2. sor:**	Kiválasztható, hogy melyik mennyiség jelenjen meg a kijelzőn, KIJELZÉS üzemmódban a 2. sorban. (alapbeállítás: üzemmód) (a beállítása megegyezik a **9-1 1. sor** beállításaival)
9-3 **3. sor:**	Kiválasztható, hogy melyik mennyiség jelenjen meg a kijelzőn, KIJELZÉS üzemmódban a 3. sorban. (alapbeállítás: f) (a beállítása megegyezik a **9-1 1. sor** beállításaival)
9-4 **4. sor:**	Kiválasztható, hogy melyik mennyiség jelenjen meg a kijelzőn, KIJELZÉS üzemmódban a 4. sorban. (alapbeállítás: Imotor) (a beállítása megegyezik a **9-1 1. sor** beállításaival)

- **Dinamikus státuszvisszajelzések :**

A kijelzőn az első sor közepén jelennek meg. A megjelenítés az előfordulás pillanatában történik, legalább a minimális észlelési ideig (kb. 0,4 s), vagy folyamatosan, ameddig a dinamikus üzemállapot fennáll.
Több kijelzendő státusz esetén a frekvenciaváltó mindegyiket kijelzi, de sorrend szerint végül a legnagyobb prioritású marad a kijelzőn, amíg fennáll!

A lehetséges dinamikus üzemállapotok (prioritási sorrendben):

(! Hiba!, U dc<, Stop, DC fék, Kipörgés, Leáll, f tartás, Kúszás, Szám.stp, Potm.stp, Komp.stp, Várakozó, R. fék, Program, Időprg., U DC lim, I.limit, Gen.üzem, Mot.poti)

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
9-5 Analóg BE 1.	A bemenet beállításától függően a dimenzió több féle lehet.			
	9-5-1 dimenzió:	százalék feszültség áram frekvencia	százalék	% V mA Hz
9-6 Analóg BE 2.	A bemenet beállításától függően a dimenzió több féle lehet.			
	9-6-1 dimenzió:	százalék feszültség áram frekvencia	százalék	% V mA Hz
9-7 termelékeny-ség	Ezzel a paraméterrel lehetőség nyílik egy tetszőleges technológiai mennyiség kijelzésére, ami lineáris kapcsolatban van a frekvenciával, vagy a felvett teljesítménnyel. Ezt a megfeleltetést tetszőleges frekvenciaértéknél, vagy teljesítményértéknél el lehet végezni! A kijelzéshez egyedi dimenziót is lehet rendelni.			
	9-7-1 kiválasztás:	frekvencia teljesítmény	frekvencia	
	9-7-2 frekvencia:	0,1 - 1000,0	50,0	Hz
	9-7-3 teljesítmény:	0,1 - 200,0	típusfüggő	kW
	9-7-4 megfeleltetés:	0,1 - 6000,0	100,0	
	9-7-5 dimenzió: (igény szerint bővíthető!)	- százalék darab db tömeg kg tömeg t hossz mm hossz m sebesség m/s sebesség km/ó térfogat l térfogat m^3 fordulat nyomás bar hőmérséklet °C frekvencia Hz	-	 % db kg t mm m m/s km/ó l m^3 rpm bar °C Hz
9-12 nagy karakter	A kijelző 3. sorát jeleníti meg. A mennyiség után a dimenzió normál méretben kiírásra kerül. Abban az esetben ha a kijelzendő sor nem írható át maximum 4 karakter + dimenzió alakba (pl. státusz, dig. BE stb.), a nagy karakteres kijelzés hatástalan!	igen nem	nem	

- **Nagy karakteres kijelzési kép:**

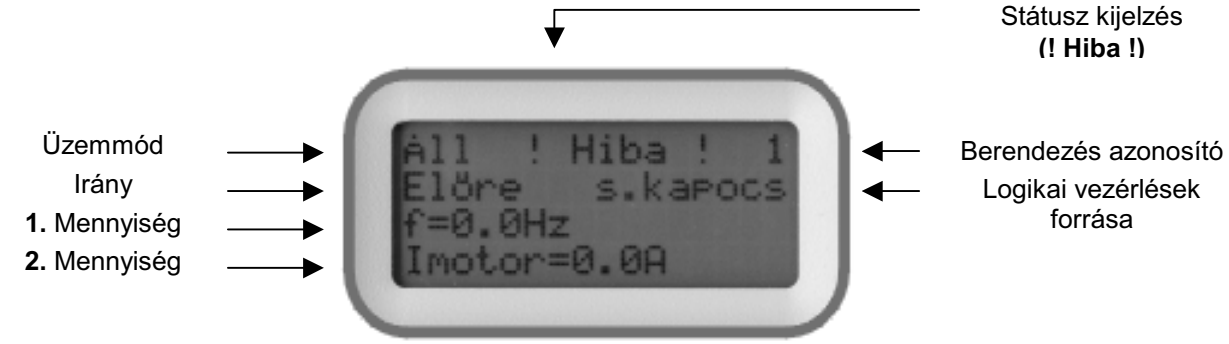


Kijelzés 3. sora
(295,3 Hz)

Nagy karakteres kijelzés esetén a negyedik sorban kijelzett mennyiségnél az ékezetes karaktereket normál karakterekkel jelzi ki a berendezés!

- **10. HIBÁK MENÜ**

Ha hiba történt, akkor a frekvenciaváltó leáll, villog a HIBA led, a státuszkijelzésben a **! Hiba !** kijelzési kép jelenik meg a kijelzőn:



Az "ESCAPE" megnyomásával a **10 Hibák** menü jelenik meg, a jobb felső sarokban az aktuális frekvenciaváltó azonosító számával.
A második sor a hiba megnevezése, a harmadik sor a hiba bekövetkezésekor az üzemóra1 állása.
A 4. sor végén álló szám a hibák sorrendjét mutatja. Az utolsó hiba a **"0"** - ás, az előző a **"-1"**-es .
A kijelzőn maximum 128 hiba tekinthető meg. A frekvenciaváltó csak a hiba nyugtázása után indítható el.



- **Hibák nyugtázása:**

  - a frekvenciaváltó ki - be kapcsolásával
  - a nyugtázásnak programozott Digitális bemenetre adott egymás utáni fel - lefutó éllel,
  - a terminálról, a Hibák almenüben az "ENTER" gomb megnyomásával, az utolsó hibánál!

Nyugtázás után a kijelzési kép a Főmenübe lép vissza

Megjegyzés: A **"Törölt"** hibaüzenet az üres hibatároló helyeket jelenti.

Abban az esetben ha a működtető feszültség alacsony, a hibanapló írása tiltott.
Ebben az esetben a berendezés indítási parancsot sem tud fogadni!

- **Hibák listája:**

Kijelzett szöveg	A hiba rövid leírása
Törölt!	A hibanapló törlési dátumát jelzi.
Külső hiba 1-7.	Digitális BE1. - BE7 aktiválásával előidézett hibajelzés. (pl. a motorra szerelt hőkapcsoló jelez, terepi tiltás, stb).
Motor túlmeleg	A motor hőmérséklete a termikus modell szerint túl magas.
Motor túláram	A motoron kialakult áram túllépte a maximális értéket. (értéke: In motor x nyomatékkorlát x 2, de maximum I inverter max.)
Nincs motor	A motorkapcsokra nincs motor bekötve, vagy a teljesítménye túl kicsi. (figyelése: 10Hz -től 40 Hz -ig , ha I motor < In 5%-ánál)
Fázis szakadt	A motor U,V vagy W fázisvezeték szakadt (nincs bekötve), vagy nagy a motoron az áram aszimmetria.
Fék túlterhelés	A fékellenállás beállított adatai alapján a terheltsége magas.
Hálózati fázis hiba	Pl. valamelyik bemeneti fázisfeszültség kimaradt, vagy rendellenesen kisebb a többitől.
Borda túl hideg	A mért borda hőmérséklet túl alacsony (esetleg szakadt érzékelő).
Borda túl meleg	A mért borda hőmérséklet túl magas (esetleg zárlatos érzékelő).
Túláram U fázis	A frekvenciaváltó U fáziskimenete túlterhelt, azaz I motor Ufázis > I inverter max.
Túláram V fázis	A frekvenciaváltó V fáziskimenete túlterhelt, azaz I motor Vfázis > I inverter max.
Túláram W fázis	A frekvenciaváltó W fáziskimenete túlterhelt, azaz I motor Wfázis > I inverter max.
IGBT védelem	Az IGBT modul hibát jelzett.
HW fesz. védelem	A közbenső köri DC feszültség értéke elérte a maximális HW -es letiltási határt. (IHD frekvenciaváltóknál a hibát okozhatja töltőrelé elengedés is!)
DC túlfeszültség	A közbenső köri DC feszültség a megengedett határ fölé nőtt.
Túlfrekvencia	A terhelés oldaláról hajtás miatt a frekvencia túllépte a megengedett (beállított túlfrekvencia) értéket.
Iu mérési hiba	Az U fázis árammérése hibás. (pl szakadt vagy zárlatos jelvezeték).
Iv mérési hiba	A V fázis árammérése hibás. (pl szakadt vagy zárlatos jelvezeték).
Iw mérési hiba	A W fázis árammérése hibás. (pl szakadt vagy zárlatos jelvezeték).
EEPROM hiba	Az eltárolt adatokban hiba van. (pl. paramétertábla).
SW hiba 1.	Programhiba 1
SW hiba 2.	Programhiba 2
Terminál hiba	Terminálról hibás paraméterbetöltés történt.
CAN hiba	CAN átvitelekben keletkezett hibát jelzi. (pl. mester/szolga kapcsolatnál)
IIC hiba	A belső kommunikációs átvitelben (I^2C) keletkezett hibát jelzi. (óra, EEPROM)
Terminál vész ki	A vezérlés/szabályozás forrása nem a terminál de arról adunk Stop parancsot!
An. BE1. hiba	Az analóg1 bemenet van kiválasztva, de a jel a beállított határokon kívül van!
An. BE2. hiba	Az analóg2 bemenet van kiválasztva, de a jel a beállított határokon kívül van!
Par.hiba An.BE1.	Nem megfelelő paraméter kiválasztás az An. BE1.-re.
Par.hiba An.BE2.	Nem megfelelő paraméter kiválasztás az An. BE2.-re.
Nincs stop bem.	Sorkapocsról impulzus üzemű start parancs van kiválasztva, de stop lehetőség nincs.
Komp. hiba 1.	Az 1-es komparátor kimenete hibajelzésnek van programozva és aktív.
Komp. hiba 2.	A 2-es komparátor kimenete hibajelzésnek van programozva és aktív.
Komp. hiba 3.	A 3-as komparátor kimenete hibajelzésnek van programozva és aktív.
DC fesz.hullámos	A DC feszültség túlterhelt, vagy a hálózati feszültség alacsony.
PIC hiba	Analóg bemenetek feldolgozásában
Ismeretlen hiba!	Nem definiált hiba.

Ha a hiba a leírás segítségével történő hibaelhárítással és nyugtázással nem szüntethető meg, kapcsolatba kell lépni a gyártóval!

- **11. RENDSZER PARAMÉTEREK MENÜ**



- **VÁLTOZTATHATÓ RENDSZERPARAMÉTEREK:**

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
11-1 paraméterek	memória: felhasználói paramétertáblázatok terminál: terminálban tárolt felhasználói paramétertáblázatok gyári: gyári paramétertáblázat			
	11-1-1 betöltés:	memória 1 - 3 terminál 1 - 4 gyári		
	11-1-2 elmentés:	memória 1 - 3 terminál 1 - 4		
	11-1-3 változtatás engedélyezés: Paraméterek változtatása megengedett-e?	igen nem	igen	
11-4 makrók	minden: a teljes menüszerkezet látszik vezérlés alap alapbeállítású vezérlés szabályozás alap szabályzás analóg ellenőrző jelre (pl. nyomás szabályozás) szabályozás IFA szabályzás IFA ellenőrző jelre (pl. pozíció szabályozás)			
	11-4-1 betöltés:	minden vezérlés alap szab. analóg szab. IFA makró 1 - 4 terminál 1 - 4	minden	
	11-4-2 elmentés:	makró 1 - 4 terminál 1 - 4		
11-6 vivő frekvencia:	A frekvenciaváltó végfokozatának a kapcsolási frekvenciáját adja meg.	2000 - 5000	5000	Hz
11-7 szlip-kompenzáció	Lehetőséget ad a terheléstől függően a motorfrekvencia automatikus módosítására, hogy a fordulatszám viszonylag stabil maradjon. A kompenzálás mértéke állítható, de a túlkompenzálással vigyázni kell! (lengéshajlam, terhelés hatására emelkedik a fordulatszám stb.)			
	11-7-1 engedélyezés:	nem normál	nem	
	11-7-2 mértéke:	0 - 200	0	%
11-8 kimenet	A berendezés speciális kimeneti jellemzőinek beállítására.			
	11-8-1 nincs motor? (üres motor sorkapocs, vagy alulterhelés jelentsen-e hibát)	hiba nem hiba	hiba	
	11-8-2 Umotor szinuszos? A motorfeszültséget a frekvenciaváltó a DC feszültségtől függően csak addig kompenzálhatja, ameddig szinuszos marad. (nem esetén próbálja tartani a motorfeszültséget amíg lehet)	igen nem	nem	

11-10 CAN busz: (opció)	Mester szolga kapcsolatnál a szolga berendezések a mestertől kapják a működési parancsokat. A távirányítás is szolga kiválasztásnál valósítható meg valamilyen vezérlő egységről ami rendelkezik CAN busszal (pl. számítógépről).	szolga mester	szolga	

11-12 terminál funkció:	A nyomógombos terminál **"↑" "↓"** nyomógombjainak funkcióját lehet kiválasztani. (csak kijelzés üzemmódban aktív!)	nincs kijelzés váltás motorpoti program léptetés	kijelzés váltás	
11-13 automatikus hiba nyugtázás	Feszültséghiba, túláram, túlterhelés által keletkezett hiba esetén a berendezés megpróbál újraindulni, ha start állapotban volt. Stop állapot esetén csak törli a hibát, ha lehet. Egyéb hibáknál (pl. paraméter hiba, RS485 hiba, borda túl hideg stb. a hiba nem törölhető, az okát kell megszüntetni!)			
	11-13-1 próbálkozások száma:	N 1 - 5	N	
	11-13-2 késleltetési idő:	1 - 5000	3	s

- **Magyarázatok a CAN buszhoz:**

A "mester" kiválasztása esetén a CAN busz kimenetként működik, és adatokat küld a hozzá kapcsolt "szolga" berendezésnek, vagy berendezéseknek!

A "szolga" kiválasztása esetén CAN busz bemenetként működik, és adatokat tud fogadni a hozzá kapcsolt "mester" berendezéstől!
Ebben az üzemmódban lehet a berendezést távirányítani is valamilyen irányító egységről (pl. számítógépről) és visszaküldeni a kért adatokat. A kapcsolattartás folyamatos.

Ha a terminál soros vonalon (RS485T), is fel vannak fűzve berendezések, lehetőség van akár több egymástól független mester / szolga kapcsolatra is a CAN buszon, valamint ettől függetlenül egy terminálos kezelésre, vagy számítógépes felügyeletre minden berendezésre.
Ebben az esetben minden berendezés azonosítójának különbözőnek kell lenni!

- **Mester / szolga kapcsolat lehetőségei:**

- **vezérlés:**

  a mester berendezéstől kapott frekvencia alapjelet használja fel a szolga berendezés (berendezések).
  A szolga berendezéseknél lehetőség van a frekvencia osztására (pl. eltérő póluspár miatt).
  (szolga beállítás: vezérlés, alapjel forrása CAN, CAN busz szolga, szolga frekvencia arány)

- **szabályozás fordulatszámra:**

  (szolga beállítás: szabályozás, alapjel forrása CAN, CAN busz szolga,
  ellenőrzőjel IFA fordulat, szolga adatok, IFA adatok)
  Az indulás pillanatától azonos fordulattal működik a mester és a szolga (szolgák).

- **szabályozás fordulatszámra, szöghelyzet figyeléssel, vagy fordulatszám aránnyal:**

  (szolga beállítás: szabályozás, alapjel forrása CAN, CAN busz szolga,
  ellenőrzőjel IFA pozíció, szolga adatok, IFA adatok)

  Az indulás után a szolga (szolgák) beállnak a mester által adott pozícióra, és ezután a beállított fordulatszám aránnyal működik a mester és a szolga (szolgák).

  Ha gépbeállítás történik (kúszás parancs), és ezekből az új pozíciókból kell biztosítani az együttfutást, akkor start előtt az IFA pozíciókat nullázni kell!

  A beállított szöghelyzetek csak **fordulatszám arány = 1** esetén érvényesek!

11-18 gyártási szám	**Csak olvasható paraméterek!**	
	11-18-1 év, hónap:	(pl.: 02 05)
	11-18-2 típus (kW):	(pl.: 7,5)
	11-18-3 sorszám:	(pl.: 135)
	11-18-4 opció:	(pl.: DC 700V)
11-19 szoftver verziószám:	**Csak olvasható paraméter!** Az aktuális programra vonatkozik.	(pl.: 7.14)

- **JELSZÓVAL VÁLTOZTATHATÓ RENDSZERPARAMÉTEREK:** (Csak a gyártó által!)

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
11-21 áramok	A berendezés árammérő egységének hitelesítésére, és a különböző hőmérsékleteken használható határáramainak beállítására szolgál. Mindegyik **I csúcsértéket** jelent!			
	11-21-1 I méréshatár:		típusfüggő	A
	11-21-2 I inverter limit t=40 °C:		típusfüggő	A
	11-21-3 I inverter limit t=80 °C:		típusfüggő	A
	11-21-4 I inverter maximum:		típusfüggő	A
11-22 feszültségek	A frekvenciaváltó belső feszültségértékei.			
	11-22-1 Umin:	200 - 500	400	V
	11-22-2 Ustart:	200 - 500	450	V
	11-22-3 Ulassít:	200 - 500	450	V
	11-22-4 Ugyorsít:	200 - 700	640	V
	11-22-5 Umax:	600 - 750	700	V
11-23 spec. adatok	A frekvenciaváltó belső jellemzői.			
	11-23-1 hűtőventillátor bekapcsolás:	0 - 90	45	°C
11-24 napló törlés:	A hibanapló, az üzemóra1, és az üzemóra2 törlésére szolgál!	Töröl		
11-25 jelszó adás:	**CSAK A GYÁRTÓ HASZNÁLHATJA!**			

- **Megjegyzések a rendszer paraméterekhez:**

A kapcsolási frekvencia átállítása csak egy kikapcsolás utáni ismételt bekapcsolással aktiválódik!

Paraméterbetöltés (gyári, memória1-3, terminál1-4) esetén a berendezés automatikusan újraindul! (terminálról történő betöltés esetén a kijelző 4. sorában **%** kijelzéssel a művelet jelezve van!)

Paramétertáblázat cseréje esetén minden paraméter átíródik az aktuális táblázatba, kivételek azok amelyek **csak olvasható** paraméterek! (pl. gyártási szám, szoftver verziószám)

- **12. GYORS BEÁLLÍTÁS MENÜ**



Ezzel a menüvel lehetőség van a felhasználó által gyakran módosított paraméterek egy helyen történő beállítására. Természetesen ugyanezek a paraméterek a saját menüjükben is állíthatók!
A paraméterek száma maximum 15 lehet!

Ennek két oka van:

- A gyors menüben ne lehessen sok paraméter, mert gátolja a valóban gyors beállítást.
- A kezelői terminál (2 soros 16 karakteres kijelző + 4 irány nyomógomb) nem helyettesítheti a programozó terminált (4 soros 16 karakteres kijelző + 11 nyomógomb), de ennyi paramétert még kényelmesen lehet vele programozni.

Ezzel a kijelzési képpel a gyors menü paraméterei beazonosíthatóak, mert a saját paraméterszámukkal kerülnek kijelzésre: **2-1-1 vezérlés Tfel:** vagyis: **2** Indítások
1 felfutási idő
1 vezérlés Tfel: 5.0 s

Paraméterek bevitele a gyors menübe:

Programozás üzemmódban minden paraméter, amelyiknél értékállítási lehetőség van a **"→"** nyomógomb segítségével bevihető a gyors menübe, tetszőleges sorrendben. A bevitt állapotot a főmenü sorszáma utáni **"+"** jelzi. Azok a paraméterek amelyek már a gyors menü részei, így vannak visszajelezve. Egy paraméter csak egyszer szerepelhet a gyors menüben! Ha nem jelenik meg a **"+"** jel akkor betelt a gyors menü.

Paraméterek kivitele a gyors menüből:

Programozás üzemmódban minden paraméter, amelyik a gyors menü része, azaz a főmenü sorszáma után **"+"** jel van, a **"←"** nyomógomb segítségével kivihető a gyors menüből. Ez megvalósítható az aktuális paraméter menüben, de a gyors menüben is. Paraméter kivitel után a gyors menü automatikusan újraszámozódik.

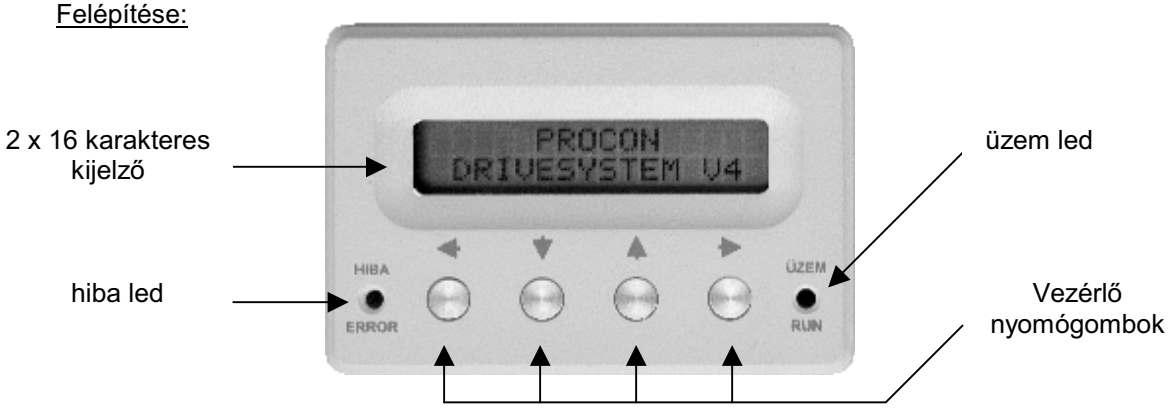
- **A gyors menü gyári beállítása:**

Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
- 1- paraméter 2-1-1 vezérlés Tfel:	Töréspont nélküli lineáris felfutás ideje vezérlés üzemmódban. (fmax elérési ideje 0-ról indulva)	0,05-3276,7	5,00	s
- 2- paraméter 3-1-1 vezérlés Tle:	Töréspont nélküli lineáris lefutás ideje vezérlés üzemmódban. (f = 0 elérési ideje fmax-ról indulva)	0,05-3276,7	5,00	s
- 3- paraméter 6-4 motor In:	A tartósan megengedhető motor áram. Ennek az áramnak a nyomatékkorláttal korrigált értéke tud maximum kialakulni.	0,5 - 500,0	típusfüggő	A
- 4- paraméter 8-1 f maximális:	fmax maximális frekvencia. Ha a frekvencia alapjel magasabbra van állítva akkor is az fmax fog érvényesülni!	0,1-1000,0	50,0	Hz
- 5- paraméter 8-2 f minimális:	fmin minimális frekvencia. Ha a frekvencia alapjel alacsonyabbra van állítva, akkor is az fmin fog érvényesülni!	0,1 - 1000,0	1,0	Hz
- 6- paraméter 7-2-1 U indító:	A kezdeti fluxus biztosításához, start után az álló motorra kiadandó indító feszültség.	0 - 50	típusfüggő	V

- **KEZELŐI TERMINÁL:**

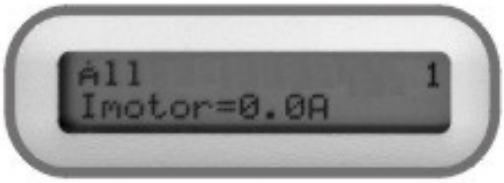
Kialakítása: - beépített, az adott berendezés előlapjába
- kihelyezett, a felhasználói igényeknek megfelelően
- dobozolt

Felépítése:

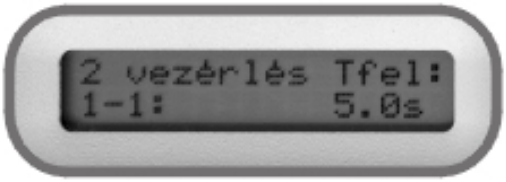


A 4 db vezérlő nyomógomb (BALRA, LE, FEL, JOBBRA) segítségével két dolgot lehet tenni:
-fennálló hiba esetén (villog a piros HIBA led) a JOBBRA (Enter) gomb megnyomásával nyugtázni a hibát,
-kilépni a kijelzési képből a gyorsmenübe a BALRA (Escape) gomb megnyomásával.

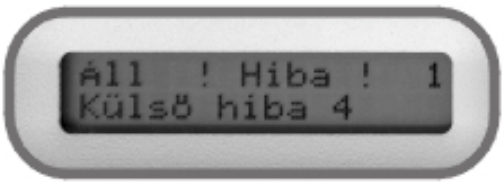
A kijelző alapállapotban a kijelzési képet mutatja, ekkor a felső sorban a 4x16 karakteres kijelző legfelső, az alsó sorban a 4x16 karakteres kijelző legalsó sora látható.



A gyors menü paraméterei közül a LE, FEL gombokkal lehet választani. A változtatás a JOBBRA (Enter) gomb megnyomásával kezdődik: A kurzor villog a változtatandó helyértéken.
A paramétert elmenteni a JOBBRA gomb nyomásának ismétlésével kell végezni, addig, amíg villog a kurzor.
A paraméter változtatásból mentés nélküli kilépést a BALRA gomb nyomásának ismétlésével kell végezni, addig amíg villog a kurzor.
A gyors menüből a BALRA gomb megnyomásával lehet visszakerülni a kijelzési képbe.



Hiba esetén, ha a berendezésre csak a kezelői terminál, vagy csak kijelző van csatlakoztatva, a kijelzési kép második sorában a hiba megnevezése is megjelenik!



- **13. PROGRAMOK MENÜ**



Almenü	Magyarázat, további almenük	Értékek	Alapbeállítás	Egység
13-1 Számláló 1.				
	13-1-1 típus:	normál start 0 stop 0	normál	
	13-1-2 érték:	0 - 10000	0	
13-2 Számláló 2.	(a beállítása megegyezik a **13-1 Számláló 1.** beállításaival)			

13-10 Program aktiválás	A programok működtetéséhez szükséges további paraméterek.			
	13-10-1 kiválasztás: "Tiltott" beállításával a programok egyszerre tilthatók, az kiválasztásuktól függetlenül!	tiltott sorkapocsról direkt start esetén	tiltott	
	13-10-2 jelleg: A program, vagy programcsoport befejezése után mi történjen?	visszatérés stop ciklikus	visszatérés	
	13-10-3 idő késleltetés: Program futtatásnál, szabályozás esetén az időtartamot a hibajel beállított érték alá csökkenése után kell értelmezni.	N 0,01 - 100.00	N	%
	13-10-4 típus: A programot aktiváló bemenetre vonatkozik!	szint impulzus	szint	

13-11 Program 1.	Program 1. engedélyezése, program paramétereinek beállítása.			
	13-11-1 kiválasztás: Vezérlés vagy szabályozás kiválasztása az alapbeállítás üzemmódját felülbírálja, de a sorkapcson kijelölt üzemmódot nem!	tiltott aktív vezérlés szabályozás	tiltott	
	13-11-2 üzemállapot: "normál" kiválasztása az alapbeállításban beállított irány változatlanul hagyását jelenti! "inverz" kiválasztása irányváltást jelent az alapbeállításhoz képest. "várakozó" beállítása normál leállással történő megállást jelent.	normál inverz várakozó	normál	
	13-11-3 program paraméterek Azok a program paraméterek, melyek a **működésmód** alapján érvényesülhetnek, a program aktiválásával érvényesülni is fognak, ha a kiválasztásuk nem **"N"**. A fel, és lefutási idők az aktív alapjel (vezérlés, szabályozás) meredekség korlátozásait jelentik!			

13-11-3-1 frekvencia: (vez. alapjel)	0,1 - 1000,0	N	N		Hz
13-11-3-2 szabályozás alapjel:	0,01 - 100,00	N	N		%
13-11-3-3 felfutási idő: (Tfel)	0,1 - 3000,0	N	N		s
13-11-3-4 lefutási idő: (Tle)	0,1 - 3000,0	N	N		s
13-11-3-6 időtartam korlátozása:	0,1 - 3276,7	N	N		s

13-12 Program 2.	(a beállításuk megegyezik a **13-11 Program 1.** beállításaival)
:	
13-18 Program 8.	

13-19 Ciklus számláló	Csak ciklikus program futtatásánál aktív!			
	13-19-1 típus: működése hasonló a számlálók működéséhez.	fel fel 0 le	fel	
	13-19-2 érték: a kezdő értéket jelenti	0 - 10000	0	

- **A programok aktiválása:** (Program 1. - 8.)

1. Sorkapocsról - történő aktiválás esetén az engedélyezett programok (akár több is), digitális bemenetekről aktiválhatók, tetszőleges időpontban. A működtetések feltétele, hogy a frekvenciaváltó start állapotban legyen.
Direkt indítás esetén az aktiválás egyben startot is okoz!
A program végén, a jellegnek megfelelően visszatér az alapbeállításhoz, megáll, vagy ciklikusan ismétel.
Ciklikus kiválasztása esetén, ha a bemeneti aktiválás megszűnik, a berendezés visszatér az alapbeállításhoz!
Ismételt aktiválásnál folytattódik a ciklikus működés!
Amikor aktiválódnak bemenetek, átveszik a működtetést az alapbeállítástól. Az aktivált bemenetekre írt programok prioritási sorrend szerint futnak. Ha egy program azért adja át a vezérlést, mert letelt az ideje, csak úgy indítható újra, ha egy inaktív állapot után lesz újra aktivizálva! (azaz, a bemenetet ki-be kell kapcsolni!)
A stop, kipörgés, DC fék parancs a működtetést bármelyik ponton le tudja állítani!

2. Start esetén - történő aktiváláskor az engedélyezett programot, vagy programcsoportot a start parancs indítja!
Ebben az esetben nem kellenek digitális bemenetek a programok futtatásához
A program végén, a jellegnek megfelelően visszatér az alapbeállításhoz, megáll, vagy ciklikusan ismétel.
A stop, kipörgés, DC fék parancs a működtetést bármelyik ponton le tudja állítani!

Példa a sorkapocsról történő aktiválásra:

Ha valamely paraméter beállításánál az **"N"** érték van megadva, az azt jelenti, hogy az adott paraméter esetében a program az alapbeállítást veszi figyelembe!

Ha a Program 1. -ben az **N, 32,0%, N, N, 5s** van beállítva, az azt jelenti, hogy ha az aktuális digitális bemenetet aktiváljuk, akkor:
- a vezérlés alapjel nem aktív, (az alapbeállítás érvényes, ha vezérlés van),
- ha szabályozás van, akkor a használt szabályozó alapjele 32,0%, függetlenül a kiválasztott alapjelforrás (potenciométer, terminál) értékétől.
- az alapjel fel-lefutása a szabályozás alapjelre beállított alapbeállítás szerint megy végbe
- az időtartam korlátozva van 5s-ra.

Mivel az időtartamra 5s van megadva, ez az állapot a program futásának kezdetétől fogva 5s-ig áll fenn, és bármely szintig jutott is el a hajtás, 5s után az kiválasztott alapjelforrás alapjele érvényesül.
Ha azonban a Program 2. is aktivált, akkor az 1. idő letelte után a Program 2. beállítása szerinti paraméterekkel folytatódik a működés.
Ennek megfelelően, ha pl. egy 4 lépcsős programot kell végrehajtani, akkor a Program 1. ÷ Program 4. aktiváló bemeneteket össze kell kötni, és start alatt egyszerre aktiválni, amikor a programlefutást kezdeni kell. (ha nincs start, akkor az aktivált bemenetekre irt programok lefutása a start parancs megjelenésekor kezdődik).
Többlépcsős program végrehajtásánál a fel-lefutási paraméterekkel kapcsolatban meg kell jegyezni, hogy a fel-lefutás időparamétere az átkapcsolás pillanatában éppen fennálló alapjel és a következő bemenetre programozott alapjel figyelembevételével fog kialakulni. (vezérlés, és szabályozás alapjelre egyaránt igaz!)
Ez azt jelenti, hogy ha az időkorlátozás miatt az aktuális bemenetnél a fel-lefutás még be sem fejeződött, vagy ha be is fejeződött, az átkapcsolás miatt az éppen aktuális alapjeltől kezdve vagy a felfutási, vagy a lefutási idő érvényesül, attól függően, hogy a következő bemenetre programozott alapjel nagyobb, vagy kisebb az előzőtől.
Ha működés közben egy nagyobb prioritású bemenet újra aktiválódik, akkor visszaveszi a működtetést az alacsonyabb prioritásútól!

- **PROGRAMOZÁSI SEGÉDLET:**

Néhány mintaprogram, a leggyakrabban használt vezérlési és szabályozási feladatokra.
Ezek figyelembevétele megkönnyíti egy adott feladat beprogramozását!

- **Vezérlés terminálról, 5 és 60 Hz között:**

frekvencia alapjel forrása	terminál	(1-5-1	menü)
logikai vezérlések forrása	terminál	(4-8	menü)
frekvenciák beállítása	fmax.=60Hz	(8-1	menü)
	fmin.= 5Hz	(8-2	menü)
	ftiltás=70Hz	(8-3	menü)
frekvencia változtatása	5-60Hz	(1-1	menü)

A start/stop, irány parancsokat, a frekvencia változtatását a terminálról lehet kiadni

- **Vezérlés sorkapocsról, potenciométerrel 10 és 50 Hz között:**

(a potenciométer alsó végállásánál álljon le a hajtott egység)

frekvencia alapjel forrása	analóg BE 1	(1-5-1	menü)
analóg BE 1. beállítása	potenciométer	(4-1-1	menü)
potenciométer beállítása	normál	(4-1-2-1	menü)
	stop sáv	(4-1-2-2	menü)
	hiszterézis	(4-1-2-3	menü)
logikai vezérlések forrása	sorkapocs	(4-8	menü)
frekvenciák beállítása	fmax.=50Hz	(8-1	menü)
	fmin.=10Hz	(8-2	menü)
	ftiltás=55Hz	(8-3	menü)

A start/stop, irány parancsokat, a digitális (SD) sorkapcson keresztül lehet adni, a frekvencia változtatását az analóg (SA) sorkapocsba csatlakoztatott potenciométer segítségével lehet végezni.
A potenciométert alsó végállásánál "várakozó" üzemmód lesz!

- **Vezérlés terminálról, alapjel változtatás 1 és 100 Hz között motorpoti funkcióval:**

(a motorpoti funkciót a dig. BE4, és dig. BE5 bemenetekről, vagy terminálról is lehessen aktiválni!)

frekvencia alapjel forrása	motorpoti	(1-5-1	menü)
logikai vezérlések forrása	terminál	(4-8	menü)
frekvenciák beállítása	fmax.=100Hz	(8-1	menü)
	fmin.= 1Hz	(8-2	menü)
	ftiltás=110Hz	(8-3	menü)
digitális BE4. kiválasztása	motorpoti fel	(4-14-1	menü)
digitális BE5. kiválasztása	motorpoti le	(4-15-1	menü)
motorpoti paraméterek	felfutási idő	(4-9-2-1	menü)
	lefutási idő	(4-9-2-2	menü)
	alapjel nullázás	(4-9-2-3	menü)
terminál funkció kiválasztása	motorpoti	(11-12	menü)

A start/stop, irány parancsokat a terminálról lehet kiadni. A frekvencia változtatását a digitális BE 4. és a digitális BE 5. segítségével, vagy kijelzés üzemmódban a terminál **"↑" "↓"** nyomógombokkal lehet megvalósítani (motorpoti fel/le).

- **Szabályozás nyomásra, 4-20 mA-es nyomástávadó segítségével:**

(a távadó legyen 0-10 bar méréshatárú, a tartandó nyomást 4 és 8 bar között lehessen állítani, a tartandó nyomás legyen 6 bar, indítás után a nyomás beállása legalább 30 másodperc legyen - *az ellátó egység pl. kút kímélése miatt* - ,a szivattyú 20 Hz-től szállít, 50 Hz fölé nem állítható, 1 percnél tovább nem üzemelhet minimális frekvencián, - *le kell állítani* -, de 0,5 bar nyomásesés esetén már vissza kell kapcsolni.)
A szabályozás alapjelét a terminálról lehessen adni.
(Megjegyzés: a távadó adata alapján a 100%-nak 10 bar felel meg!)

szabályozás alapjel forrása	terminál	(1-6-1	menü)
szabályozás jellege	normál	(1-6-2	menü)
szabályozás alapjel maximum	80%	(1-6-3-1	menü)
szabályozás alapjel minimum	40%	(1-6-3-2	menü)
szabályozás alapjel felfutási idő	30,0 s	(1-6-4-1	menü)
szabályozás stop időkorlát	60 s	(1-6-5-1	menü)
szabályozás start hibajel	5%	(1-6-5-2	menü)
szabályozás st/sp hiszterézis	5Hz	(1-6-5-3	menü)
ellenőrző jel forrása	analóg BE 1.	(1-7-1	menü)
analóg BE 1. beállítása	áram	(4-1-1	menü)
áramhatárok beállítása	felső=20mA	(4-1-4-1	menü)
	alsó= 4mA	(4-1-4-2	menü)
logikai vezérlések forrása	terminál	(4-8	menü)
frekvenciák beállítása	fmax.=50Hz	(8-1	menü)
	fmin.=10Hz	(8-2	menü)
	ftiltás=55Hz	(8-3	menü)
PID1 paraméterek	Ap= 0,5	(1-11-1	menü)
	Ti= 1000 ms	(1-11-2	menü)
	Ad= 0	(1-11-4	menü)

Egyszerű nyomásszabályozás esetén "PI", vagy "I" szabályozás a legmegfelelőbb.
Ad értéke 0,00. Ezzel a differenciáló tagok (Ad, Td) hatása ki van kapcsolva.
A PID paraméterek beállítása rendszerfüggő, mindig az adott igényekhez kell igazítani!
A start/stop, irány parancsokat, a szabályozás alapjel változtatását a terminálról lehet kiadni

- **Szabályozás fordulatszámra, IFA segítségével:**

(Az IFA legyen 1000 impulzus/fordulatú, a maximális fordulatszám legyen 5000. A fordulatszámot 50, és 3000 között lehessen állítani, a szabályozandó fordulatszám legyen 2000.
(Megjegyzés: a maximális fordulatszám alapján a 100%-nak 5000 felel meg!)

szabályozás alapjel forrása	terminál	(1-6-1	menü)
szabályozás jellege	normál	(1-6-2	menü)
szabályozás alapjel maximum	60%	(1-6-3-1	menü)
szabályozás alapjel minimum	1%	(1-6-3-2	menü)
ellenőrző jel forrása	IFA fordulat	(1-7-1	menü)
IFA beállítása	osztás=1000	(4-31-1	menü)
	fordulatszám=5000	(4-31-2	menü)
logikai vezérlések forrása	terminál	(4-8	menü)
frekvenciák beállítása	fmax.=100Hz	(8-1	menü)
	fmin.=1Hz	(8-2	menü)
	ftiltás=105Hz	(8-3	menü)
PID1 paraméterek	Ap = 0,5	(1-11-1	menü)
	Ti = 100 ms	(1-11-2	menü)
	Td = 100ms	(1-11-3	menü)
	Ad = 0,5	(1-11-4	menü)

Fordulatszám szabályozás esetén "PI", vagy "PID" szabályozás a legmegfelelőbb. A PID paraméterek beállítása rendszerfüggő, mindig az adott igényekhez kell igazítani! A nagy dinamika megtartása, és a lengések elkerülése miatt a Td, és Ad beállításra különösen ügyelni kell!
A start/stop, irány parancsokat, a szabályozás alapjel változtatását a terminálról lehet kiadni
Fontos:
az fmax. beállításánál figyelembe kell venni a motor névleges frekvenciájához tartozó fordulatszámát, és úgy kell meghatározni a maximális frekvenciát, hogy a beállítható maximális fordulatszám biztonsággal szabályozható legyen! (szlip figyelembevétele)

- **FELHASZNÁLÓI BEÁLLÍTÁSOK:**

Menüpont	Magyarázat	Beállítás	Egység