



SigmaProt

komplex védelem

DMV-SP

gyári konfigurációval:

motorvédelem

Verzió: 3.xx

Azonosító: SC-13-14153-00

Σ

Budapest, 2005. január

	DMV-SP
	MŰSZAKI LEÍRÁS

A „Műszaki leírás” verzió követése:

Verzió	Dátum	Módosítás	Szerkesztő
- 00	2004.11.29.	Szerkesztés az SigmaProt készülékek leírásból a Sigma rendszernek megfelelően	Petri

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	2/80

TARTALOMJEGYZÉK

1	Alkalmazási terület, főbb jellemzők.....	6
1.1	Alkalmazási terület.....	6
1.2	Főbb jellemzők.....	6
1.2.1	A funkciók legfontosabb jellemzői.....	6
1.2.2	A hardver legfontosabb jellemzői.....	7
2	A védelmi funkciók.....	8
2.1	Fáziszárlati túláramvédelem.....	8
2.1.1	A fáziszárlati túláramvédelem megvalósítása.....	8
2.1.1.1	A funkció analóg bemenetei.....	9
2.1.1.2	A funkció paraméterei.....	9
2.1.1.3	A funkció digitális kimenetei.....	10
2.1.1.4	A megjelenített információ.....	10
2.1.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek.....	11
2.1.1.6	Eseményrögzítés.....	11
2.1.1.7	Kiértékelt események.....	11
2.1.1.8	Számlálók.....	12
2.1.1.9	A zavarítóban rögzíthető jelek.....	12
2.1.2	Beállítási útmutató.....	12
2.1.3	A túláramvédelem vizsgálata.....	13
2.2	Földzárlati túláramvédelem.....	14
2.2.1	A földzárlati túláramvédelem megvalósítása.....	15
2.2.1.1	A funkció analóg bemenetei.....	15
2.2.1.2	A funkció paraméterei.....	15
2.2.1.3	A funkció digitális kimenetei.....	17
2.2.1.4	A megjelenített információ.....	18
2.2.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek.....	19
2.2.1.6	Eseményrögzítés.....	19
2.2.1.7	Kiértékelt események.....	19
2.2.1.8	Számlálók.....	20
2.2.1.9	A zavarítóban rögzíthető jelek.....	20
2.2.2	Beállítási útmutató.....	21
2.2.3	A földzárlatvédelem vizsgálata.....	23
2.3	Aszimmetria védelem.....	24
2.3.1	Az aszimmetria védelem megvalósítása.....	24
2.3.1.1	A funkció analóg bemenetei.....	24
2.3.1.2	A funkció paraméterei.....	24
2.3.1.3	A funkció digitális kimenetei.....	25
2.3.1.4	A megjelenített információ.....	25
2.3.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek.....	26
2.3.1.6	Eseményrögzítés.....	26
2.3.1.7	Kiértékelt események.....	26
2.3.1.8	Számlálók.....	27
2.3.1.9	A zavarítóban rögzíthető jelek.....	27

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	3/80

2.3.2	Beállítási útmutató.....	27
2.3.3	Az aszimmetria védelem vizsgálata	29
2.4	Termikus túlterhelési védelem	30
2.4.1	A termikus túlterhelési védelem megvalósítása	30
2.4.1.1	A funkció analóg bemenetei	31
2.4.1.2	A funkció paraméterei	31
2.4.1.3	A funkció digitális kimenetei	33
2.4.1.4	A funkció mérési értékei	33
2.4.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek	34
2.4.1.6	Eseményrögzítés.....	34
2.4.1.7	Kiértékelt események	34
2.4.1.8	Számlálók	35
2.4.1.9	A zavaríróban rögzíthető jelek	35
2.4.2	Beállítási útmutató.....	35
2.4.3	A termikus túlterhelési védelem vizsgálata.....	40
2.5	Indítás közbeni zárlatvédelem	41
2.5.1	Az indítás közbeni zárlatvédelem megvalósítása	41
2.5.1.1	A funkció analóg bemenetei	41
2.5.1.2	A funkció paraméterei	41
2.5.1.3	A funkció digitális kimenete	42
2.5.1.4	A funkció mérési értékei	42
2.5.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek	43
2.5.1.6	Eseményrögzítés.....	43
2.5.1.7	Kiértékelt események	43
2.5.1.8	Számlálók	43
2.5.1.9	A zavaríróban rögzíthető jelek	44
2.5.2	Beállítási útmutató.....	45
2.5.3	Az indítás közbeni zárlatvédelem vizsgálata.....	45
2.6	Forgórész megszorulási védelem	46
2.6.1	A forgórész megszorulási védelem megvalósítása.....	46
2.6.1.1	A funkció analóg bemenetei.....	46
2.6.1.2	A funkció paraméterei	46
2.6.1.3	A funkció digitális kimenete	47
2.6.1.4	A funkció mérési értékei	47
2.6.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek	47
2.6.1.6	Eseményrögzítés.....	48
2.6.1.7	Kiértékelt események	48
2.6.1.8	Számlálók	48
2.6.1.9	A zavaríróban rögzíthető jelek	49
2.6.2	Beállítási útmutató.....	49
2.6.3	A forgórész megszorulási védelem vizsgálata	49
2.7	Terhelés-csökkenési védelem.....	50
2.7.1	A terhelés csökkenési védelem megvalósítása	50
2.7.1.1	A funkció analóg bemenetei.....	50
2.7.1.2	A funkció paraméterei	50
2.7.1.3	A funkció digitális kimenete	51

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	4/80

2.7.1.4	A funkció mérési értékei	52
2.7.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek	52
2.7.1.6	Eseményrögzítés	52
2.7.1.7	Kiértékelt események	53
2.7.1.8	Számlálók	53
2.7.1.9	A zavarítóban rögzíthető jelek	53
2.7.2	Beállítási útmutató	54
2.7.3	A terhelés-csökkenési védelem vizsgálata	54
2.8	Feszültség csökkenési/növekedési védelem	55
2.8.1	A feszültség csökkenési/növekedési védelem megvalósítása	55
2.8.1.1	A funkció analóg bemenetei	55
2.8.1.2	A funkció paraméterei	55
2.8.1.3	A funkció digitális kimenetei	56
2.8.1.4	A funkció mérési értéke	56
2.8.1.5	A funkcióval kapcsolatos üzenetek	57
2.8.1.6	Eseményrögzítés	57
2.8.1.7	Kiértékelt események	58
2.8.1.8	Számlálók	58
2.8.1.9	A zavarítóban rögzíthető jelek	58
2.8.2	Beállítási útmutató	58
2.8.3	A feszültség növekedési/csökkenési védelem vizsgálata	59
3	Kiegészítő funkciók	60
3.1	A szoftver mátrix	60
3.1.1	A szoftver mátrix sorai	61
3.1.2	A szoftver mátrix oszlopai	62
3.1.3	A szoftver mátrix programozása	62
3.1.4	A szoftver mátrix öntartása és a nyugtázás	62
3.2	Üzenetek	63
3.3	Eseményrögzítés	64
3.3.1	Digitális események	64
3.3.2	Kiértékelt események	65
3.4	Zavarítás	67
3.5	Protlog egyenletek	69
3.6	Esemény számlálók	70
3.7	A mérési funkciók összefoglalása	71
3.7.1	A készülék LCD kijelzőjén megjelenített információ	71
3.7.2	A „Protect for Windows” kezelő programban kiírt információ	72
3.7.2.1	A paraméterek áttekintése	72
3.7.2.2	On-line kijelzés	73
3.7.2.3	A kiértékelt esemény ablak	75
3.8	Megszakító kezelés	75
3.9	Az irányítástechnikai funkciók	76
4	A hardver felépítés	76
4.1	A készülék felépítése	76
4.2	A készülék bekötése	77

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	5/80

1 Alkalmazási terület, főbb jellemzők

1.1 Alkalmazási terület

Az **SigmaProt** komplex védelem alapvetően moduláris felépítésű készülék. A modulokat mindig az elvégzendő feladatnak megfelelően kell összeállítani és konfigurálni. A jelen kézikönyv a számtalan lehetőség közül egyet ismeret: a **DMV-SP** gyári konfigurációt (és annak változatait). Az **SigmaProt** készülékekre vonatkozó általános ismertetést az „**SigmaProt komplex védelem, hardver és szoftver ismertető és kezelési utasítás**”, (a továbbiakban „*SPKU-2004*”) tartalmazza.

A PROTECTA Elektronikai Kft. Komplex digitális motorvédelme elsősorban ipari létesítményekben és erőművek házi-üzemében alkalmazott háromfázisú, nagyfeszültségű motorok mindenre kiterjedő, nagy igényű védelmére szolgál.

Opcióként a beépített irányítástechnikai (IRT) funkciók a készüléket közepfeszültségű hálózatok komplex mezőgépévé bővíthetik.

1.2 Főbb jellemzők

A komplex motorvédelmi készülék a PROTECTA Kft. **SigmaProt** védelem családjának tagja, mikroprocesszoros, teljesen numerikus jelfeldolgozáson alapuló védelem.

1.2.1 A funkciók legfontosabb jellemzői

- a szokásos motorvédelmi funkciók tetszőleges kombinációban alkalmazhatók:
 - háromfázisú, független késleltetésű túláramvédelem (késleltetett fokozat, $I>$),
 - zérus sorrendű túláramvédelem funkció nagy áram-beállítási fokozata (gyorsfokozat, $3I_0>>$),
 - zérus sorrendű túláramvédelem funkció kis áram-beállítási fokozata (késleltetett fokozat, $3I_0>$),
 - aszimmetria védelem,
 - termikus túlterhelési védelem,
 - indítás közbeni zárlatvédelem,
 - forgórész megszorulási védelem,
 - terhelés-csökkenési védelem,
 - zérus sorrendű feszültségnövekedési funkció,
 - a fázisfeszültség-növekedési vagy -csökkenési funkció.
- a funkciók működési jelei szabadon rendelkezhetők relés érintkezőkhöz;
- korszerű mikroprocesszoros technológia alkalmazása;
- egyszerű üzembe helyezés a kijelzett motor üzemi adatok segítségével;
- beállítás és ellenőrzés helyi kezelő szervek vagy soros vonalon csatlakozó számítógép segítségével;

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	6/80

- A készülék irányítástechnikai jellemzői a következők:
 - Az irányítástechnikai funkciókat a CPU modul e célra alkalmazott kontrollere vagy külön irányítástechnikai modul hajtja végre,
 - Az irányítástechnikai funkciók a következők:
 - A mező irányítástechnikai kezelése:
 - helyi és távműködtetéssel,
 - retesz funkciókkal,
 - státusz jelzések generálásával,
 - események bejegyzésével,
 - a védelmi funkciókkal való kommunikációval;
 - A védelmi funkciók üzeneteinek továbbítása az irányítástechnikai rendszernek;
 - Parancsok fogadása az irányítástechnikai rendszertől és azok végrehajtása;
- A készülék folyamatos önellenőrzési funkciókra is be van programozva, amely kiterjeszthető a bekapcsoló és kioldó körök ellenőrzésével is.
- A készülék minden változatában ugyanaz a szoftverkonfiguráció van betöltve. A teljes szoftver egyes funkcióit az igényeknek és a hardver verzióknak megfelelően kell paraméterezni. A verziókat a hardver kiépítés határozza meg.
- A készülék esemény-naplót vezet, amelyben 50 esemény jegyezhető be, és van esemény-sorrend rögzítés is 300 darab, 1 ms időfelbontással rögzített digitális esemény számára.
- A készülékben valós idejű óra működik, akkumulátoros RAM támogatással. Az órát külső PC-ről vagy az irányítástechnikából lehet szinkronozni, de erre a célra rendelkezésre áll a Protecta Kft által gyártott Word Time Synchroniser (GPS-OP) szinkronozó készülék is.
- A CPU modul zavarírója 11 regisztrátumot képes tárolni, a teljes felvételi idő körülbelül 10 s.
- A készülék a rendelkezésre álló analóg jelekből számos mérési funkciót is megvalósít.
- A készülékbe nyolc független paraméter-csomag tölthető.

1.2.2 A hardver legfontosabb jellemzői

A **DMV-SP** komplex digitális motorvédelem teljesen numerikus, mikroprocesszoros rendszer, a funkcióit és a változatokat a szoftver határozza meg.

A készülék külső megjelenését és beépített kezelő szerveit az „*SPKU-2004*” közös leírás ismerteti. A készülék egyszerűbben és gyorsabban kezelhető egy külső PC segítségével, amelyen a Protecta Kft-ben kifejlesztett kezelő program fut (**Protect for Windows**). Ennek kezelési utasítása is az „*SPKU-2004*” közös dokumentumban található.

A külső kommunikáció a 2 kV-ra méretezett soros RS 232 csatlakozón keresztül történik, amely a készülék homloklapján található, és az adatátvitel lehetséges két beépített száloptikás csatlakozón keresztül is. Ezek használatát az „*SPKU-2004*” közös leírás ismerteti.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	7/80

2 A védelmi funkciók

A komplex motorvédelem a következő funkciókat tartalmazza:

Funkció	ANSI	IEC
Fáziszárlati túláramvédelem (független késleltetésű)	51	I>
Földzárlati túláramvédelem (két fokozat, egyik irányítható)	50N/51N/67N	3I _o >>, 3I _o >, 3I _o φ
Aszimmetria védelem	46	I2>
Termikus túlterhelési védelem	49s	θΣ
Indítás közbeni zárlatvédelem	50	I>>
Forgórész megszorulási védelem	51	I>
Terhelés-csökkenési védelem	37	I<
Zérus sorrendű feszültségnövekedési funkció	59N	U _o >
Feszültség növekedési/csökkenési funkciók	59/27	U>/U<

Ezek a funkciók egymástól teljesen függetlenek, beállításuk is függetlenül történik. Mind-egyik külön élesíthető és bénítható. Az egyes funkciók az ébredésüket és megszakító kikapcsolási igényüket „szoftver mátrix”-nak adják át, ahol ezek a kétállapotú jelek szabadon kombinálva rendelkeznek hozzá a készülék relés kimeneteihez. A funkciók ismertetése egyenként az alábbiakban található.

2.1 Fáziszárlati túláramvédelem

A komplex védelem egyik alafunkciója a fáziszárlati túláramvédelem. A védelmi funkció háromfázisú, egyfokozatú, független késleltetésű túláramvédelem. A fáziszárlati túláramvédelem mindaddig bénított állapotban van, amíg a motor indítási folyamata le nem zajlik. Ezzel elérhető, hogy a normál üzem közben fellépő zárlatokra a túláramvédelem az indítási áramnál kisebb értékre is beállítható. Hátránya elsősorban a funkció vizsgálatokor mutatkozik: nulla áram értékről indított vizsgálatok esetén a funkció így az említett időtartamig késleltetve van (a részletezést lásd a funkció vizsgálatának leírásakor). Ha az indítás közbeni zárlatvédelmi funkció bénítva van, akkor bekapcsoláskor azonnal hatásos a fáziszárlati védelem (ha az élesítve van).

2.1.1 A fáziszárlati túláramvédelem megvalósítása

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük. Az algoritmus Fourier módszerrel meghatározza az alapharmonikus összetevőt a fázisáramokra, és ezeket hasonlítja össze a beállítási értékekkel. A funkció indulása akkor lehetséges, ha a funkció engedélyezve van, és legalább az egyik fázisban ébredés történt.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	8/80

2.1.1.1 A funkció analóg bemenetei

A funkció a három fázisáramot fogadja:

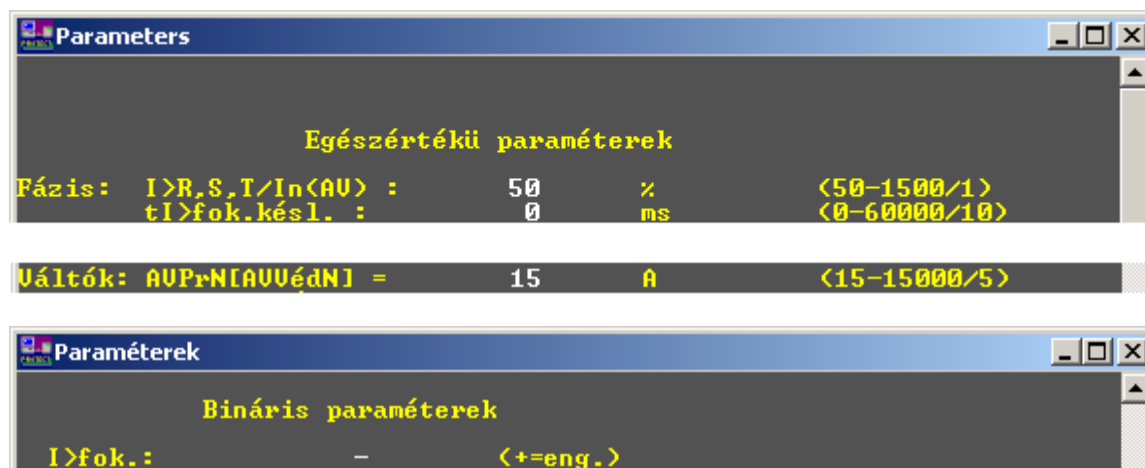
Ir
Is
It

2.1.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
PAV	AVprN [AVVedN]= A	15	15000	5	Az áramváltó primer névleges árama (a megjelenített értékek léptékezéséhez)
PIn	I>R,S,T/In(AV) : %	50	1500	1	A megszólalási érték az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
PTIn	tI>fok.kesl. :ms	0	60000	10	Az áramtól független késleltetési idő
BitRzEng	Rzfok.: (+=eng.)	-	+		(+= engedélyezve)

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép on-line képernyőjén:



2-1. ábra Paraméter beállítás /1

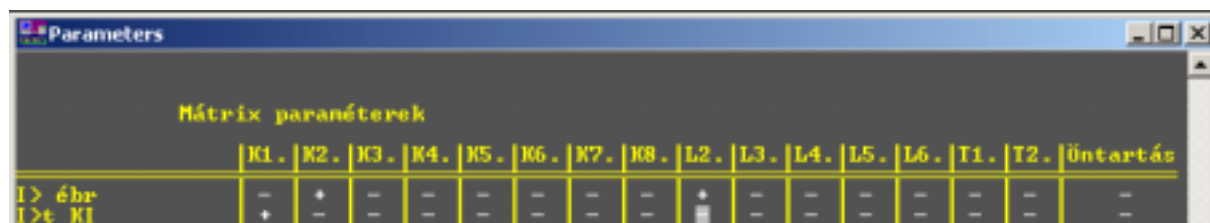
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	9/80

2.1.1.3 A funkció digitális kimenetei

Az aktuális mátrix sorok:

Digitális jel	Jelentés
I> ebr	A fáziszárlati túláramvédelmi fokozat legalább egy fázisban ébredt (engedélyezéssel, öntartás lehetséges).
I>[t] KI	A fáziszárlati túláramvédelmi fokozat kioldott (engedélyezéssel, öntartás lehetséges). Indítási idő alatt a funkció hatástalan.

Ezeket a jeleket a szoftver mátrixban lehet kimenetekhez rendelni. Az alábbi ábrán példaként a fokozat kioldást az 1.sz. kontaktuson ad, a 2.sz. kontaktus a fokozat ébredését jelzi:



2-2. ábra Mátrix programozás /1

2.1.1.4 A megjelenített információ

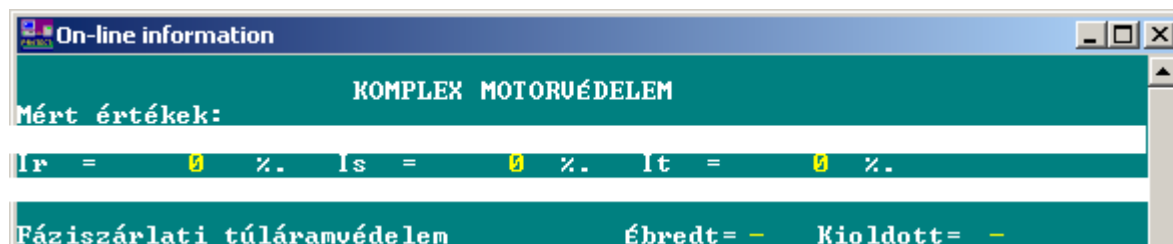
Az algoritmus „melléktermékként” a következő kijelzéseket biztosítja:

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
IR[%]=	Az R fázis árama az áramváltó névleges értékének ezrelékében
IS[%]=	Az S fázis árama az áramváltó névleges értékének ezrelékében
IT[%]=	A T fázis árama az áramváltó névleges értékének ezrelékében
I> status	
InStart 0. Helyiérték	A fázis túláramvédelem ébredése engedélyezéssel
InIndit 1. Helyiérték	A fázis túláramvédelem ébredése engedélyezéssel
IREbr 2. Helyiérték	Az R fázis túláramvédelem ébredése
ISEbr 3. Helyiérték	Az S fázis túláramvédelem ébredése
ITEbr 4. Helyiérték	A T fázis túláramvédelem ébredése
InTrip 5. helyiérték	A fázisáramokat érzékelő túláramvédelem kioldása

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	10/80

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:



2-3. ábra Képernyőn megjelenített információ/1

2.1.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „Uzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

I > t fok. működött!

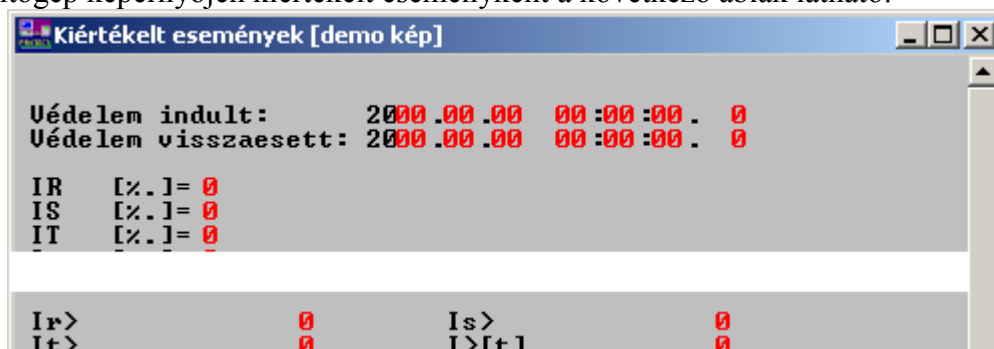
2.1.1.6 Eseményrögzítés

Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az „SPKU 2004” ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhetők le:

```
Ir> indult
Is> indult
It> indult
I> indult
I>[t] ki
```

2.1.1.7 Kiértékelte események

A számítógép képernyőjén kiértékelte eseményként a következő ablak látható:



2-4. ábra Kiértékelte esemény/1

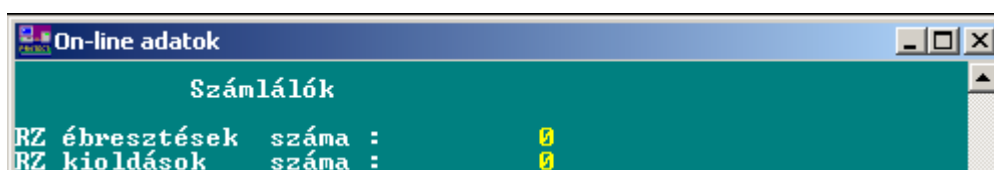
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	11/80

2.1.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):

```
RZ ébresztések száma : 0
RZ kioldások száma : 0
```

A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-5. ábra Számlálók/1

2.1.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel		Magyarázat
Ir	I%	R fázis árama a névleges ÁV érték százalékában
Is	I%	S fázis árama a névleges ÁV érték százalékában
It	I%	T fázis árama a névleges ÁV érték százalékában

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
Ir>	R fázis túláram fokozat ébredt
Is>	S fázis túláram fokozat ébredt
It>	T fázis túláram fokozat ébredt
I>t-ki	Túláram fokozat lejárt (kioldott)

2.1.2 Beállítási útmutató

PAV

Az áramváltó primer névleges árama. A beállítás értékét a védelmi funkció a döntéskor nem használja, megadására csak a mért érték kiírásakor, a léptékezés miatt van szükség. Az algoritmus feltételezi, hogy az áramváltó szekunder névleges értéke pontosan megegyezik a készülék névleges áramával (1A vagy 5 A). Ha az egyezés nem pontos, akkor a primer értéket a készülék névleges áramára átszámolva kell megadni.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	12/80

PIn

A fáziszárlati fokozat megszólalási értéke az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva. (Megjegyzés: Ügyeljünk arra, hogy a készülékbe beépített több funkció esetében a vonatkoztatási alap nem az áramváltó, hanem a motor névleges árama.) A paraméter mértékegysége [%]. A beállítási érték célszerűen legyen nagyobb, mint a motor névleges áramának 120%-a, illetve a motorra megengedett tartós túlterhelő áram. A motor indítási ideje alatt ez a funkció automatikusan bénítva van, ezért az indítási áramnövekedést itt nem kell figyelembe venni. A beállítási érték legyen koordinálva a hálózat egyéb túláramvédelmeivel is.

PTIn

A fáziszárlati fokozat áramtól független késleltetése. A paraméter mértékegysége [ms]. A késleltetési időt a hálózat egyéb túláramvédelmeihez koordináltan kell megválasztani. A beállított késleltetési idő tiszta járulékos késleltetés, nem tartalmazza az algoritmus önidejét.

BitRzEng

Az fáziszárlat védelmet az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

2.1.3 A túláramvédelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell, a többi funkciót pedig célszerű bénítani. Az indítási idő alatt a funkció hatástalan, ezért vagy bénítsuk az indítás közbeni zárlatvédelmi funkciót, vagy tartós üzemi nagyságrendű áramról indítsuk a vizsgálatot. A funkció kimeneteit a szoftver mátrix segítségével rendeljük a kívánt relés kimenetekhez (lásd a Szoftver mátrix fejezetet.) A vizsgálatot elvégezhetjük egyetlen fázisárammal vagy két, illetve három fázisárammal is.

A funkció méri és kijelzi a fázisáramok alapharmonikusának effektív értékét. Az értékek leolvashatók a készülék kijelzőjén a „Teszt” menüpontban illetve a csatlakoztatott számítógép online képernyőjén is. (Megjegyzés: mivel az algoritmus az alapharmonikus összetevővel dolgozik, szinusztól eltérő áramalakok esetén eltérés lehet egy független műszer és a védelem mért értékei között.)

Ha a beállítási áram a bemeneti áramváltó tartós terhelhetősége alatt marad, akkor a vizsgálatot elvégezhetjük az áram lassú növelésével. Ez esetben bénítsuk az indítás közbeni zárlatvédelem funkciót. Nagyobb áramok esetén dinamikus vizsgálat szükséges: Először a „motort üzemi állapotba kell hozni”. Ez azt jelenti, hogy a névleges áramának 15%-ánál nagyobb áramot kell rákapcsolni a védelemre legalább a beállított indítási időnek megfelelő időtartamra. Ez után a vizsgáló áramot hirtelen megnöveljük a kívánt értékre, és ellenőrizzük, hogy a beállított érték 90 %-ánál ne legyen megszólalás, 110 %-nál pedig biztos legyen a megszólalás.

A kioldási idő értékelésénél vegyük figyelembe, hogy a beállított késleltetés járulékos késleltetés. Mérését célszerű a megszólalási áramérték kétszeresével végezni.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	13/80

2.2 Földzárlati túláramvédelem

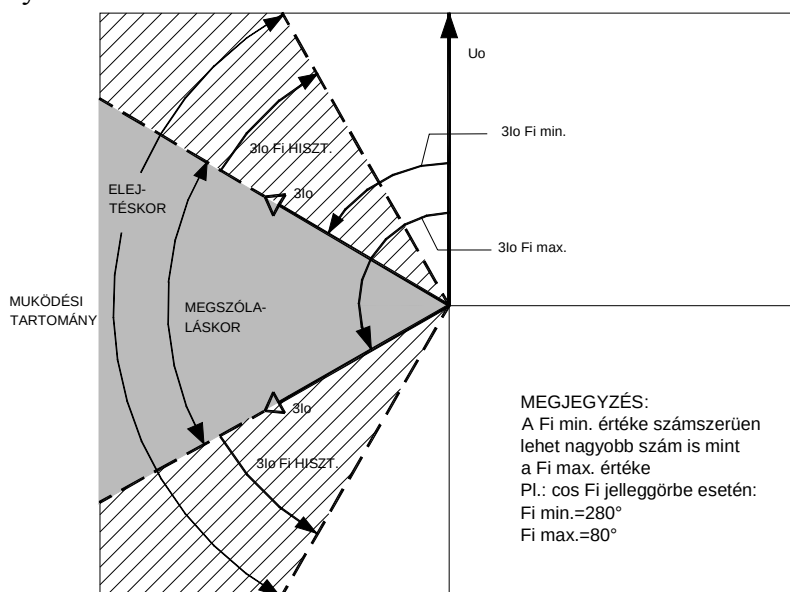
A komplex védelem egyik alapfunkciója a földzárlati túláramvédelem. A védelem a zérus sorrendű áramot független analóg bemeneten fogadja, illetve a három fázisáram összegzésével számítja. A védelmi funkció kétfokozatú, független késleltetésű túláramvédelem, amelyek közül a kis áram-beállítású fokozat a zérus sorrendű feszültséggel irányítható is. Az irányítást külön paraméterrel engedélyezni kell. A kis áram-beállítású fokozathoz a független bemeneten mért áramot használjuk, a nagy áram-beállítású fokozatban pedig a fázisáramokból számított zérus sorrendű áram alapján történik a döntés. A földzárlatvédelem hasonlóan működik a fáziszárlati túláramvédelemhez, de a kis áram-beállítású zérus sorrendű fokozat működésének az engedélyezésen kívül van két speciális feltétele is:

- a fáziszárlati fokozatok ne működjenek, és
- ha az irány-funkció engedélyezve van, akkor a zérus sorrendű feszültség növekedési funkciónak indulnia kell, valamint az áram szögének a beállítási tartományon belülre kell esnie.

Az irányítási funkció beállítása a szögtartomány aljának és felső határának megadásával és a hiszterézis definiálásával történik. Pontos szögmérés esetén lehetőség van a szög korrekciójára is (lásd 2-6. ábra).

Az irányrelé megszólalási karakterisztikája, valamint a paraméterek értelmezése a következő ábrán látható (lásd 2-6. ábra).

A nagy áram-beállítású zérus sorrendű túláram fokozat nem irányítható, és a működés feltétele csak az engedélyezés.



2-6. ábra A zérus sorrendű irányítás értelmezése

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	14/80

2.2.1 A földzárlati túláramvédelem megvalósítása

A DMV-SP gyári konfigurációban a háromfázisú fáziszárlati védelmi funkciótól függetlenül működik a zérus sorrendű túláramvédelem funkció. Az algoritmus Fourier módszerrel meghatározza az alapharmonikus összetevőket, és ezeket hasonlítja össze a beállítási értékekkel.

2.2.1.1 A funkció analóg bemenetei

A zérus sorrendű áramot ($3I_0$) a fázisáramok összegeként számítjuk, és független zérus sorrendű (gyűrűs) áramváltóról is mérjük.

$$\frac{I_r + I_s + I_t}{3I_0}$$

Irányítás esetén a zérus sorrendű feszültséget a fázisfeszültségekből számítjuk:

$$U_r + U_s + U_t$$

2.2.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

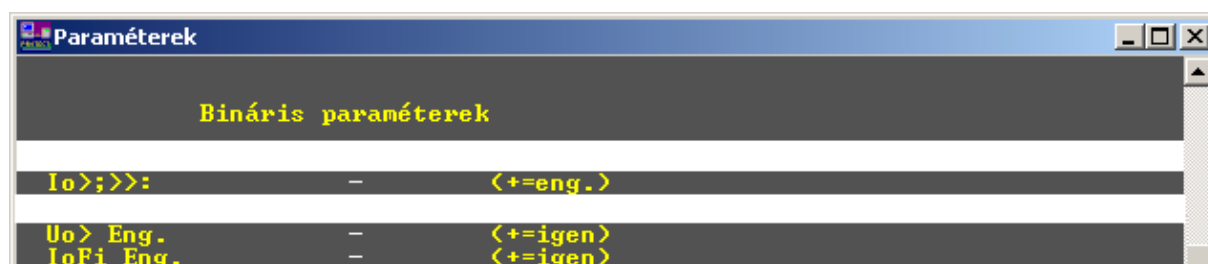
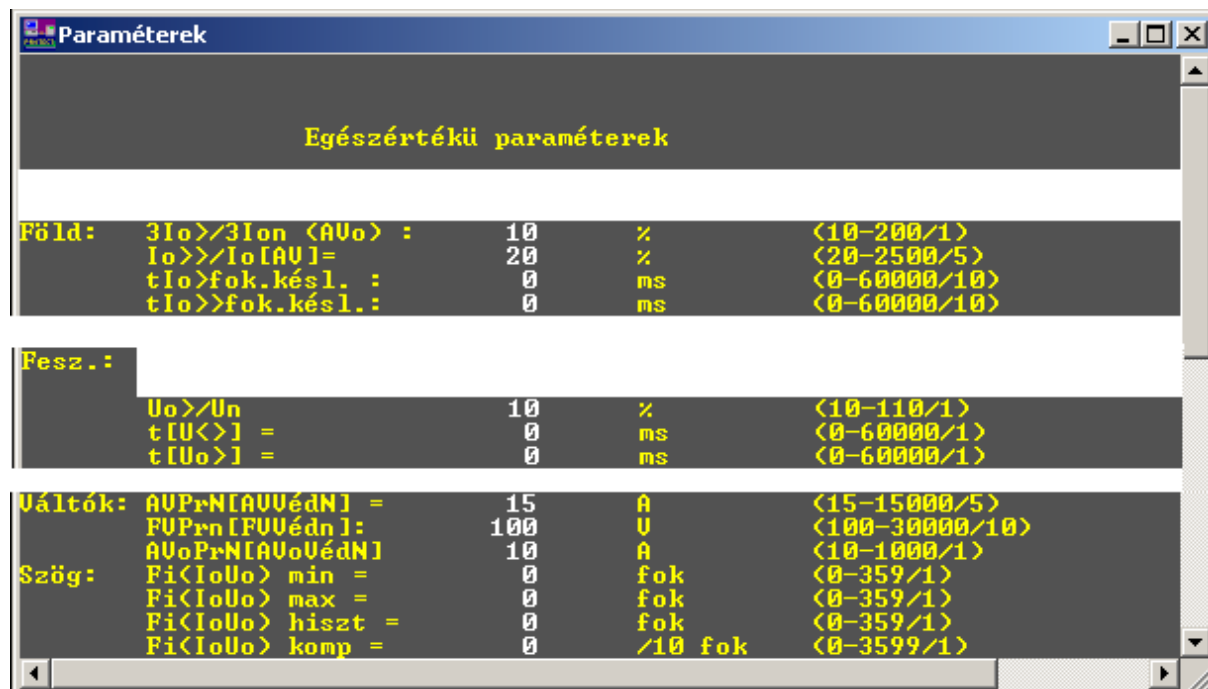
Név	LCD kijelző	Min	Max	Lép	Megjegyzés
PAV	AVprN [AVVedN]= A	15	15000	5	Az áramváltó primer névleges árama kerek 1A illetve 5A szekunder értékre redukálva, ha a szekunder érték nem kerek (a megjelenített értékek léptékezéséhez)
PAVo	AvoPrN[AvoVedN]= A	10	1000	1	A zérus sorrendű áramváltó primer névleges árama kerek 100 mA, 1 A illetve 5 A szekunder értékre redukálva A funkció működését a paraméter értéke nem befolyásolja.
PIon	$3I_0 > / 3I_{0N}(AVO) : \%$	10	200	1	A megszólalási érték a zérus sorrendű áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
PTIon	tIo>fok.kesl. :ms	0	60000	1	Az áramtól független késleltetési idő
PIonn	$3I_0 >> / 3I_{0N}(AV) : \%$	20	2500	5	A megszólalási érték az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva
PTIonn	tIo>>fok.kesl. :ms	0	60000	1	Az áramtól független késleltetési idő

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	15/80

PFV	FVprn [FVvedN]= A	100	60000	10	A feszültségváltó primer névleges feszültsége. Ha a szekunder névleges feszültség nem kerek 100 V illetve 200 V, akkor a primer feszültséget 100 V illetve 200 V értékek megfelelően kell átszámítani (a megjelenített értékek léptékezéséhez)
PUon	Uo>Un %	10	110	1	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció megszólalási értéke a készülék névleges feszültségére vonatkoztatva
PTUon	t[Uo>] = ms	0	60000	1	A funkció késleltetése
PioUoFi Min	Fi(IoUo) min fok	0	359	1	A szögérzékelés alsó határa
PioUoFi Max	Fi(IoUo) max fok	0	359	1	A szögérzékelés felső határa
PioUoFi Hiszt	Fi(IoUo) hiszt fok	0	359	1	A szögérzékelés hiszterézise
PioUoFi Komp	Fi(IoUo) komp Fok/10	0	359	1	A szöghiba kompenzálása
BitIoEng	3IoFok.: (+=eng.)	-	+		(+= engedélyezve)
BitIonFi Eng	IoFifok.: (+=eng.)	-	+		A zérus sorrendű irányítás engedélyezése (+=engedélyezve)
BitUoEng	Uo>fok.: (+=eng.)	-	+		(+= engedélyezve)

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép on-line képernyőjén (más funkciókra vonatkozó információ kitakarva):

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	16/80



2-7. ábra Paraméter beállítás/2

2.2.1.3 A funkció digitális kimenetei

Az aktuális mátrix sorok:

Digitális jel	Jelentés
Io> ebr	A földzárlati túláramvédelmi fokozat ébredt (engedélyezéssel, öntartás lehetséges)
Io>[t] KI	A földzárlati túláramvédelmi fokozat kioldott (engedélyezéssel, öntartás lehetséges). Indítási idő alatt a funkció hatástalan
Io>> ebr	A földzárlati nagy áram-beállítású túláramvédelmi fokozat ébredt (engedélyezéssel, öntartás lehetséges)
Io>>[t] KI	A földzárlati nagy áram-beállítású túláramvédelmi fokozat kioldott (engedélyezéssel, öntartás lehetséges). Indítási idő alatt a funkció hatástalan
Uo>	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció ébredt
Uo>[t]	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció késleltetése letelt

Ezeket a jeleket a szoftver mátrixban lehet kimenetekhez rendelni. Hasonló példaként lásd a 2-2. ábrát.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	17/80

2.2.1.4 A megjelenített információ

Az algoritmus „melléktermékként” a következő kijelzéseket biztosítja:

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
3Io[%]=	A zérus sorrendű áram-bemeneten mért 3Io áram az áramváltó névleges értékének ezrelékében
3Io[szam]	A fázisáramokból számított 3Io áram primer A értékben
3Uo[szam] %	A fázisfeszültségekből számított 3Uo feszültség a feszültségváltó névleges értékének százalékában
3Io> 3Uo> status	
Ionn 0. helyérték	A nagy áramú zérus sorrendű áram növekedési funkció ébredése
Ionnt 1. helyérték	A nagy áramú zérus sorrendű áram növekedési funkció kioldása
IonIndit 2. helyérték	A zérus sorrendű (irányított vagy irányítás nélküli) áram növekedési funkció ébredése engedélyezéssel
IoEbr 3. helyérték	A zérus sorrendű áram növekedési funkció ébredése
IonTrip 4. helyérték	A zérus sorrendű túláramvédelem kioldása
Uon 5. helyérték	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció ébredése
Uont 6. helyérték	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció kioldása
IoUoFiind 7.helyérték	A zérus sorrendű irányítási funkció indulása

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:

KOMPLEX MOTORVÉDELEM									
Mért értékek:									
Ur =	0	%	Us =	0	%	Ut =	0	%	
Ir =	0	%	Is =	0	%	It =	0	%	
Io =	0	%							
Földzárlatvédelem Io>fok. Ébredt= - Kioldott= -									
FiUoIo=	0/10	%							
Uo =	0	%	Ébredt= -						
Io =	0	A	Io>>fok. Ébredt= - Kioldott= -						

2-8. ábra Képernyőn megjelenített információ/2

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	18/80

2.2.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan a következő üzenetek fordulhatnak elő (az üzenet küldés az „Uzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

```
3Io>t fok. működött!  
3Io>> működött!  
3Uo>t működött!
```

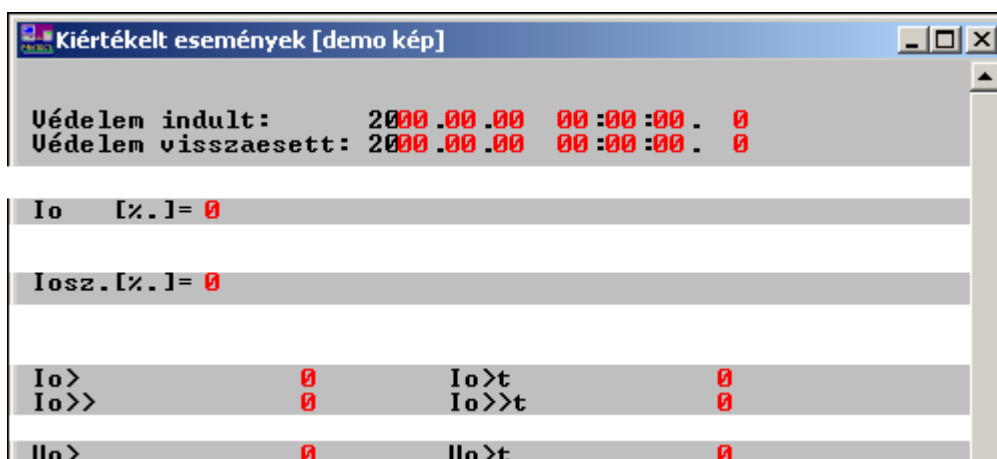
2.2.1.6 Eseményrögzítés

Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhetők le:

```
Io> indult  
Io>[t] ki  
Io>> indult  
Io>>[t] ki  
Uo> indult  
Uo>[t] ki
```

2.2.1.7 Kiértékelt események

A számítógép képernyőjén kiértékelt eseményként a következő ablak látható:



2-9. ábra Kiértékelt esemény/2

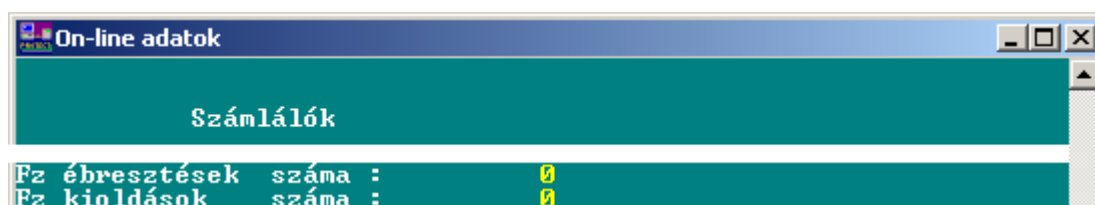
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	19/80

2.2.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):

Fz ébresztések száma : 0
Fz kioldások száma : 0

A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-10. ábra Számlálók/2

2.2.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
IO I%	Zérus sorrendű áram a névleges ÁVo érték százalékában (A mérés a külön zérus sorrendű áramváltó bemenetről történik)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	20/80

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
$I_{o>}$	kis áram-beállítású zérus sorrendű túláram fokozat ébredt
$I_{o>t - ki}$	kis áram-beállítású zérus sorrendű túláram fokozat késleltetése lejárt (kioldott)
$I_{o>>}$	nagy áram-beállítású zérus sorrendű túláram fokozat ébredt
$I_{o>>t - ki}$	nagy áram-beállítású zérus sorrendű túláram fokozat késleltetése lejárt (kioldott)
$U_{o>}$	zérus sorrendű feszültség növekedési fokozat ébredt
$U_{o>t - ki}$	zérus sorrendű feszültség növekedési fokozat késleltetése lejárt (kioldott)

2.2.2 Beállítási útmutató

PAV

Az áramváltó primer névleges árama. A beállítás értékét a védelmi funkció a döntéskor nem használja, megadására csak a mért érték kiírásakor, a léptékezés miatt van szükség. Az algoritmus feltételezi, hogy az áramváltó szekunder névleges értéke pontosan megegyezik a készülék névleges áramával (1A vagy 5 A). Ha az egyezés nem pontos, akkor a primer értéket a készülék névleges áramára átszámolva kell megadni.

PAVo

A zérus sorrendű áramot adó áramváltó primer névleges árama. A beállítás értékét a védelmi funkció a döntéskor nem használja. Az algoritmus feltételezi, hogy az áramváltó szekunder névleges értéke pontosan megegyezik a készülék névleges áramával (100 mA, 1A vagy 5 A). Ha az egyezés nem pontos, akkor a primer értéket a készülék névleges áramára átszámolva kell megadni.

PIon

A földzárlati fokozat megszólalási értéke a zérus sorrendű áramváltó bemenet névleges áramára vonatkoztatva. A paraméter mértékegysége [%].

PIonn

A földzárlati fokozat megszólalási értéke a fázisáramot mérő áramváltó bemenet névleges áramára vonatkoztatva. A paraméter mértékegysége [%].

PTIon

A kis áram-beállítású földzárlati fokozat áramtól független késleltetése. A paraméter mértékegysége [ms].

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	21/80

PTIonn

A nagy áram-beállítású földzárlati fokozat áramtól független késleltetése. A paraméter mértékegysége [ms].

PioUoFiMin

PioUoFiMax

Az irányított földzárlatvédelem irányításának alsó és felső határa. A paraméterek mértékegysége fok. A beállítási tartomány 0 ... 359°. (Azaz negatív szöget nem lehet beállítani.) A határokat a 2-6. ábra magyarázza. A „FiMin” szög értéke számszerűen lehet nagyobb is, mint a „FiMax” érték. Például „cos Fi” relé megvalósítása esetén lehet „FiMin=280°”, „FiMax=80°”

PioUoFiHiszt

A szögrelé megszólalása után a szögtartomány „kinyílik” a fokokban megadott hiszterézis értékével. Lásd a 2-6. ábra értelmezését.

PioUoFiKomp

A paraméterrel az áramváltó szöghibájának a feszültségváltó szöghibájához képesti eltérését lehet kompenzálni. A szög érték értelmezése a következő: a számításakor az áram szögéből kivonjuk a feszültség szögét, és ehhez adjuk hozzá az itt megadott kompenzáló szöget. A megszólaláshoz ennek az eredménynek kell a szögtartományon belülre esnie.

PUon

A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció megszólalási értéke a készülék névleges bemeneti feszültségére vonatkoztatva. A paraméter mértékegysége [%].

PTUon

A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció késleltetése.

BitIoEng

A földzárlat védelmet az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

BitUoEng

A zérus sorrendű feszültségnövekedési funkciót az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

BitIonFi Eng

A zérus sorrendű túláramvédelmi funkció irányításának engedélyezése „+” beírásával.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	22/80

2.2.3 A földzárlatvédelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell, a többi funkciót pedig célszerű bénítani. A funkció kimeneteit a szoftver mátrix segítségével rendeljük a kívánt relés kimenetekhez (lásd a Szoftver mátrix fejezetet.)

A funkció méri és kijelzi a zérus sorrendű árambemenetre kapcsolt áram alapharmonikusának effektív értékét. Az érték leolvasható a készülék kijelzőjén a „Teszt” menüpontban (3Io[%]) illetve a csatlakoztatott számítógép on-line képernyőjén is. Hasonlóan megjelenik a fázisáramok összegzésével számított zérus sorrendű áram is (3Io Szam).

A mérésnél figyeljünk arra, hogy a kis áram-beállítású zérus sorrendű fokozat a zérus sorrendű árambemenetre kapcsolt áramot figyeli, a nagy áram-beállítású fokozat pedig a fázisáramok összegével számol.

Az irányított földzárlatvédelem vizsgálatnál vegyük figyelembe, hogy a kis árambeállítású zérus sorrendű fokozat működésének az engedélyezésen kívül van két speciális feltétele is:

- a fáziszárlati fokozatok ne működjenek, és
- ha az irány-funkció engedélyezve van, akkor a zérus sorrendű feszültség növekedési funkciónak indulnia kell, ennek is engedélyezett állapotban kell lennie, valamint az áram szögének a beállítási tartományon belülre kell esnie.

(Megjegyzés: mivel az algoritmus az alapharmonikus összetevővel dolgozik, szinuszosztól eltérő áramalakok esetén eltérés lehet egy független műszer és a védelem mért értékei között.)

A kioldási idő értékelésénél vegyük figyelembe, hogy a beállított késleltetés járulékos késleltetés. Mérését célszerű a megszólalási áramérték kétszeresével végezni.

Az $U_{0>}$ fokozat megszólalásának ellenőrzését – tekintettel arra, hogy az U_0 értékét a bemenő 3 fázisfeszültségből számítja a védelem – az alábbi módon célszerű végrehajtani:

A védelem RST feszültség-bemeneti pontjait rövidre kell zárni, és e rövidzár és a feszültség-bemeneti csillagpont közé kell a vizsgáló feszültséget rákapcsolni. $U_n=100$ V névleges feszültségű védelem esetén $100/\sqrt{3}$ [V] feszültség rákapcsolásakor mutat a védelem LCD kijelzője a Teszt menüben 100%-ot, a PC On-line képernyőn pedig 1000 %-et. Az $U_{0>}$ fokozat megszólalási értékeit ennek figyelembe vételével lehet ellenőrizni.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	23/80

2.3 Aszimmetria védelem

A háromfázisú indukciós motorok túlterhelődésének egy gyakori oka az, hogy a táplálás aszimmetrikus feszültségről történik. Ilyenkor a forgórészben indukált áramok helyi túlmelegedést okoznak, miközben az állórész fázisáramai a normál üzemi tartományban maradnak. Az ilyen jellegű károsodások elkerülésére alkalmazzuk az aszimmetriavédelmet (és a termikus túlterhelési védelemben a negatív sorrendű áram-összetevő súlyozott figyelembe vételét). A védelmi funkció önálló beállítással rendelkező, korlátoltan függő késleltetésű túláramvédelem.

2.3.1 Az aszimmetria védelem megvalósítása

Az algoritmus Fourier módszerrel meghatározza az alapharmonikus összetevőt a fázisáramokra, majd ezeket további feldolgozásnak veti alá a negatív (és pozitív) sorrendű összetevő meghatározására. A negatív sorrendű összetevőre függő késleltetésű túláram algoritmus épül, amit egy minimális hárítási időt behatároló időzítő egészít ki.

2.3.1.1 A funkció analóg bemenetei

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük.

Ir
Is
It

2.3.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a működéséhez a következő – más funkciókkal közös – paramétert használja:

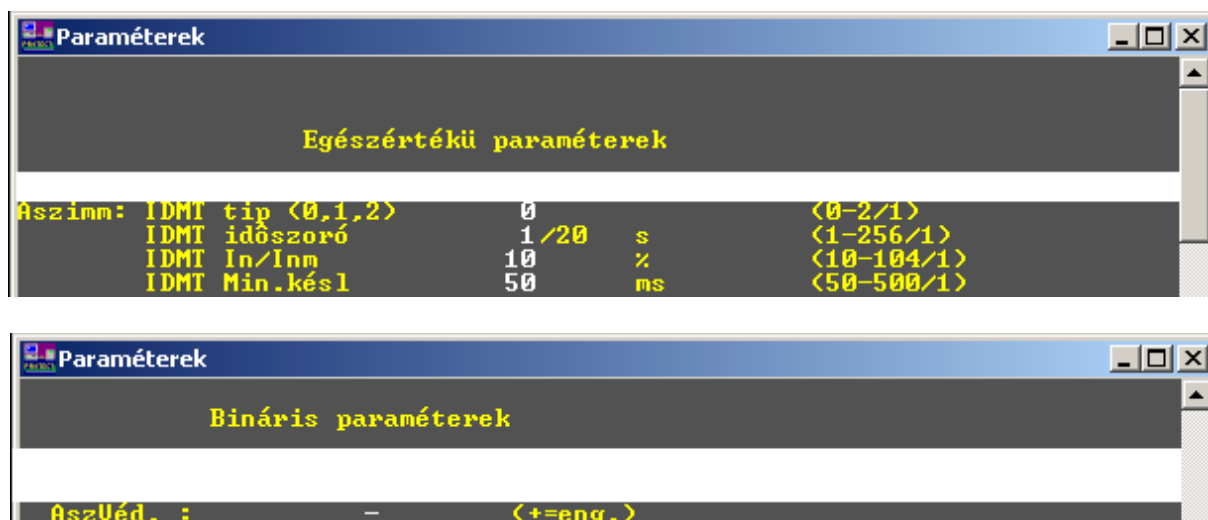
Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
iNevl	Inm/In(AV): %	30	120	1	A motor névleges árama az áramváltó névleges értékére vonatkoztatva

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
PTípus	IDMT tip (0,1,2)	0	2	1	(0: inverz, 1: very inverz, 2: extrém inverz.)
tni	IDMT idoszorzo /20 s	1	256	1	karakterisztika idő szorzó 20-szorosa
In	IDMT In/Inm %	10	104	1	megszólalási áram a motor névleges áramának százalékában
PT_DMT	Min.kesl (ms)	50	500	1	minimális működési idő □
BitAszEng	AszVed.: (+eng.)	-	+		(+eng.)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	24/80

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép on-line képernyőjén:



2-11. ábra Paraméter beállítás/3

2.3.1.3 A funkció digitális kimenetei

Digitális jel	Jelentés
Aszi ebr	Az aszimmetria védelem ébredt (engedélyezéssel, öntartás lehetséges)
Aszi KI	Az aszimmetria védelem kioldott (engedélyezéssel, öntartás lehetséges).

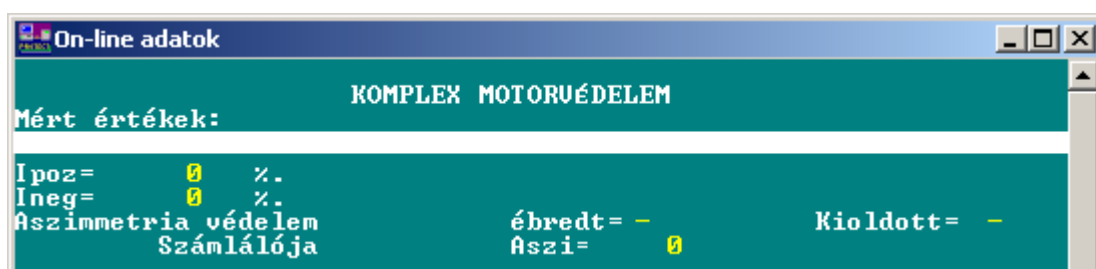
2.3.1.4 A megjelenített információ

Az algoritmus „melléktermékként” a következő kijelzéseket biztosítja:

LCD kijelző	Megjegyzés
Ipoz[%]=	A pozitív sorrendű áramösszetevő az áramváltó névleges értékének ezrelékében (hasonló algoritmus alapján)
Ineg[%]=	A negatív sorrendű áramösszetevő az áramváltó névleges értékének ezrelékében
Aszim =	Visszaszámlálás a kioldás előtt 1000-tól visszafelé
Neg + Ho status	
NegEbr 0. Helyérték	A negatív sorrendű túláramvédelem ébredése engedélyezéssel
NegTrip1. Helyérték	A negatív sorrendű túláramvédelem kioldása engedélyezéssel

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	25/80



2-12. ábra Képernyőn megjelenített információ/3

2.3.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „Üzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

Aszimmm. működött!

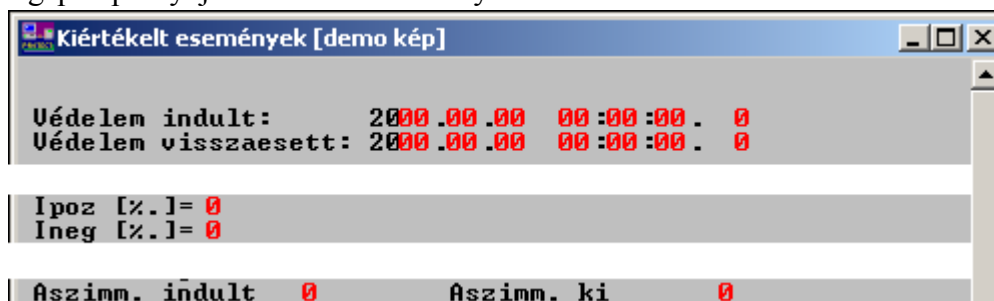
2.3.1.6 Eseményrögzítés

Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhetők le:

Aszimmm. indult
Aszimmm. ki

2.3.1.7 Kiértékelte események

A számítógép képernyőjén kiértékelte eseményként a következő ablak látható:



2-13. ábra Kiértékelte esemény/3

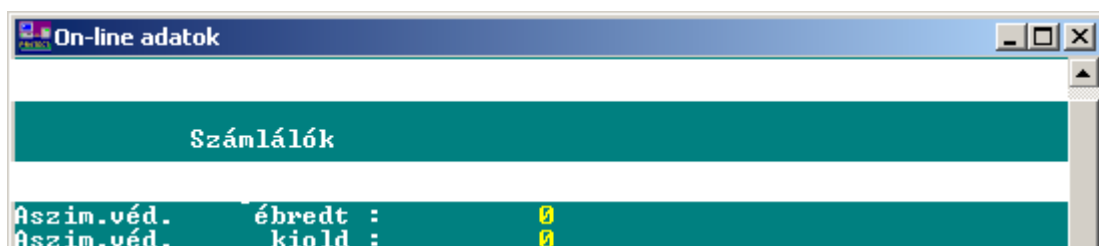
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	26/80

2.3.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):

```
Aszim.ved. ebredt : 0
Aszim.ved. kioldott: 0
```

A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-14. ábra Számlálók/3

2.3.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
	A funkció önálló analóg jelet nem szolgáltat

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
I2>	Az aszimmetria védelem ébredése
I2>t - ki	Az aszimmetria védelem kioldó parancsa

2.3.2 Beállítási útmutató

iNevl

A motor névleges árama az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva. Az értéket százalékban kell megadni. Ezt a paramétert más funkciók is alkalmazzák.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	27/80

IDMT tip

A motorvédelem esetén az aszimmetria védelemben szokásosan az extrém inverz karakteristikát alkalmazzuk (IDMT tip = 2)

Az aszimmetria védelem funkció a szabványos függő karakterisztikák alkalmazását teszi lehetővé:

Normál inverz (Típus =0)

$$T = T_N \frac{0.14}{\left(\frac{I}{I_N}\right)^{0.02} - 1}$$

Very inverz (Típus =1)

$$T = T_N \frac{13.5}{\left(\frac{I}{I_N}\right)^1 - 1}$$

Extrém inverz (Típus =2)

$$T = T_N \frac{80}{\left(\frac{I}{I_N}\right)^2 - 1}$$

Mindhárom esetben be kell állítani a névleges megszólalási áramot (I_N) és az időszorzót (T_N).

IDMT idoszorzo

Ez a paraméter a következő egyenlet szerint van értelmezve:

$$T = T_N \frac{c1}{\left(\frac{I_2}{I_N}\right)^{c2} - 1} = \frac{IDMTidoszorzo}{20} \frac{c1}{\left(\frac{I_2}{I_N}\right)^{c2} - 1}$$

Azaz a paraméter a szokásos időszorzó 20-szorosát jelenti. Ha tehát a beállítás IDMT idoszorzo =1, akkor $T_N = 0.05$ s értéknek megfelelő lesz az algoritmus működése. A paraméter mértékegysége [s].

IDMT In

A névleges áram (I_N) paramétert a motor névleges áramára vonatkoztatva, százalékban kell megadni. (Például az IDMT In =10 legkisebb beállítási érték azt jelenti, hogy az aszimmetria védelem akkor működik, ha a negatív sorrendű áramösszetevő (I_2) meghaladja a motor névleges áramának 10 %-át.)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	28/80

Min. kesl

Az algoritmus nem működhet gyorsabban, mint a minimális beállított késleltetési idő. A paraméter mértékegysége [ms].

Asz. Ved.

Az aszimmetria védelmet az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

2.3.3 Az aszimmetria védelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell, a többi funkciót pedig célszerű bénítani. A funkció kimeneteit a szoftver mátrix segítségével rendeljük a kívánt relés kimenetekhez (lásd a Szoftver mátrix fejezetet.) A vizsgálatot elvégezhetjük egyetlen fázisárammal vagy két, illetve három fázisárammal is.

A funkció méri és kijelzi a fázisáramokból számítható pozitív és negatív sorrendű összetevők alap-harmonikusának effektív értékét. Az értékek leolvashatók a készülék kijelzőjén a „Teszt” menüpontban illetve a csatlakoztatott számítógép on-line képernyőjén is. (Megjegyzés: mivel az algoritmus az alap-harmonikus összetevővel dolgozik, szinusztól eltérő áramalakok esetén eltérés lehet a független műszer és a védelem mért értékei között.)

A fenti mérő áramokkal a beállított inverz karakterisztika különböző áramértékek rákapcsolásával és a kikapcsolási idők mérésével vehető fel. Ügyeljünk arra, hogy negatív sorrendű árammal kell számolni, és a megszólalási érék nem az áramváltó, hanem a motor névleges áramára vonatkozik.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	29/80

2.4 Termikus túlterhelési védelem

Ismeretes, hogy a motorok rövid idejű, akár nagymértékű túlterhelést könnyen elviselnek, a viszonylag kis túlterelés, amely hosszú ideig fennáll, a motor túlmelegedéséhez, a szigetelések tönkremeneteléhez vezet. Az úgynevezett inverz jellegű karakterisztikák, amelyek nagyobb áramoknál egyre rövidebb idő alatt adnak kikapcsolási parancsot a megszakítónak, nem biztosítanak megfelelő védelmet. Ennek oka, hogy hideg állapotból lényegesen tovább tart, amíg a motor a veszélyes hőfokra melegszik, mint egy már üzem-meleg motor esetén. Ezen a problémán segít a termikus túlterhelési védelem, amely az áram mérésével a motor termikus paramétereinek ismeretében a motor belsejében kialakult hőmérsékletre következtet, és ha a számított hőmérséklet megközelíti a kritikus hőmérsékletet, előjelzést, majd kioldási parancsot ad.

Mivel a motor-indítás a nagy áram és a viszonylag hosszú idő miatt jelentős túlmelegedést okoz, egy meleg állapotból induló motor esetén könnyen elérhetjük a kritikus hőmérsékletet. Ennek elkerülésére a funkció csak akkor engedélyezi a visszakapcsolást, ha a motor kellő mértékben lehűlt.

Egyes, ritkán indított, nagy motorok esetén a tervezők engedélyezik azt, hogy az indítási folyamat végére olyan nagy hőmérséklet alakuljon ki a motor belsejében, amely a tartós terhelés során már nem engedhető meg. Ilyen esetekben alkalmazzuk a „nehéz indítás” feltételét, amelynek hatására a hőmérés védelme nem a teljes melegítő áram-négyzettel, hanem csak annak felével számol. Ezzel az indítás során számított hőmérséklet a valóságos hőmérséklet alatt marad, és ez az érték várhatóan nem éri el a kikapcsolási hőmérsékletet. Az indítási folyamat után ez a „könnyítés” megszűnik, és viszonylag rövid átmeneti időszak után újra az áramnak megfelelő valóságos hőmérséklet alapján történik a döntés a védelmi funkcióban.

A háromfázisú indukciós motorok túlterhelődésének egy gyakori oka az, hogy a táplálás aszimmetrikus feszültségről történik. Ilyenkor a forgórészben indukált áramok helyi túlmelegedést okoznak, miközben az állórész fázisáramai a normál üzemi tartományban maradnak. Az ilyen jellegű károsodások elkerülésére a termikus túlterhelési védelemben a negatív sorrendű áram-összetevőt súlyozottan vesszük figyelembe.

A funkció kijelzi a számított hőmérsékletet és a kioldásig hátralevő időt is.

2.4.1 A termikus túlterhelési védelem megvalósítása

A motor környezethez képesti hőmérsékletét a motorban fejlődő hőmennyiség és a környezetnek átadott hőmennyiség egyensúlya határozza meg. Ebből a kiinduló feltételből differenciálegyenlet írható fel a motorra, amelynek lépésről-lépésre történő megoldása a termikus túlterhelési védelem alapja. Az áram folyamatos mérésével a motor termikus paramétereinek ismeretében nyomon követhető a motor mindenkor, környezethez képesti termikus állapota. A kidolgozott algoritmus "emlékszik" a korábbi terhelési viszonyokra, és figyeli a motor természetes hűlését, amely más-más sebességgel történik a rotor álló és forgó állapotában.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	30/80

A védelem, amennyiben a hőmérséklet elér egy beállított, környezethez képesti értéket, figyelmeztető előjelzést ad, a kritikus értéknél pedig megszakító kioldási parancsot ad. Egy újabb kontaktusán keresztül a motor újraindítására csak akkor ad engedélyt, ha a motor egy beállított környezethez képesti hőmérséklet alá hűl.

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük. Az algoritmus Fourier módszerrel meghatározza az alapharmonikus összetevőt mindhárom fázisáramra, majd ezeket további feldolgozásnak veti alá a pozitív és a negatív sorrendű összetevő meghatározására.

Nehéz indítású, azaz nagy árammal és hosszú felfutási idővel induló motorhajtásoknál problematikus a termikus túlterhelés elleni védelem olyan beállítása, amely hibátlan motornál induláskor nem szólal meg, ugyanakkor biztosítja a normál üzem megfelelő és biztonságos túlterhelés elleni védelmét. A motorvédelemben lehetőség van ennek megoldására úgy, hogy élesíteni kell a nehéz indítás feltételét (*Nindít*). Ennek hatása a következő:

- a melegedési egyenletben a melegítő áram négyzete helyett annak csak a fele ($I_{melegit}^2/2$) szerepel,
- a fentiek csak a beállított indítási időtartam alatt érvényesek, így normál üzemben a melegedés számítás pontos.

2.4.1.1 A funkció analóg bemenetei

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük.

Ir
Is
It

2.4.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a működéséhez a következő – más funkciókkal közös – paramétert használja:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
iNevl	Inm/In(AV):	30	120	1	A motor névleges árama az áramváltó névleges értékére vonatkoztatva

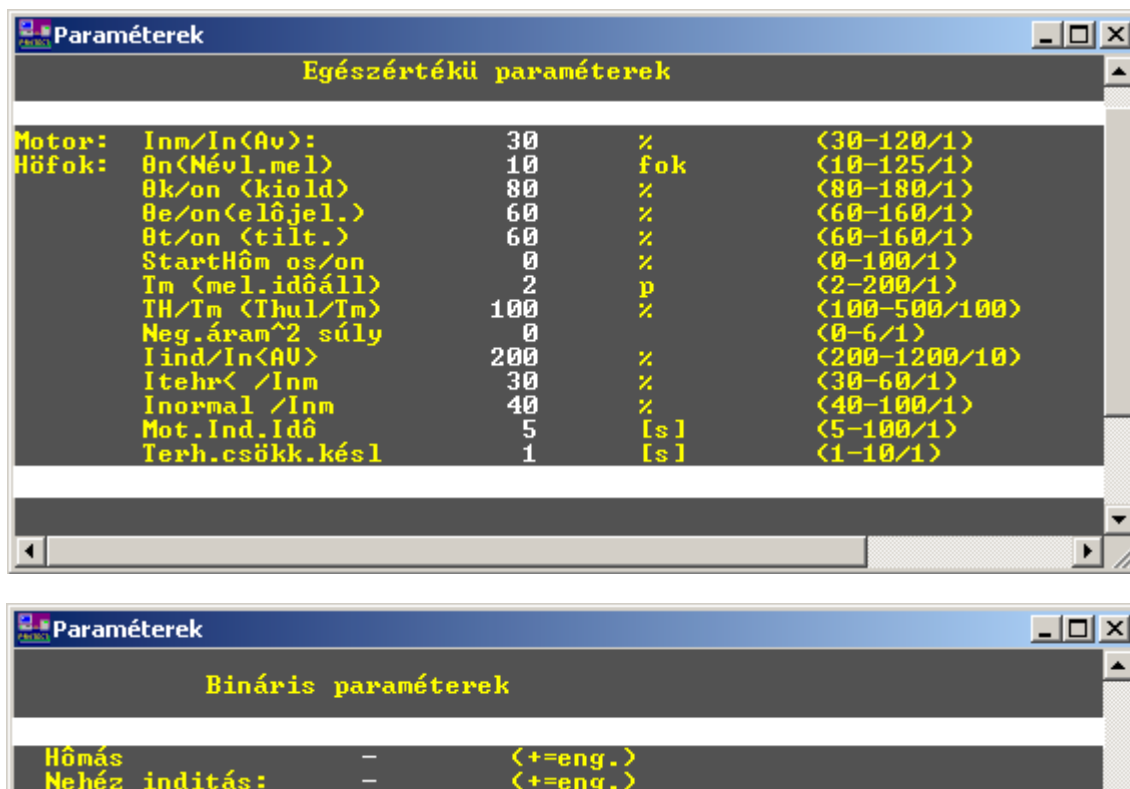
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	31/80

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
Tnevl	on(Nevl.mel) fok	10	125	1	Névleges állandósult hőmérséklet (a környezeti hőmérséklethez képest), ha a motorban tartósan a névleges áram folyik
Tki	ok/on (kiold) %	80	180	1	Kioldási hőmérséklet (a környezeti hőmérséklethez képest) a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva
Telo	oe/on(elojel.) %	60	160	1	Előjelzési hőmérséklet (a környezeti hőmérséklethez képest) a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva
Tv	ot/on (tilt.) %	60	160	1	Visszakapcsolás tiltási hőmérséklet (a környezeti hőmérséklethez képest) a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva
TStart	StartHom os/on %	0	100	10	Beállítandó aktuális motor hőmérséklet (a környezeti hőmérséklethez képest) a védelem fizikai újraindításakor, a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva
tho	Tm (mel.idoall)p	2	200	1	Melegedési termikus időállandó
thul	TH/Tm (Thul/Tm)%	100	500	100	Hűlési időállandó a melegedési időállandóra vonatkoztatva
Negkever	Neg.aram^2 súly	0	6	1	A negatív sorrendű áram keverési aránya
PT_IndIdo	Mot.Ind.Ido [s]	5	100	1	A motor indítási ideje
BitHoEng	Homas (+eng.)	0	1	1	A hőmás védelemi funkció engedélyezése (+eng.)
BitNehInd	Nehez inditas: (+eng.)	0	1	1	A nehéz indítási módosítás funkció engedélyezése (+eng.)

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép on-line képernyőjén:

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	32/80



2-15. ábra Paraméter beállítás/4

2.4.1.3 A funkció digitális kimenetei

Digitális jel	Jelentés
Ho Elojelzes	A hőmás védelem előjelzése
Ho KI	A hőmás védelem kioldási parancsa
Ho Tiltas	A visszakapcsolás tiltási parancs

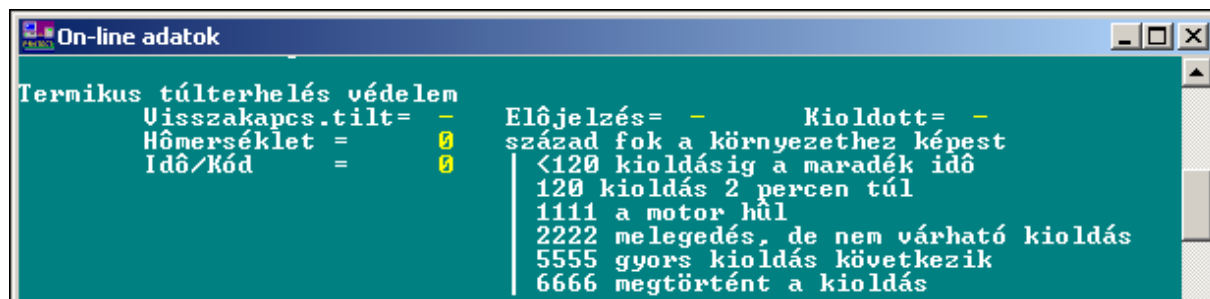
2.4.1.4 A funkció mérési értékei

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
Ho x 0,01 =	A környezeti hőmérséklethez képesti hőmérséklet (túlmeleg) sz'zad fokokban
Maradek ido =	A kioldásig fennmaradó idő másodpercben, illetve kód érték (lásd az on-line képernyővel kapcsolatos magyarázatot)
Neg + Ho status	
HoKi 2. helyiérték	A hőmás védelem kioldási parancsa
HoElo 3. helyiérték	A hőmás védelem előjelzése
HoTilt 4. helyiérték	A visszakapcsolás tiltási parancs
Hules 5. helyiérték	A motor hűl
NehInd 6. helyiérték	Indítás folyamatban nehéz indítási engedélyezéssel

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	33/80

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:



2-16. ábra Képernyőn megjelenített információ/4

2.4.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „Uzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

Hofok működött!

2.4.1.6 Eseményrögzítés

Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhető le:

Hofok elojelzes
Hofok kioldas
Bekapcsolas tiltas

2.4.1.7 Kiértékelt események

A számítógép képernyőjén kiértékelt eseményként a következő ablak látható:



2-17. ábra Kiértékelt esemény/4

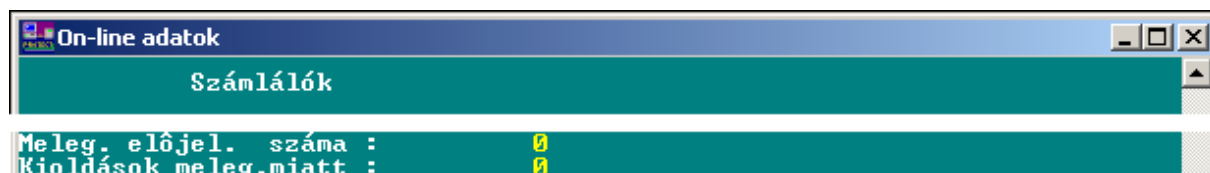
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	34/80

2.4.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):

```
Meleg elojel. szama : 0
Kioldások meleg miatt: 0
```

A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-18. ábra Számlálók/4

2.4.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
	A funkció önálló analóg jelet nem szolgáltat

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
HoElojel	A hőmás védelem előjelzése
HoTilt	A visszakapcsolás tiltási parancs
HoKi	A hőmás védelem kioldási parancsa

2.4.2 Beállítási útmutató

iNevl

A motor névleges árama az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva. Az értéket százalékban kell megadni. Ezt a paraméter más funkciók is alkalmazzák.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	35/80

Tnevl

Névleges állandósult hőmérséklet, ha a motorban tartósan a névleges áram folyik. Ez az érték a mindenkori környezethez képesti hőmérsékletet adja meg. Mérésekor kapcsoljunk névleges terhelést (névleges áramot) a motorra, várjuk meg, amíg a hőmérséklet állandósul. Mérjük meg ezt a hőmérsékletet: Θ_{veg} . Mérjük meg ugyanakkor a környezeti hőmérsékletet: $\Theta_{körny}$. Ezekkel a beállítási érték:

$$T_{nevl} = \Theta_{nevl} = \Theta_{veg} - \Theta_{körny}$$

A hőmérséklet értéket Celsius fokban kell megadni.

Ha a mérést a névlegetől eltérő árammal kell mérni, akkor mérendő az adott állandó I_a motoráramhoz tartozó, környezethez képesti állandósult hőmérséklet érték T_a . Ebből a névleges áramhoz (I_{nevl} , amperben megadva) tartozó környezethez képesti hőmérséklet számítható:

$$T_{nevl} = \Theta_{nevl} = \Theta_a \left(\frac{I_{nevl}}{I_a} \right)^2$$

Tki

Kioldási hőmérséklet a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva ($\Theta_{ki}/\Theta_{nevl}$). A kioldási hőmérséklet (és a névleges hőmérséklet) itt is környezethez képesti hőmérsékletet jelent. Ezt a „túlmelegedést” úgy kell meghatározni, hogy még különösen magas környezeti hőmérséklet esetén se károsodhasson a motor. A paramétert %-ban kell beállítani.

Ha a kikapcsolási hőmérséklet nincs közvetlenül megadva, de ismert, hogy a motor áramban milyen tartós túlterhelést (I_{tartos}) visel el a névleges áramhoz (I_{nevl} , amperben megadva) képest, akkor a beállítandó relatív T_{ki} érték számítható:

$$T_{ki} = \frac{\Theta_{kikapcs}}{\Theta_{nevl}} = \left(\frac{I_{tartos}}{I_{nevl}} \right)^2$$

azaz például 10 % megengedett tartós túlterhelés esetén a beállítandó érték:

$$T_{ki} = \frac{\Theta_{kikapcs}}{\Theta_{nevl}} = 1,1^2 \approx 1,2 = 120 \%$$

Sok esetben az adott, hogy bizonyos I_k túlterhelést mennyi ideig bír el a motor, (Például: 25 % túlterhelést, azaz $I_k = 1,25 * I_{nevl}$ áramot $t_k = 35$ percig). Ilyenkor azt is megadják, hogy ezt a túlterhelést milyen megelőző állapotból kiindulva ($T = T_o$) képes elviselni a motor. A számításához alkalmazandó melegedési egyenlet:

$$\Theta_k = \Theta_o + (\Theta_{all} - \Theta_o) \left(1 - e^{-\frac{t_k}{\tau_{tho}}} \right)$$

Egyszerű a számítás, ha a kiinduló állapot a névleges terhelés ($\Theta_o = \Theta_n$). Ezzel:

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	36/80

$$T_{ki} = \frac{\Theta_k}{\Theta_n} = 1 + \left(\frac{\Theta_{all}}{\Theta_n} - 1 \right) \left(1 - e^{-\frac{tk}{tho}} \right) = 1 + \left(\left(\frac{Ik}{In} \right)^2 - 1 \right) \left(1 - e^{-\frac{tk}{tho}} \right)$$

Az összefüggésben:

T_{ki} a beállítandó paraméter,
 Θ_k a hőmérséklet a kikapcsolás pillanatában,
 Θ_n az állandósult hőmérséklet a névleges terhelés esetén,
 Θ_{all} az állandósult hőmérséklet állandó Ik áram esetén,
 Ik a túlterhelő áram,
 In a névleges áram,
 tho a melegedési időállandó.
 tk a kikapcsolásig eltelt idő, a túlterhelés időtartama,
A példa adataival, ha a melegedési időállandó 25 perc, akkor

$$T_{ki} = 1 + \left(\left(\frac{1.25}{1} \right)^2 - 1 \right) \left(1 - e^{-\frac{35}{25}} \right) = 1.42 = 142\%$$

Te_{lo}

Előjelzési hőmérséklet a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva (Θ_{elo}/Θ_n). Az előjelzési hőmérséklet (és a névleges hőmérséklet) itt is környezethez képesti hőmérsékletet jelent. A paramétert %-ban kell beállítani. Célszerű értéke kisebb, mint a kioldási hőmérséklet úgy, hogy például a kezelőnek legyen ideje mechanikus leterheléssel megakadályozni a motor kikapcsolódását.

T_v

Az a hőmérséklet érték – itt is a környezeti hőmérsékletre képest – a névleges állandósult hőmérsékletre vonatkoztatva, amely fölött a visszakapcsolás tiltva van (Θ_{vissza}/Θ_n). A paramétert %-ban kell beállítani.

T_{start}

Beállítandó motor hőmérséklet a védelem fizikai újraindításakor (vagy paraméter letöltés után), a névleges hőmérsékletre vonatkoztatva (Θ_{start}/Θ_n). Ha itt nulla értéket állítunk be, akkor a védelem bekapcsolása után nulla környezethez képesti motorhőmérsékletet tételez fel az algoritmus. Ha a motor tényleges hőmérséklete viszont magas, akkor egy esetleges motor újra indítás a motor termikus túlterhelődését okozza. A védelem tesztelésekor nulla értéket a célszerű beállítani.

Ha a beállított érték nagy, például 100%, akkor az algoritmus nem engedi újra indítani a motort, amíg a számított hőmérséklet a **T_v** paraméterrel megadott érték alá nem süllyed, annak ellenére, hogy a tényleges motorhőmérséklet már megengedné az indítást. Termikusan kényes motoroknál nagy érték a célszerű beállítás. A paramétert %-ban kell beállítani. A vonatkoztatási alap itt is a névleges hőmérséklet.

tho

Termikus melegedési időállandó. Megállapítása célszerűen úgy történik, hogy névleges terheléssel melegítjük a motort. Közben kellő időbeli sűrűséggel, egyenletes időközönként hőmérővel regisztráljuk a környezethez képesti hőmérsékletet mindaddig, amíg a kijelzett érték

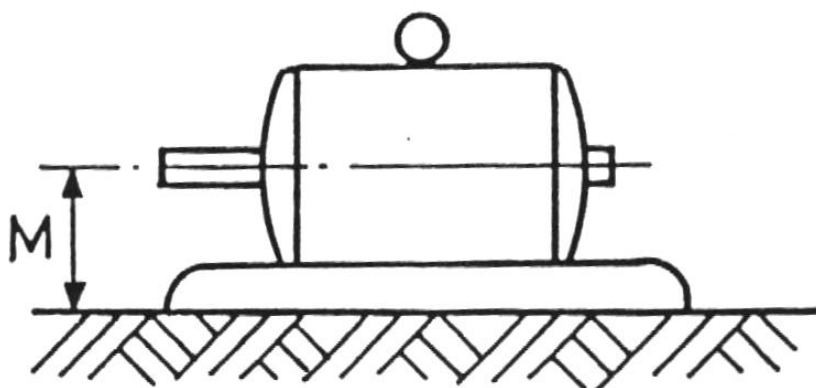
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	37/80

nem állandósul. Leolvassuk az állandósult és a kezdeti hőmérséklet különbségét. A felrajzolható exponenciális melegedési görbén a kezdeti pillanathoz képest akkor telik le éppen a t_{ho} időállandónyi idő, amikor az indítási pillanat hőmérsékletéhez képesti hőmérséklet emelkedés éppen a maximális leolvasott hőmérséklet különbség 0.6321-szerese.

Ha nincs megadva a védendő motor termikus időállandója, és nincs mód a mérésére sem, akkor a következő táblázatból a motor tengelymagasságának és a hűtési rendszerének a függvényében a melegedési időállandó közelítő értéke kikereshető.

Motorok melegedési időállandója.

(A motor nagyságának és hűtési rendszerének függvényében)



A motor hűtési rendszere lehet:

NY → nyitott motor, általában IP23 védelemmel.

ZLL → zárt motor levegő-levegő hűtéssel és általában IP54-es védelemmel.

ZH → teljesen zárt motor külső horonyhűtéssel és általában IP54-es védelemmel.

NY	M ^[mm]	355	400	450	500	560	630	710	800	900	1000
	T _m ^[p]	20	25	28	30	35	40	50	60	65	70

ZLL	M ^[mm]	500	560	630	710	800	900	1000	1120	1250
	T _m ^[p]	45	50	55	60	70	80	90	100	110

ZH	M ^[mm]	355	400	450	500	560
	T _m ^[p]	30	35	40	45	50

A forgó állapotú melegedési-hűlési időállandó [perc] közelítő meghatározása.

thul

Ha a motor nem forog, akkor álló állapotban a mesterséges konvekció hiányában általában lassabb a hűlés. Ezzel a paraméterrel a hűlési időállandónak a melegedési időállandóhoz vi-

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	38/80

szonyított arányát kell megadni %-ban. Ha gyári adat nem áll rendelkezésre, és mérésre sincs mód, akkor 200 %-os beállítás általában megfelelő.

Negkever

A háromfázisú indukciós motorok túlterhelődésének egy gyakori oka az, hogy a táplálás aszimmetrikus feszültségről történik. Ilyenkor a forgórészben indukált áramok helyi túlmelegedést okoznak, miközben az állórész fázisáramai a normál üzemi tartományban maradnak. Az ilyen jellegű károsodások elkerülésére alkalmazzuk a termikus túlterhelési védelemben a negatív sorrendű áram-összetevő súlyozott figyelembe vételét.

A szokásos érték 4,

azaz az algoritmusban a melegítő áram négyzet:

$$I_{melegit}^2 = I_{poz}^2 + Negkever * I_{neg}^2 = I_{poz}^2 + 4 * I_{neg}^2$$

Azaz a pozitív sorrendű áramösszetevő négyzetéhez súlyozva adjuk hozzá a negatív sorrendű összetevő négyzetét.

BitHoEng

A hőmás védelmet ezzel a paraméterrel kell engedélyezni az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával.

BitNehInd

Egyes ritkán indított, nagy motor esetén a tervezők megengedik azt, hogy az indítási folyamat végére olyan nagy hőmérséklet alakuljon ki a motor belsejében, amely a tartós terhelés során már nem engedhető meg. Ilyen esetekben alkalmazzuk a „nehéz indítás” feltételét, amelynek hatására a hőmás védelem nem a teljes melegítő áram-négyzettel, hanem csak annak felével számol. Ezzel az indítás során számított hőmérséklet a valóságos hőmérséklet alatt marad, és ez az érték nem éri el a kikapcsolási hőmérsékletet. Az indítási folyamat után ez a „könnyítés” megszűnik, és viszonylag rövid átmeneti időszak után újra az áramnak megfelelő valóságos hőmérséklet alapján történik a döntés a védelmi funkcióban.

A nehéz indítási kiegészítést ezzel a paraméterrel kell engedélyezni az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	39/80

2.4.3 A termikus túlterhelési védelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell, a többi funkciót pedig célszerű bénítani. A funkció kimeneteit a szoftver mátrix segítségével rendeljük a kívánt relés kimenetekhez (lásd a Szoftver mátrix fejezetet.)

A vizsgálatnál ügyelni kell arra, hogy a negatív sorrendű áramösszetevő melegítő hatását súlyozva veszi figyelembe az algoritmus. Legegyszerűbben úgy járhatunk el, hogy a Negkever paramétert nulla értékre állítjuk be a vizsgálat idejére. Ezzel a védelem csak a pozitív sorrendű összetevő melegítő hatását veszi figyelembe. Így egyfázisú árammal történő vizsgálatnál nem a fázisárammal, hanem az abból számított pozitív sorrendű összetevővel számol az algoritmus.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	40/80

2.5 Indítás közbeni zárlatvédelem

A motorvédelemben rendelkezésre álló funkciók szabad beállítása és kombinálása optimális védelmet biztosít mind normál üzem közben, mind pedig a kiemelt igénybevételt jelentő motor-indítási fázisban. Az indítást a védelem automatikusan érzékeli abból a tényből, hogy indítás előtt az áram nulla volt, bekapcsolás után pedig áram mérhető. A beállítható indítási időtartam alatt a motor zárlatvédelmét a normál üzemben alkalmazott fáziszárlati túláramvédelmi funkciótól átveszi az indítás alatti zárlatvédelmi funkció, közben a normál üzemben alkalmazott fáziszárlati túláramvédelmi funkció hatástalan. Az indítási időben a zárlatvédelem így független beállítási paraméterrel, gyakorlatilag késleltetés nélkül működik: ha az áram meghaladja a beállított indítási áramot, a funkció azonnali kikapcsolási parancsot küld a megszakítóra. Az indítási folyamat végén újból aktivizálódik a fáziszárlati védelem, amelynek beállítási értéke az indítási áramnál kisebb is lehet, ezzel optimális védelem biztosítható.

2.5.1 Az indítás közbeni zárlatvédelem megvalósítása

Az indítási állapotot úgy ismerjük fel, hogy az áram (a motorvédelemben a fázisáramokból kiszámított pozitív sorrendű áram-összetevő) korábban nulla volt, majd nullától eltérő értékre vált át. Ez elindít egy időművet, amely az indítás feltételének fennállása esetén a paraméterként megadott indítási ideig „fut” állapotban van, majd „lejárt” állapotba kerül. Amíg az időmű fut, vizsgáljuk a három fázisáramot. Ha ezek valamelyike meghaladja a paraméterrel megadott indítási áramot, a védelem körülbelül három periódusnyi késleltetés után kikapcsolási parancsot generál, ami fennmarad mindaddig, amíg az áram feltétel fennáll. A körülbelül 60 ms-nyi késleltetésre azért van szükség, hogy az indítási áram beállításánál ne kelljen figyelembe venni a lényegesen nagyobb tranzienst bekapcsolási áramcsúcsot.

2.5.1.1 A funkció analóg bemenetei

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük.

Ir
Is
It

2.5.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a működéséhez a következő – más funkciókkal közös – paramétert használja:

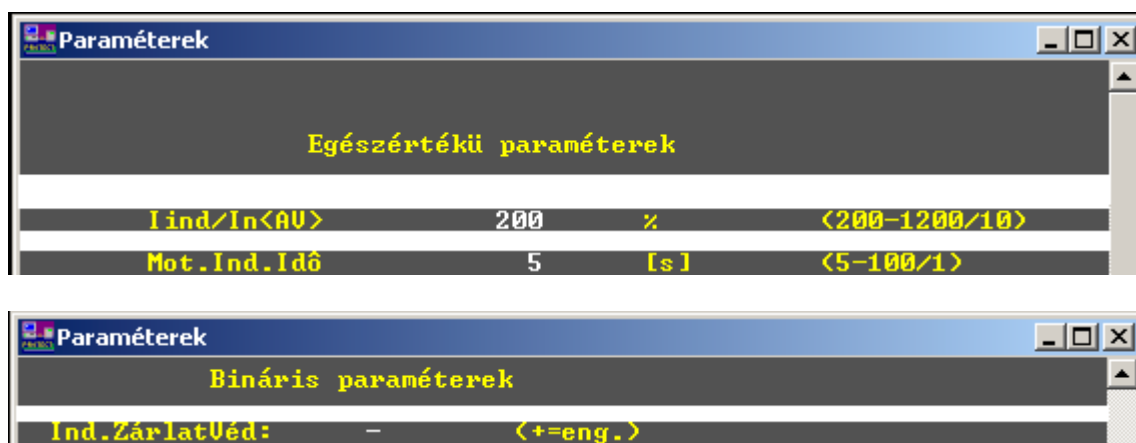
Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
iNevl	Inm/In(AV): %	30	120	1	A motor névleges árama az áramváltó névleges értékére vonatkoztatva

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	41/80

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lé- pés	Megjegyzés
Iindit	Iind/In(AV): %	200	1200	10	Indítási áram az áramváltó névleges áramára vonatkoztatott % értékben
PT_IndIdo	Mot.Ind.Ido [s]	5	100	1	Indítási idő másodperc egységben
BitIndZarl	Ind.ZarlatVed: (+=eng.)	-	+		(+=eng.)

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép on-line képernyőjén:



2-19. ábra Paraméter beállítás/5

2.5.1.3 A funkció digitális kimenete

Digitális jel	Jelentés
Ind Zarlát KI	Kikapcsolás indítás közbeni zárlat miatt

2.5.1.4 A funkció mérési értékei

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
Motor 1. Status=	
inditas 0. helyérték	A motor indítás folyamatban
ind_zarlat_R 1. helyérték	Indítás közbeni zárlatvédelmi működés az R fázisban
ind_zarlat_S 2. helyérték	Indítás közbeni zárlatvédelmi működés az S fázisban
ind_zarlat_T 3. helyérték	Indítás közbeni zárlatvédelmi működés a T fázisban
ind_zarlat 4. helyérték	Indítás közbeni zárlatvédelmi működés valamelyik fázisban

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	42/80



2-20. ábra Képernyőn megjelenített információ/5

2.5.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „Uzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

Ind.alatt zárlat!

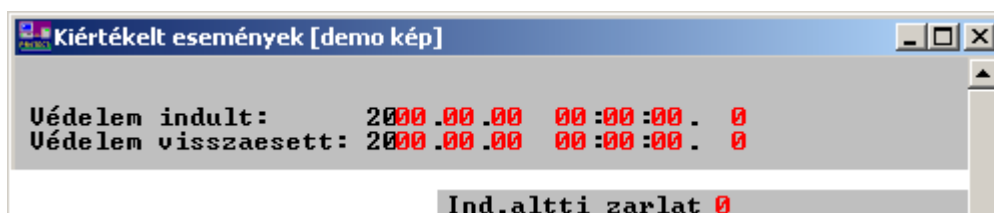
2.5.1.6 Eseményrögzítés

Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhető le:

Motor indulás
Ind.alatti zárlat

2.5.1.7 Kiértékelt események

A számítógép képernyőjén kiértékelt eseményként a következő ablak látható:



2-21. ábra Kiértékelt esemény/5

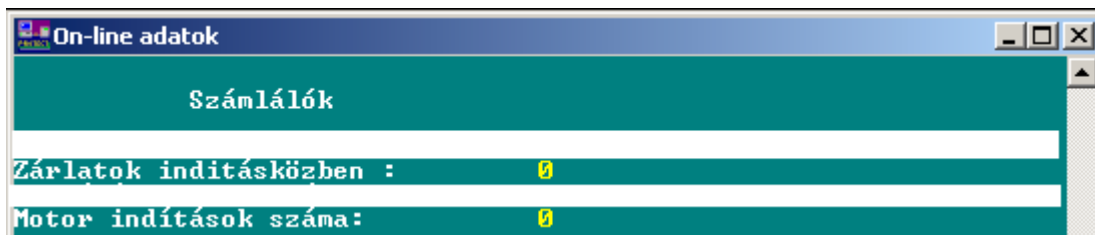
2.5.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	43/80

Zárlatok indítás közben: 0
Motor indítások száma : 0

A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-22. ábra Számlálók/5

2.5.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
	A funkció önálló analóg jelet nem szolgáltat

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
motor indul	Az indítás folyamatban van
ind_zarlat_R	Zárlat indítás közben, az R fázisban
ind_zarlat_S	Zárlat indítás közben, az S fázisban
ind_zarlat_T	Zárlat indítás közben, a T fázisban

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	44/80

2.5.2 Beállítási útmutató

Iindit

Az indítási áram az áramváltó névleges áramára vonatkoztatva, %-ban. Ezt az értéket úgy kell megadni, hogy indítás közbeni túllépése a védelem kb. 60 ms-os késleltetéssel történő működést vonja maga után.

PT_IndIdo

A motor indítási ideje másodperc egységben. A beállítás más funkciókra is hat (forgórész megszorulási funkció, terheléscsökkenési védelmi funkció).

BitIndZarlat

Az indítás közbeni zárlatvédelem funkciót az LCD, illetve képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

2.5.3 Az indítás közbeni zárlatvédelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell (BitIndZarlat), és célszerű a többi funkciót bénítani. Indítási állapotot úgy hozunk létre, hogy árammentes állapotból a védelembe a motor névleges áramának 15%-át meghaladó szimmetrikus áramot injektálunk (az indítási áramot az algoritmus a pozitív sorrendű összetevő alapján ismeri fel, lásd az aszimmetria védelemmel kapcsolatban leírtakat), majd az áramot a PT_IndIdo indítási időn belül az Iindit paraméterrel megadott érték fölé növeljük. A funkció vizsgálható az I> Iind áram hirtelen rákapcsolásával is.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	45/80

2.6 Forgórész megszorulási védelem

Amennyiben a motor indítási folyamata időben megnyúlik, ez a motorra nézve túlságosan nagy igénybevételt jelent. Ha a névleges áramot lényegesen meghaladó indítási áram a megadott indítási idő után is folyik, a funkció kikapcsolási parancsot generál.

2.6.1 A forgórész megszorulási védelem megvalósítása

Az indítási állapotot úgy ismerjük fel, hogy az áram (a motorvédelemben a fázis áramokból számított pozitív sorrendű áram-összetevő) korábban nulla volt, majd nullától eltérő értékre vált át. Ez elindít egy időművet, amely az indítás feltételének fennállása esetén a paraméterként megadott indítási ideig „fut” állapotban van, majd „lejár” állapotba kerül. Amikor ez az időmű lejár, elindul egy másik fix 1 másodperces időzítésű időmérés. Ha ennek futása alatt az áram pozitív sorrendű összetevője meghaladja a motor névleges áramának kétszeresét, a funkció egy kétállapotú változóval jelez, kioldást ad.

2.6.1.1 A funkció analóg bemenetei

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük.

Ir
Is
It

2.6.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a működéséhez a következő – más funkciókkal közös – paramétert használja:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
iNevl	Inm/In(Av):	30	120	1	A motor névleges árama az áramváltó névleges értékére vonatkoztatva

Az algoritmus fix, illetve más funkcionál megadott beállításokkal működik:

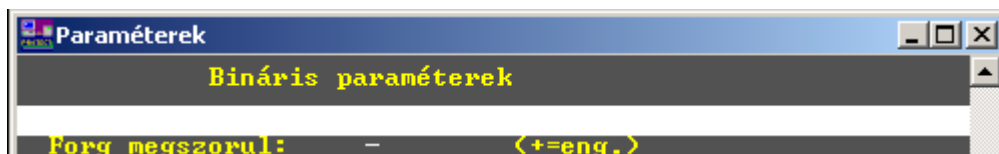
- A megszorulási áram a motor névleges áramának (iNevl) kétszerese.
- A funkció aktív állapotba kerülésének feltétele az indítási idő (PT_IndIdo) letelt állapota (lásd az indítás közbeni zárlatvédelem funkciót).
- A fix időzítés, ami alatt az algoritmus a forgórész megszorulását figyeli: az indítási idő után további 1 másodperc.

A funkció paraméterek beállítását nem igényli, de a funkciót engedélyezni kell:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
BitForgMeggz	Forg megszorul: (+=eng.)	-	+		(+=eng.)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	46/80

A funkció engedélyezése a számítógép on-line képernyőjén:



2-23. ábra Paraméter beállítás/6

2.6.1.3 A funkció digitális kimenete

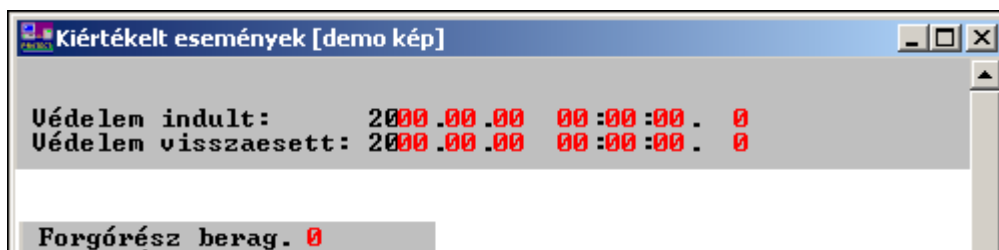
Digitális jel	Jelentés
Forg.Megsz. KI	Kikapcsolás forgórész megszorulás miatt

2.6.1.4 A funkció mérési értékei

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
Motor 2.status f_berag 0. Helyiérték	Forgórész megszorulási állapot

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:



2-24. ábra Képernyőn megjelenített információ/6

2.6.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „üzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

Forgoresz megsz!

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	47/80

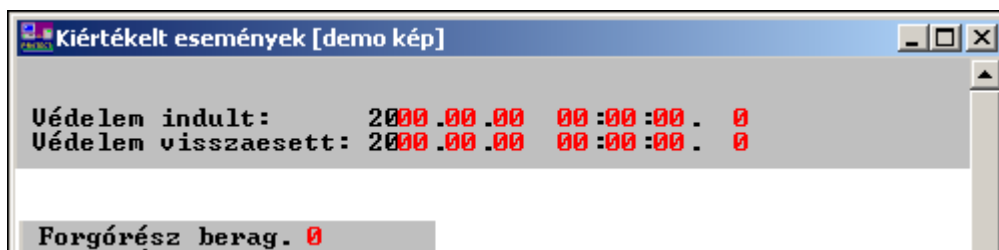
2.6.1.6 Eseményrögzítés

Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhetők le:

Motor indulás
Forgoresz berag.

2.6.1.7 Kiértékelt események

A számítógép képernyőjén kiértékelt eseményként a következő ablak látható:



2-25. ábra Kiértékelt esemény/6

2.6.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):

Forgoresz megsz. szama: 0

A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-26. ábra Számlálók/6

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	48/80

2.6.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
	A funkció önálló analóg jelet nem szolgáltat

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
inditas	Az indítás folyamatban van
fberag	A forgórész beragadt

2.6.2 Beállítási útmutató

A funkció beállítást nem igényel.

BitForgMegsz

A forgórész megszorulási védelmet az LCD kijelzőn, illetve a képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

2.6.3 A forgórész megszorulási védelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell (BitForgMegsz), és célszerű a többi funkciót bénítani. Indítási állapotot úgy hozunk létre, hogy árammentes állapotból a védelembe a motor névleges áramának (iNevl) 15%-át meghaladó szimmetrikus áramot injektálunk (az indítási áramot az algoritmus a pozitív sorrendű összetevő alapján ismeri fel, lásd az aszimmetria védelemmel kapcsolatban leírtakat), majd az áramot a PT_IndIdo indítási idő után is a motor névleges áramának (iNevl) kétszeresénél nagyobb értéken tartjuk.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	49/80

2.7 Terhelés-csökkenési védelem

Ez a védelmi funkció olyan ventilátor- illetve szivattyú motoroknál alkalmazható, ahol az áramoltatott közeg biztosítja magának a motornak a hűtését is. Ha ez a hűtés megszűnik, a motor nem maradhat üzemben. Ilyen esetekben a terhelés csökkenési védelem funkció egy adott késleltetéssel kikapcsolja a motort.

2.7.1 A terhelés csökkenési védelem megvalósítása

A motornak az indítási folyamat (lásd „Indítás közbeni zárlatvédelem funkció”) és a forgórész megszorulási késleltetési idő (lásd „Forgórész megszorulási védelem funkció”) után először fel kell vennie a „normál” terhelését ahhoz, hogy a terhelés-csökkenési funkció élesített állapotba kerülhessen. Ez az algoritmusban beállítandó paraméter a motor névleges áramára vonatkoztatva. Ha tehát a motor áramának pozitív sorrendű összetevője ezt az értéket meghaladja, a motor normál üzemállapota beállt. Ez aktivizálja a funkciót. Ha ez után a pozitív sorrendű áramösszetevő a terhelés-csökkenési érték alá csökken a terhelés-csökkenési késleltetési időtartamra, de nem válik nullává (nem csökken a névleges áram 15 %-a alá), akkor van terhelés csökkenési állapot.

2.7.1.1 A funkció analóg bemenetei

A motorvédelemben a három fázis áramát mérjük.

Ir
Is
It

2.7.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a működéséhez a következő – más funkciókkal közös – paramétert használja:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
iNev1	Inm/In(Av) :	30	120	1	A motor névleges árama az áramváltó névleges értékére vonatkoztatva

Az algoritmus fix beállításai:

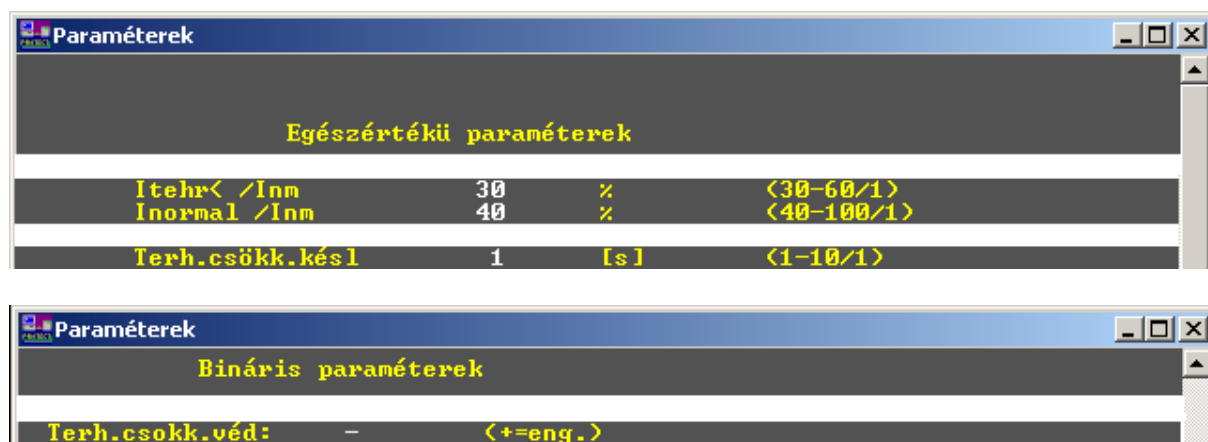
- Ia lap Az álló állapot áram-határa a névleges áram 15%-a.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	50/80

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Megjegyzés
Itehr _{cs}	Itehr< /Inm %	30	60	5	Terhelés-csökkenési áram a motor névleges áramának százalékában (a pozitív sorrendű áramösszetevőnek tartósan és folyamatosan ez alá az érték alá kell csökkennie)
Itehr	Inormal/Inm %	40	100	1	A motor normál terhelő áram határa a motor névleges áramára vonatkoztatva
PT_TcsIdo	Terh.csokk.kesl [s]	1	10	1	Terhelés-csökkenési késleltetés (a pozitív sorrendű áramösszetevőnek ennyi ideig folyamatosan a terhelés-csökkenési áram és 15%-érték között kell lennie)
BitTerh Csokk	Terh.csokk.ved: (+=eng.)	-	+		A funkció engedélyezése (+=eng.)

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép képernyőjén:



2-27. ábra Paraméter beállítás/7

2.7.1.3 A funkció digitális kimenete

Digitális jel	Jelentés
Terh.Csokk. KI	Kikapcsolás terhelés csökkenés miatt

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	51/80

2.7.1.4 A funkció mérési értékei

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
Motor 2.status mot_normal 2. helyiérték	Az áram a beállított Inormal érték felett van
mot_t_cs 3. helyiérték	Az áram a terhelés csökkenési érték alatt van (vagy a motor áll)
mot_nem_nulla4. helyiérték	A motor forog
uzem 5. helyiérték	A motor indítása lezajlott, és a motor normál terheléssel jár
terh_csokk 6. helyiérték	Terhelés csökkenési állapot miatt kioldás engedélyezéssel

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:



2-28. ábra Képernyőn megjelenített információ/7

2.7.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „Üzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

Terheles csokk.!

2.7.1.6 Eseményrögzítés

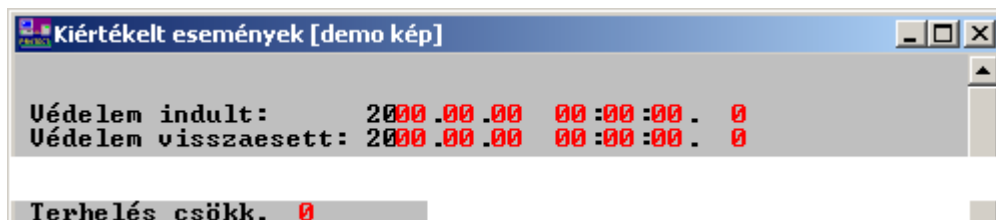
Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhetők le:

Motor uzemben
Terheles csokk.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	52/80

2.7.1.7 Kiértékelte események

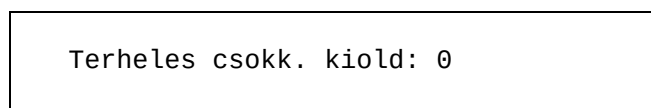
A számítógép képernyőjén kiértékelte eseményként a következő ablak látható:



2-29. ábra Kiértékelte esemény/7

2.7.1.8 Számlálók

A funkcióhoz a következő számlálók tartoznak (LCD-kijelzőn):



A számítógép „On-line” képernyőjén ez a következő formában jelenik meg:



2-30. ábra Számlálók/7

2.7.1.9 A zavarítóban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavarító számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
	A funkció önálló analóg jelet nem szolgáltat

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
motor-norm-terh	A motor normál terheléssel jár
terhcsokk	Terhelés csökkenési állapot

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	53/80

2.7.2 Beállítási útmutató

I_{terhcs}

Az a pozitív sorrendű áramösszetevő érték a motor névleges áramára vonatkoztatva, amely alatt egyértelműen azonosítható a terhelés csökkenés.

I_{terh}

Az a pozitív sorrendű áramösszetevő érték a motor névleges áramára vonatkoztatva, amely fölött úgy tekinthető, hogy a motor felvette a terhelést.

PT_TcsIdo

Az a késleltetés, amelyen belül biztosan beáll a terhelés-csökkenési állapotra jellemző áram érték.

BitTerhCsokk

A terhelés csökkenési védelmet az LCD kijelzőn, illetve képernyőn „+” beírásával kell engedélyezni.

2.7.3 A terhelés-csökkenési védelem vizsgálata

A vizsgálathoz a funkciót engedélyezni kell (BitTerhCsokk), és célszerű a többi funkciót bénítani. Indítási állapotot úgy hozunk létre, hogy árammentes állapotból a védelembe a motor névleges áramának (i_{Nevl}) 15%-át meghaladó szimmetrikus áramot injektálunk. (Az indítási áramot az algoritmus a pozitív sorrendű összetevő alapján ismeri fel, lásd az aszimmetria védelemmel kapcsolatban leírtakat). Ez után az áramot a PT_IndIdo indítási idő és további 1 másodperces késleltetéssel a motor névleges áramának I_{terh} paraméterrel megadott százalékánál nagyobb, de 200 %-ánál kisebb értéken tartjuk. Ezzel beáll a normál terhelési állapot.

Ez után az áramot lecsökkentjük úgy, hogy a pozitív sorrendű összetevő a motor névleges áramának az I_{terhcs} paraméterrel megadott értéke alatt, de a névleges áram 15%-ánál nagyobb legyen, legalább a PT_TcsIdo paraméterrel megadott időtartamig.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	54/80

2.8 Feszültség csökkenési/növekedési védelem

Az algoritmus méri a három fázisfeszültséget, amiből kiszámítja a vonali feszültségeket. Ezeknek a vonali feszültségeknek meghatározza az alapharmonikus Fourier összetevőjét, amire feszültség növekedési illetve csökkenési vizsgálatot végezhet. A funkció túllépés/csökkenés esetén jelez. A jelzés köthető egy-egy vonali feszültséghez, de megadható az is, hogy a jelzést csak több feszültség együttes túllépése/csökkenése esetén jöjhessen létre.

2.8.1 A feszültség csökkenési/növekedési védelem megvalósítása

Az algoritmus a mért fázisfeszültségekből képezi a vonali feszültségeket (U_{rs} , U_{st} , U_{tr}), majd Fourier módszerrel meghatározza ezek alapharmonikusát. A számított alapharmonikus értékeket hasonlítja össze a beállított értékkel.

2.8.1.1 A funkció analóg bemenetei

A funkció három analóg bemenete a három fázisfeszültség:

U_r
U_s
U_t

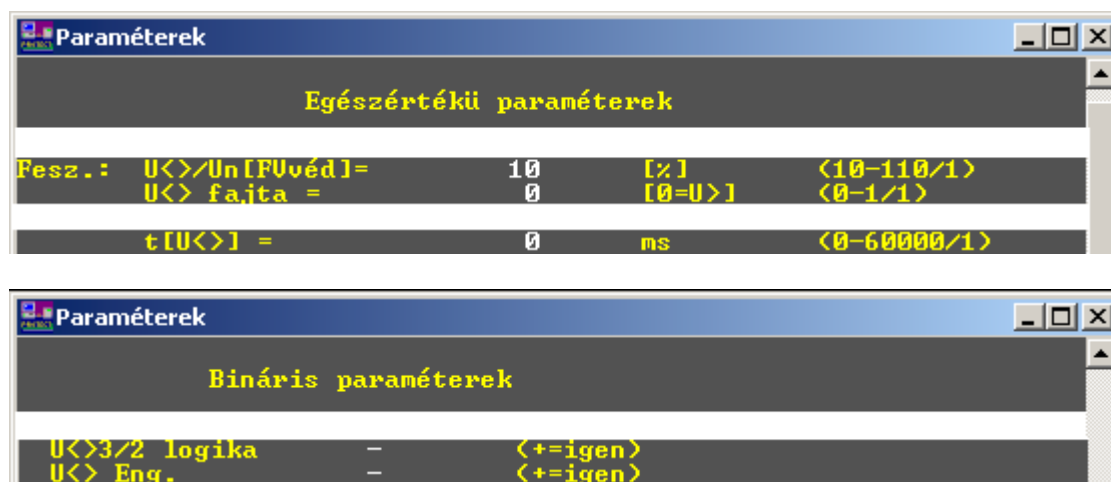
2.8.1.2 A funkció paraméterei

A funkció a következő paraméterek beállítását igényli:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Jelentés
Punk	$U_{<>}/U_n[FVved]=$ [%]	10	110	1	A funkció megszólalási értéke a készülék néveges feszültségére vonatkoztatva
PUnkIrany	$U_{<>}$ fajta = [0= $U_{>}$]	0	1	1	Annak megadása, hogy a jelzés feszültség növekedésre vagy csökkenésre vonatkozzon
PFV	FVPrn[FVvedn]: V	100	60000	10	A feszültségváltó névleges primer feszültsége a készülék névleges feszültségére (100 V vagy 200 V) átszámítva
PTUnk	$t[U_{<>}] =$ ms	0	60000	1	A funkció késleltetési ideje
PU32	$U_{<>3/2}$ logika /+=igen/	-	+		Annak megadása, hogy a jelzés három vonali feszültségből legalább két érték miatti megszólalásra vonatkozzon-e
BitUnkEng	$Un_{<>fok.}$: (+=eng)	-	+		A funkció engedélyezése (+=eng.)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	55/80

A funkcióra vonatkozó beállítások a számítógép képernyőjén:



2-31. ábra Paraméter beállítás/8

2.8.1.3 A funkció digitális kimenetei

A funkció a működésekről digitális státuszjelzéseket szolgáltat, amelyeket a mátrix egyenletekkel lehet kimenetekhez rendelni, illetve a „PROTLOG” egyenletekkel további logikai feldolgozás alá vetni.

Az aktuális mátrix sorok:

Digitális jel	Jelentés
U<> ebr	A feszültség növekedési/csökkenési funkció ébredése
U<>[t]KI	A feszültség növekedési/csökkenési funkció időzítése letelt (kioldás)

2.8.1.4 A funkció mérési értéke

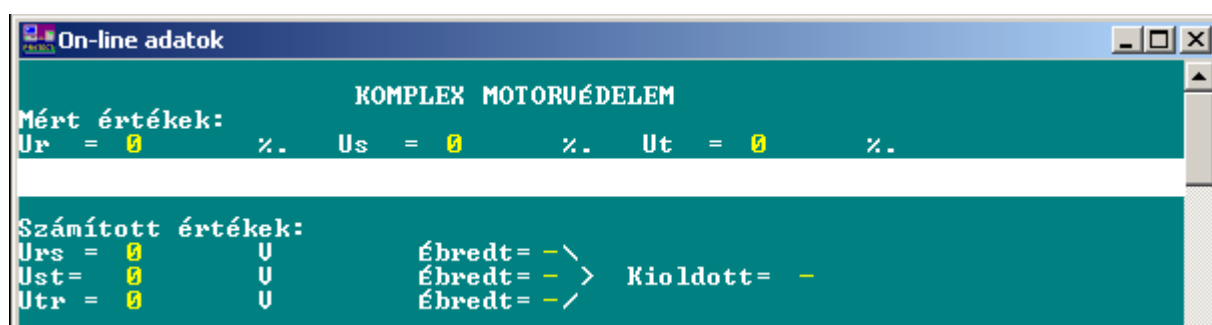
Mért analóg értékek:

LCD kijelző	Jelentés
Urs[V] =	RS vonali feszültség Fourier alapharmonikus
Ust[V] =	ST vonali feszültség Fourier alapharmonikus
Utr[V] =	TR vonali feszültség Fourier alapharmonikus

A megjelenítés az LCD kijelző „Teszt” menüpontjában:

LCD kijelző	Megjegyzés
U<> status	
Urs<> 0. helyérték	Feszültség eltérés az RS vonali feszültségben
Ust<> 1. helyérték	Feszültség eltérés az ST vonali feszültségben
Utr<> 2. helyérték	Feszültség eltérés a TR vonali feszültségben
U<>[t] 3. helyérték	Az időkésleltetés lejárt

A funkcióra vonatkozó megjelenítés a számítógép on-line képernyőjén:



2-32. ábra Képernyőn megjelenített információ/8

2.8.1.5 A funkcióval kapcsolatos üzenetek

A funkcióval kapcsolatosan egy üzenet fordulhat elő (az üzenet küldés az „Uzenet tiltas=+” paraméter beállítással letiltható):

U<> fok.mukodott

2.8.1.6 Eseményrögzítés

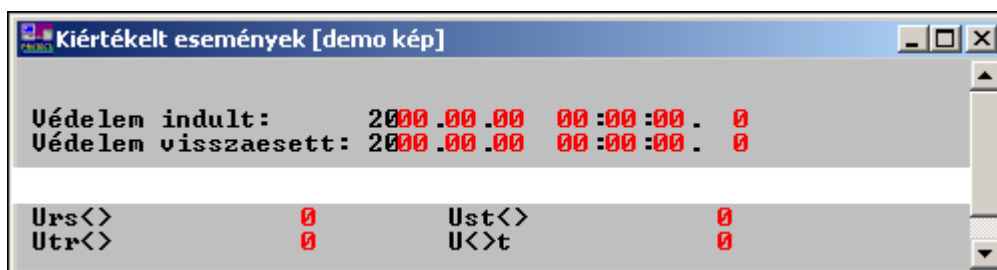
Az eseményrögzítő időbélyeggel ellátva a következő eseményeket rögzíti (az eseményrögzítővel kapcsolatos részleteket az *SPKU* ismerteti). Ezek a készülék LCD kijelzőjén kérdezhetők le:

Urs<>
Ust<>
Utr<>
U<>t

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	57/80

2.8.1.7 Kiértékelte események

A számítógép képernyőjén kiértékelte eseményként a következő ablak látható:



2-33. ábra Kiértékelte esemény/8

2.8.1.8 Számlálók

A funkció nem tartozik a fő védelmi feladatok közé, működését a készülék nem számlálja.

2.8.1.9 A zavaríróban rögzíthető jelek

A funkció a beépített zavaríró számára a következő jeleket adja át:

Analóg jelek:

Jel	Magyarázat
Ur Us Ut	A fázisfeszültségek a feszültségváltó névleges értékének százalékában

Digitális jelek:

Jel	Magyarázat
Urs<>	Feszültség eltérés az RS vonali feszültségben
Ust<>	Feszültség eltérés az ST vonali feszültségben
Utr<>	Feszültség eltérés a TR vonali feszültségben
U<>[t]	Kioldás feszültség eltérés miatt

2.8.2 Beállítási útmutató

Punk

A funkció megszólalási értéke a készülék néveges feszültségére vonatkoztatva.

PunkIrany

Annak megadása, hogy a jelzés feszültség növekedésre vagy csökkenésre vonatkozzon. A „0” érték megadása esetén a feszültség növekedési funkció van kijelölve.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	58/80

PFV

A feszültségváltó névleges primer feszültsége a készülék névleges feszültségére (100 V vagy 200 V) átszámítva. A paramétert csak a megjelenítés léptékezéséhez használjuk.

PTUnk

A funkció késleltetési ideje.

PU32

Annak megadása, hogy a jelzés három vonali feszültségből legalább két érték miatti megszólalásra vonatkozzon-e. Ha a beállítás „+”, akkor a funkció megszólalásához legalább két vonali feszültség értékének a megszólalási érték felett (csökkenési funkció esetén a megszólalási érték alatt) kell lennie. „-”, beállítás esetén egyetlen feszültség határátlépése esetén indul az időmérés.

BitUnkEng

A funkció engedélyezése. A funkció nem működik, ha a beállítás „-”,.

2.8.3 A feszültség növekedési/csökkenési védelem vizsgálata

A funkciót a vizsgálathoz engedélyezni kell, és a funkció jelzését a szoftver mátrixban a megfelelő kimenethez kell rendelni. A funkció vizsgálatánál arra kell ügyelni, hogy a készülék feszültség bemeneteire a fázisfeszültségeket kell kapcsolni, a döntés viszont a fázisfeszültségekből számított vonali feszültségeken alapul. Ha a 3/2 logika élesítve van, ($U > 3/2$ logika beállítása „+”), akkor legalább két számított vonali feszültségnek a megszólalási érték felett (alatt) kell lenni a megszólaláshoz. A feszültség növekedési vizsgálatot a feszültség rákapcsolásával, vagy folyamatos változtatásával is elvégezhetjük.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	59/80

3 Kiegészítő funkciók

3.1 A szoftver mátrix

Az egyes védelmi funkciók a működésük alapján belső logikai változókat állítanak be. Ezek közül a készülék működése szempontjából fontosakat egy mátrix (a „szoftver mátrix”) soraihoz rendeljük hozzá. A mátrix oszlopai a szabadon programozható kontaktusok. A szoftver mátrix elemei a sorok és az oszlopok közötti kapcsolatot jelentik meg az alábbi formában:

Mátrix paraméterek															
	K1.	K2.	K3.	K4.	K5.	K6.	K7.	K8.	L2.	L3.	L4.	L5.	L6.	T1.	T2.
I> ébr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I>t KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Io> ébr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Io>t KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Io>> ébr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Io>>t KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0 Előjelzés	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0 Tiltás	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M0 KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aszi ébr	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aszi KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Terh.Csöbdk.KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Forg.Megsz.KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ind Zárlat KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uo>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uo>[t]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U<>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
U<>[t]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
I.Felhaszn.sor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II.Felhaszn.sor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
UKE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.Egy.sor :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.Egy.sor :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3.Egy.sor :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4.Egy.sor :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5.Egy.sor :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6.Egy.sor :	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Megsz KI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Megsz Be	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3-1. ábra A szoftver mátrix

A mátrix segítségével tehát szabadon rendelhetjük hozzá a funkciók által kiadott parancsokat és kétállapotú jelzéseket a készülék kimeneteihez. (Megjegyzés: az L2 ...L6 oszlopoknak az alapváltozatban nincs szerepük, ezek opcionális LED-ek kezeléséhez vannak előkészítve.)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	60/80

3.1.1 A szoftver mátrix sorai

PC képernyő	LCD kijelző	Magyarázat
I> ébr	MX I > ebr	Túláramvédelem ébredés engedélyezéssel
I>t KI	MX I>[t] KI	Túláramvédelem kioldás engedélyezéssel
Io> ébr	MX Io> ebr	Zérus sorrendű ébredés engedélyezéssel
Io>t KI	MX Io>[t] KI	Zérus sorrendű kioldás engedélyezéssel
Io>> ébr	MX Io>> ebr	Zérus sorrendű nagy áram-beállítású fokozat ébredés engedélyezéssel
Io>>t KI	MX Io>>[t] KI	Zérus sorrendű nagy áram-beállítású fokozat kioldás engedélyezéssel
Hő Előjelzés	MX Ho Elojelzes	Hőmás védelem előjelzés engedélyezéssel
Hő Tiltás	MX Ho Tiltas	Hőmás védelem visszakapcsolás tiltás engedélyezéssel
Hő KI	MX Ho KI	Hőmás védelem kioldás engedélyezéssel
Aszi ébr	MX Aszi ebr	Negatív sorrendű ébredés engedélyezéssel
Aszi KI	MX Aszi KI	Negatív sorrendű kioldás engedélyezéssel
Terh.Csök.ki	MX Terh.Csök.ki	Terhelés csökkenési állapot miatt kioldás engedélyezéssel
Forg.Megsz.ki	Forg.Megsz.ki	Forgórész megszorulási állapot miatt kioldás engedélyezéssel
Ind.Zárlat KI	MX Ind Zarlat KI	Indítás közbeni zárlat miatt kioldás engedélyezéssel
Uo>	MX Uo>	Zérus sorrendű feszültség növekedési funkció ébredés engedélyezéssel
Uo>[t]	MX Uo>[t] KI	Zérus sorrendű feszültség növekedési funkció kioldás engedélyezéssel
U<>	MX U<>	Feszültség növekedési/csökkenési funkció ébredés engedélyezéssel
U<>[t]	MX U<>[t] KI	Feszültség növekedési/csökkenési funkció kioldás engedélyezéssel
I.Felhaszn.sor	I.Felhaszn.sor	Szabadon programozható 1. időzítő lejárt
II.Felhaszn.sor	II.Felhaszn.sor	Szabadon programozható 2. időzítő lejárt
ÜKE	MX ÜKE	Az üzemkésztség jelzés az önellenőrzés eredményeként
i.Egy.sor :	MX i.Egy.sor :	A „Protlog” egyenlettel szabadon programozható 6 egyenlet kimenetei
Megsz Ki	Megsz Ki	Helyi megszakító kezelő funkció kikapcsoló parancsa
Megsz Be	Megsz Be	Helyi megszakító kezelő funkció bekapcsoló parancsa

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	61/80

3.1.2 A szoftver mátrix oszlopai

Az oszlopok a szabadon programozható kontaktusok (K1 – K8), illetve két szabadon felhasználható időzítő indítása (T1, T2). (Megjegyzés: az L2 ...L6 oszlopoknak az alapváltozatban nincs szerepük, ezek opcionális LED-ek kezeléséhez vannak előkészítve.)

3.1.3 A szoftver mátrix programozása

A fenti ábra szerint, amennyiben egy sor és egy oszlop metszéspontjában nem „-„ jel, hanem „+” jel szerepel, akkor a sornak megfelelő logikai érték megjelenik az oszlopnak megfelelő kontaktuson, illetve indítja az időmérését.

Egy kimenethez (kontaktushoz) több bemenetet (mátrix sort) is hozzá lehet rendelni a „+” jel beírásával, ilyenkor a bemeneti változók „logikai VAGY” kapcsolata jelenik meg a kimeneten. Egy bemenet több kimenetre is hathat.

3.1.4 A szoftver mátrix öntartása és a nyugtázás

A szoftver mátrixban minden egyes sor (a grafikusan programozható egyenlet-sorok és a megszakító kapcsolási parancsok kivételével) a mátrix utolsó oszlop-elemének „+” kijelölésével öntartásba állítható, amit csak nyugtázással lehet alapállapotba hozni. Ez az öntartás a készülék kezelőszerveivel nem állítható.

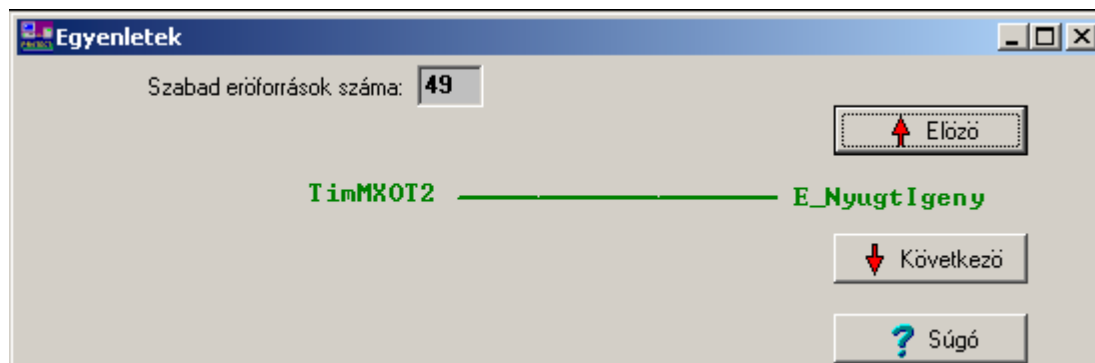
A nyugtázást elsősorban az előlapi SW1 nyomógomb szolgálja. E helyszíni nyugtázáson kívül a 8. sz. digitális bemenetet is lehet nyugtázásra programozni. Ilyen esetben a távnyugtázást a 8. sz bemenet aktív állapota is elvégzi.

A beállítandó paraméter:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Jelentés
BitOpto8Nyugt	Opto8 nyugtazas (+=igen)	-	+		A 8. sz optikai bemenet nyugtázásra kijelölve.

A nyugtázás lehetséges még a Protlog egyenletekkel megadható módon is, ha az „E_NyugtIgeny” logikai változóra írunk (rajzolunk) fel logikai egyenletet. A 3-2. ábra azt mutatja, hogy a 2.sz. szabadon felhasználható timer lejárt állapota is nyugtáz. Természetesen a timer indításáról a mátrixban kell gondoskodni. (Az „E_NyugtIgeny” logikai változó és az előzőekben ismertetett nyugtázási lehetőségek logikai VAGY kapcsolatban vannak.)

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	62/80



3-2. ábra A nyugtázásra felírt kiegészítő egyenlet

3.2 Üzenetek

A készülék előlapi LCD kijelzőjén védelmi működések esetén és az önellenőrzés által kimutatott egyes hibák esetén üzenet jeleníthető meg. A lehetséges üzenetek listáját (részben összefoglalásként) a következő táblázat tartalmazza:

Üzenet	Logikai változó	Magyarázat
Védelem működési üzenetek		
Kioldás történt	E_VedKiUz	A logikai változóra Protlog egyenletet lehet szerkeszteni (célszerűen a védelmi funkciók kikapcsoló parancsa „VAGY” kapcsolatban, esetleg kibővítve a kézi kikapcsolási paranccsal is). Ha e változó értéke 1 lesz, megjelenik a „Kioldás történt” üzenet.
I>t fok.mukodott	InTrip	A fáziszárlati túláramvédelmi funkció kioldást adott.
3Io> fok.mukodott	IonTrip	A zérus sorrendű, kis áram-beállítású túláramvédelmi funkció kioldást adott.
3Io>> mukodott	Ionnt	A zérus sorrendű, nagy áram-beállítású túláramvédelmi funkció kioldást adott.
Hofok mukodott	HoKi	A hőmás védelmi funkció kioldást adott.
Aszim. mukodott	NegTrip	Az aszimmetria védelem funkció kioldást adott.
Forgoresz megsz.	forg_szorul	A forgórész megszorulási védelem funkció kioldást adott.
Terheles csokk.	terh_csokk	A terhelés csökkenési védelem funkció kioldást adott.
Uo>t mukodot	ae_Uont	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció kioldást adott.
U<> fok.mukodott	Unkt	A feszültség növekedési / csökkenési funkció kioldást adott.

Összeállította:	Jóváhagya:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	63/80

Készülékre vonatkozó üzenetek		
ESPROM hiba !	SF_ESPROMHIBA	A paramétereket tároló ESPROM memória hiba.
A memória akku lemerult !	H_AKKU_LEMERULT	Az esemény adatokat tároló akkumulátoros RAM hibajelzése.
Onellenorzes: A/D hiba !	SF_ADHIBA	Az A/D konverter hibajelzése.

A védelmi működésekre vonatkozó üzenetek letilthatók, ehhez a következő paraméter beállítása szükséges:

Név	LCD kijelző	Min	Max	Lépés	Jelentés
BitUzenet Tiltas	Uzenet tiltas (+=tilt)	-	+		A védelmi üzenetek tiltása

3.3 Eseményrögzítés

A készülékben digitális és kiértékelt eseményrögzítő funkció működik, és kiválasztható logikai jelek aktív állapotában digitális jelváltozások és analóg mérési értékek rögzítése is megtörténik.

3.3.1 Digitális események

A digitális eseményrögzítő funkció az eseményeket időbélyeggel ellátva tárolja. Lekérdezésük a „Protect for Windows” program segítségével lehetséges.

Az események időbélyeggel együtt láthatók. Digitális események a „Protect for Windows” esemény ablakában:

Digitális esemény	Magyarázat
Opto1 ...16	Az első 16 digitális bemenet állapota
Ir>_indult	Fáziszárlati túláramvédelem indulás az R fázisban
Is>_indult	Fáziszárlati túláramvédelem indulás az S fázisban
It>_indult	Fáziszárlati túláramvédelem indulás a T fázisban
I>_indult	Fáziszárlati túláramvédelem indulás
I>t_ki	Fáziszárlati túláramvédelem kioldás
Io>_indult	Zérus sorrendű túláramvédelem kis áram-beállítású fokozat indulás
Io>t_ki	Zérus sorrendű túláramvédelem kis áram-beállítású fokozat kioldás
Aszimm_indult	Aszimmetria védelem indulás
Aszimm_ki	Aszimmetria védelem kioldás
Motor_all	A motor áll
Inditasi_ido_fut	A motor indul
Motor_uzemben	A motor felvette a normál terhelést
Terheles_csokkenes	Terhelés csökkenési kioldás
Forgoresz_megszorult	Kioldás forgórész megszorulás miatt
Ind_alatti_zarlat_R	Kioldás indítás közbeni R fázisú zárlat miatt

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	64/80

Ind_alatti_zarlat_S	Kioldás indítás közbeni S fázisú zárlat miatt
Ind_alatti_zarlat_T	Kioldás indítás közbeni T fázisú zárlat miatt
Hofok_elojelzes	Termikus túlterhelési védelem előjelzése
Hofok_kioldas	Termikus túlterhelési védelem kioldása
Bekapcsolas_tiltas	Termikus túlterhelési védelem visszakapcsolás tiltása
Kioldas	Kioldás történt
K1 ... 16	Az első 16 kontaktus állapota
Io>>	Zérus sorrendű túláramvédelem nagy áram-beállítású fokozat indulás
Io>>t	Zérus sorrendű túláramvédelem nagy áram-beállítású fokozat kioldás

3.3.2 Kiértékelte események

Az eseménykiértékelést egyes védelmi funkciók működése váltja ki. Az indító jeleket a következő táblázat foglalja össze:

Indító jel	Magyarázat
Ir> Indult	Túláramvédelem indulás az R fázisban
Is> Indult	Túláramvédelem indulás az S fázisban
It> Indult	Túláramvédelem indulás a T fázisban
I>[t]	Túláramvédelmi koldás
Io> Indult	Zérus sorrendű túláramvédelem késleltetett fokozat indulás
Io>t Lejart	Zérus sorrendű túláramvédelem késleltetett fokozat kioldás
Hofok_elojelzes	A hőmás védelem előjelzése
Aszimm. indult	Az aszimmetria védelem indulása
Forgoresz_berag.	A forgórész beragadási védelem indulása
Ind.altti_zarlat	Az indítás közbeni zárlatvédelem működése
Terheles_csokk.	A terhelés csökkenési védelem működése
Motor_indulas	A motor indítás jelzése
Uo> indult	Zérus sorrendű feszültség növekedés
Uo>t lejart	Zérus sorrendű feszültség növekedés késleltetés letelt
Urs<> indult	Feszültség növekedés/csökkenés az RS vonali feszültségben
Ust<> indult	Feszültség növekedés/csökkenés az ST vonali feszültségben
Utr<> indult	Feszültség növekedés/csökkenés a TR vonali feszültségben
U<> lejart	Feszültség növekedés/csökkenés késleltetés letelt
Io>> indult	Zérus sorrendű túláramvédelem gyorsfokozat indulás
Io>>t lejart	Zérus sorrendű túláramvédelem gyorsfokozat kioldás

Amíg valamelyik indító jel aktív, az eseményrögzítő kikeresi a következő táblázatban található analóg mérési eredmények egyenkénti maximumát, és megjegyzi a kijelölt digitális jelek aktív állapotát is.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	65/80

Mért mennyiség	analóg	Magyarázat
IR [%]		Az R fázis árama a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
IS [%]		Az S fázis árama a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
IT [%]		A T fázis árama a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
Io [%]		A zérus sorrendű áram a bemeneti zérus sorrendű áramváltó névleges áramának ezrelékében
Ipoz [%]		Az áramok pozitív sorrendű összetevője a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
Ineg [%]		Az áramok negatív sorrendű összetevője a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
Iosz. [%]		A fázisáramok összegzésével számított zérus sorrendű áram a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	66/80

3.4 Zavarírás

A készülék integrált zavarírója gyári beállításokkal rendelkezik, a felhasználónak csak az indítás feltételét kell megadnia. Ez „Protlog” egyenletek megszerkesztésével történik (lásd az „SigmaProt közös leírás” útmutatását) a következő változókra:

Egyenlet kimeneti változó	Magyarázat
ZavariroSzingintInd	A zavaríró szingint-érzékeny indítása: a zavaríró mindaddig indított állapotban van, amíg a kimeneti változó értéke 1 (a felvétel hossza korlátozott, de amíg a jel vissza nem ejt, új indítást a zavaríró nem fogad).
ZavariroElInd	A zavaríró él-érzékeny indítása: a zavaríró a jel billenésekor indul, és a programozott ideig rögzíti a jeleket.

A gyári beállítások:

- Indítás előtti rögzítési idő 200 ms,
- Max. felvétel hossz 2200 ms.

A zavaríróban rögzített analóg jeleket a következő táblázat foglalja össze:

Jel	Mértékegység	Magyarázat
Ir	I%	Az R fázis árama a bemeneti áramváltó névleges értékének százalékában.
Is	I%	Az S fázis árama a bemeneti áramváltó névleges értékének százalékában.
It	I%	A T fázis árama a bemeneti áramváltó névleges értékének százalékában.
Io	Io%	A zérus sorrendű áram a zérus sorrendű bemeneti áramváltó névleges értékének százalékában.
Ur	U%	Az R fázis feszültsége a bemeneti feszültségváltó névleges értékének százalékában.
Us	U%	Az S fázis feszültsége a bemeneti feszültségváltó névleges értékének százalékában.
Ut	U%	A T fázis feszültsége a bemeneti feszültségváltó névleges értékének százalékában.

A zavaríróban rögzített digitális jeleket a következő táblázat foglalja össze:

Jel	Magyarázat
Ir>	Fáziszárlati túláramvédelem indulás az R fázisban
Is>	Fáziszárlati túláramvédelem indulás az S fázisban
It>	Fáziszárlati túláramvédelem indulás a T fázisban
I>t-ki	Fáziszárlati túláramvédelem kioldás
Io>	Zérus sorrendű túláramvédelem kis árambeállítású fokozat indulás

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	67/80

Io>t-ki	Zérus sorrendű túláramvédelem kis árambeállítású fokozat kioldás
Io>>	Zérus sorrendű túláramvédelem nagy árambeállítású fokozat indulás
Io>>t-ki	Zérus sorrendű túláramvédelem nagy árambeállítású fokozat kioldás
Uo>	Zérus sorrendű feszültség növekedési funkció indulás
Uo>[t]	Zérus sorrendű feszültség növekedési funkció időzítés letelt
Urs<	Feszültség növekedési funkció indulás RS vonali feszültségre
Ust<	Feszültség növekedési funkció indulás ST vonali feszültségre
Utr<	Feszültség növekedési funkció indulás TR vonali feszültségre
U<[t]	Feszültség növekedési funkció időzítés letelt
I2>	Aszimmetria védelem indulás
I2>t-ki	Aszimmetria védelem kioldás
HoElojel	Hőmás védelem előjelzés
HoTilt	Hőmás védelem visszakapcsolás tiltás
HoKi	Hőmás védelem kioldás
ind-zarlat-r	Indítás közbeni zárlat az R fázisban
ind-zarlat-s	Indítás közbeni zárlat az S fázisban
ind-zarlat-t	Indítás közbeni zárlat a T fázisban
terh-csokk	Kioldás terhelés csökkenés miatt
forg-szorul	Kioldás forgórész megszorulás miatt
Motor-fut	A motor árama a névleges érték 15 %-át meghaladja
Motor-indul	A motor indul
Motor-norm-terh	A motor felvette a normál terhelését
Opto_1-8	Az 1. ... 8. digitális bemenet jele
K1- K8	A K1 ... K8 kimeneti kontaktus állapota

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	68/80

3.5 Protlog egyenletek

A készülékben egyes digitális változók a felhasználó számára külön rendelkezésre állnak arra a célra, hogy ezekkel, mint bemenetekkel logikai egyenleteket programozzon. A programozás módját az „SzigmaProt közös leírás” ismerteti. A következő táblázatok a lehetséges bemeneti jeleket illetve a kimeneti változókat foglalják össze.

A Protlog egyenletek lehetséges bemenetei:

Bemeneti jel	Magyarázat
O1 ... 16	Az első 16 darab digitális bemenet állapota
K1 ... 8	A nyolc darab relés kimenet állapota
TimMXOT1	A szabadon felhasználható első időzítő
TimMXOT2	A szabadon felhasználható második időzítő
U1ELL U2ELL U3ELL U4ELL	A működtető körök ellenőrzésének négy jele
SW2	Az előlapi SW2 nyomógomb állapota
AnesRogzIndul	Az eseményrögzítő indulása
MxsUnk	A feszültség növekedési / csökkenési funkció indulása
MxSUnkt	A feszültség növekedési / csökkenési funkció időzítése letelt
MxSUont	A zérus sorrendű feszültség növekedési funkció időzítése letelt

A bemenetek a listán öntartásos változatban is szerSPelnek.

A Protlog egyenletek lehetséges kimenetei:

Kimeneti jel	Magyarázat
MxSE1 ... 6	Hat darab, szabadon felhasználható mátrix sor
E_K9 ... 16	Nyolc darab, szabadon felhasználható kontaktus (opció)
E_NyugtIgeny	Nyugtázásra felírt logikai egyenlet eredménye
E_MUKKORHIBA	A működtető körök ellenőrzésének kimenő jele, amely a késleltetést indítja. Ha a késleltetés letelik, a szoftver mátrix Uke bemenete 1 értéket vesz fel.
E_VedKiUz	A „Kioldás történt” üzenetet kiváltó logikai állapot
E_ZavElInd	Az integrált zavaríró él-érzékeny indítása
E_ZavSzintInd	Az integrált zavaríró szint-érzékeny indítása
Parameter Cs1...Cs8	A paraméter-csomagok váltására szolgálókimenetek. Mindig az első, logikai „igaz” változóhoz tartozó paraméter csomag aktív. Definíálás nélkül az 1. paraméter-csomag érvényes.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	69/80

3.6 Esemény számlálók

A DMV motorvédelem a következő táblázat szerinti eseményeket számolja.

Esemény	Magyarázat
RZ ebresztések száma :	Fáziszárlati indulások száma
RZ kioldások száma :	Fáziszárlati kioldások száma
Fz ebresztések száma :	Földzárlati indulások száma
Fz kioldások száma :	Földzárlati kioldások száma
Meleg. elojel. száma :	Hőmérsékleti előjelzések száma
Kioldások meleg.miatt :	Hőmérsékleti kioldások száma
Aszim.ved. ebredt :	Az aszimmetria védelem ébredéseinek száma
Aszim.ved. kiold :	Az aszimmetria védelem kioldásainak száma
Terheles csokk. kiold :	A terhelés csökkenés miatti kioldások száma
Zárlatok indítás közben :	Az indítás közbeni zárlatok miatti kioldások száma
Forgoresz megsz.szama :	A forgórész megszorulások miatti kioldások száma
Motor indítások száma:	A motor indítások száma

A számlálók a „Teszt/Ellen” menüben kérdezhetők le, illetve a „Protect for Windows” kezelő program képernyőjén láthatók.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	70/80

3.7 A mérési funkciók összefoglalása

A DMV motorvédelem a védelmi funkciók számára folyamatosan méri az analóg bemeneteit. A jelekből mért illetve számított eredményeket a készülék LCD kijelzőjén, illetve a csatlakoztatott számítógépen a „Protect for Windows” felügyelő program „On-line” képernyőjén jeleníti meg.

3.7.1 A készülék LCD kijelzőjén megjelenített információ

A kijelzőn a „Teszt/Ellen – Teszt” menüpontban a megjelenített adatokat a következő táblázat foglalja össze:

Mért/számított adat	Magyarázat
IR[%]=	Az R fázis áramának effektív értéke a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
IS[%]=	Az S fázis áramának effektív értéke a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
IT[%]=	A T fázis áramának effektív értéke a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
3Io[%]=	A mért zérus sorrendű áramösszetevő effektív értéke a zérus sorrendű bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
Ipos[%]=	A számított pozitív sorrendű áramösszetevő effektív értéke a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
Ineg[%] =	A számított negatív sorrendű áramösszetevő effektív értéke a bemeneti áramváltó névleges áramának ezrelékében
Aszimm=	Az aszimmetria védelem visszaszámlálója
Ho x 0.01 =	A számított hőmérséklet érték a környezeti hőmérséklethez képest, a változás követésének érdekében század °C egységben
Maradek ido	A hőmás védelem kikapcsolásig hátralévő idejének kijelzése (illetve üzemállapot kód)
3Io(szam) [A] =	A számított zérus sorrendű áramösszetevő
Urs [V]=	A mért fázisfeszültségekből számított RS vonali feszültség (Primer V egységben)
Ust [V]=	A mért fázisfeszültségekből számított ST vonali feszültség
Utr [V]=	A mért fázisfeszültségekből számított TR vonali feszültség
3Uo (szam) [%]=	A számított zérus sorrendű feszültség összetevő
P [kW] =	A számított hatásos teljesítmény
Q [kvar]	A számított meddő teljesítmény
Számlálók	A védelmi funkciók működéseinek számlálói, lásd a 3.6. fejezetet
I> status =	A túláram fokozatok státuszjelei
3Io>+3Uo> status =	A zérus sorrendű fokozatok státuszjelei
Neg + Ho status =	Az aszimmetria védelem és a hőmás védelem státuszjelei
Motor 1.Status =	Motor indítási státuszjelek

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	71/80

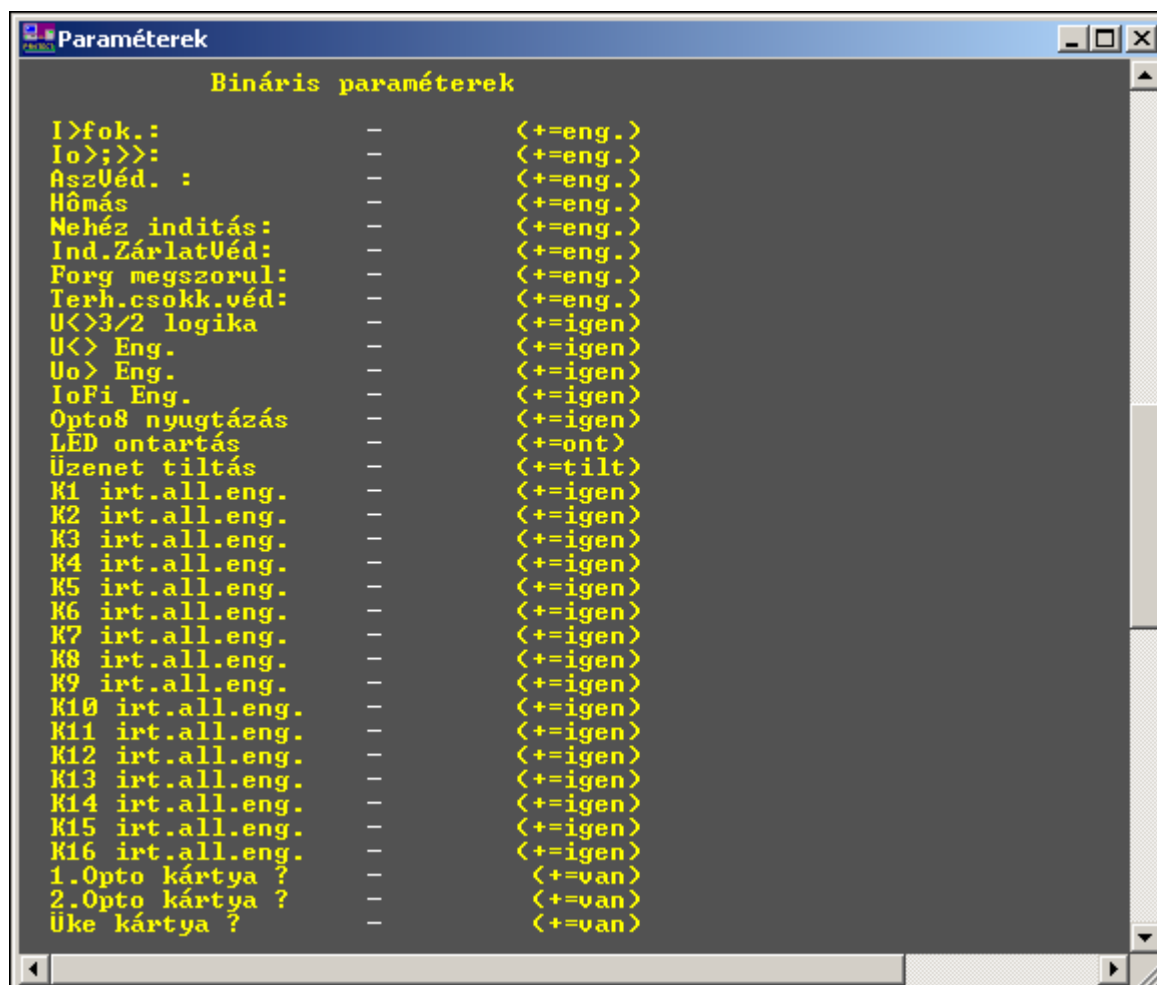
Motor 2.Status =	Forgórész megszorulási és terhelés csökkenési státuszjelek
U<> Status =	Feszültség növekedési/csökkenési státuszjelek
Opto 1. Status	Az 1. digitális bemeneti modul státuszjelei
Opto 2. Status	A 2. digitális bemeneti modul státuszjelei
Engedélyezések	A funkciók engedélyezései
Status10 ..15	Belső státuszjelek
ParameterCs.Valt	A paraméter csomag érvényességére vonatkozó státuszjelek

3.7.2 A „Protect for Windows” kezelő programban kiírt információ

3.7.2.1 A paraméterek áttekintése

Egészértékű paraméterek				
Fázis:	I>R,S,I/In<AU> :	50	%	<50-1500/1>
	tI>fok.késl. :	0	ms	<0-60000/10>
Föld:	3Io>/3Ion <AUo> :	10	%	<10-200/1>
	Io>>/Io[AU]=	20	%	<20-2500/5>
	tIo>fok.késl. :	0	ms	<0-60000/10>
	tIo>>fok.késl.:	0	ms	<0-60000/10>
Aszim:	IDMT tip <0,1,2>	0		<0-2/1>
	IDMT időszoró	1/20	s	<1-256/1>
	IDMT In/Inm	10	%	<10-104/1>
	IDMT Min.késl	50	ms	<50-500/1>
Motor:	Inm/In<Av>:	30	%	<30-120/1>
Hőfok:	0n<Név1.mel>	10	fok	<10-125/1>
	0k/on <kiold>	80	%	<80-180/1>
	0e/on<előjel.>	60	%	<60-160/1>
	0t/on <tílt.>	60	%	<60-160/1>
	StartHôm os/on	0	%	<0-100/1>
	Im <mel.időáll>	2	p	<2-200/1>
	TH/Im <Thul/Im>	100	%	<100-500/100>
	Neg.áram^2 súly	0		<0-6/1>
	Iind/In<AU>	200	%	<200-1200/10>
	Itehr< /Inm	30	%	<30-60/1>
	Inormal /Inm	40	%	<40-100/1>
	Mot.Ind.Idő	5	[s]	<5-100/1>
	Terh.csökk.késl	1	[s]	<1-10/1>
Fesz.:	U<>/Un[FÜvéd]=	10	[%]	<10-110/1>
	U<> fajta =	0	[0=U>]	<0-1/1>
	Uo>/Un	10	%	<10-110/1>
	t[U<>] =	0	ms	<0-60000/1>
	t[Uo>] =	0	ms	<0-60000/1>
Váltók:	AUPrN[AUÜédN] =	15	A	<15-15000/5>
	FUPrN[FÜÜédN]:	100	U	<100-30000/10>
	AUoPrN[AUoÜédN]	10	A	<10-1000/1>
Szög:	Fi<IoUo> min =	0	fok	<0-359/1>
	Fi<IoUo> max =	0	fok	<0-359/1>
	Fi<IoUo> hiszt =	0	fok	<0-359/1>
	Fi<IoUo> komp =	0	/10 fok	<0-3599/1>
Idő:	t<MX0 1.tart.> =	0	ms	<0-60000/10>
	t<MX0 2.tart.> =	0	s	<0-600/1>
	t[Mük.Kor.Hiba]=	0	ms	<0-60000/10>

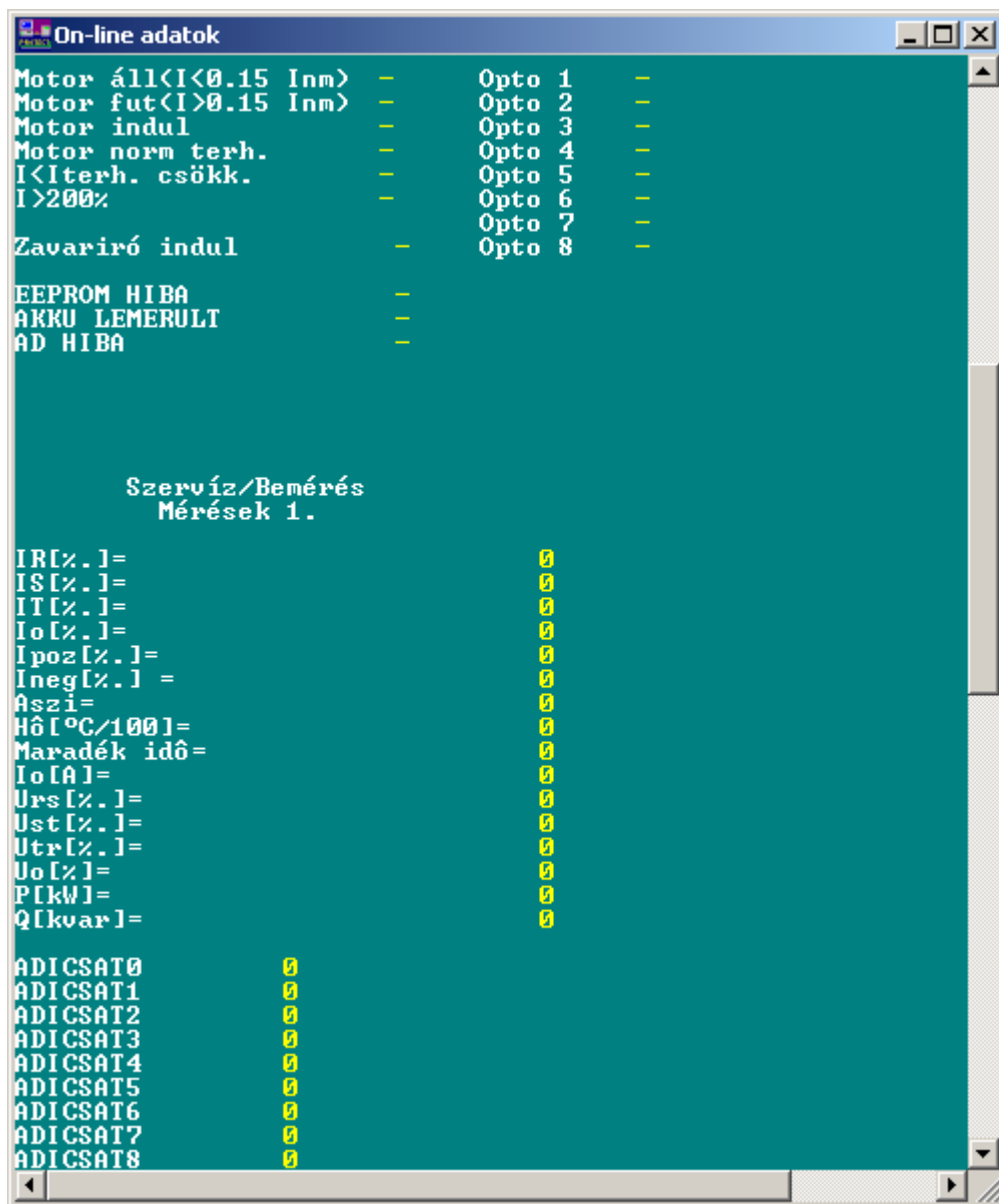
Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	72/80



3.7.2.2 On-line kijelzés

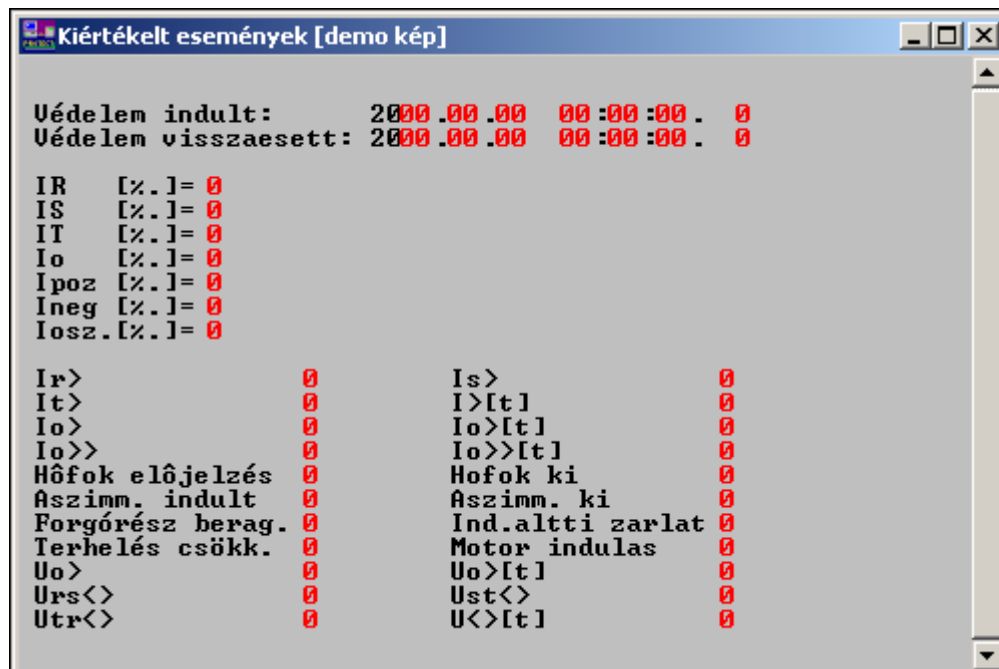
A „Protect for Windows” kezelő program „On-line” ablakában az egyes funkciók kapcsán ismertetett adatokon kívül szerviz információk is megjelennek. Ezekre főként a készülék gyári ellenőrzésekor lehet szükség. A megjelenítésre példát a következő ábra mutat:

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	73/80



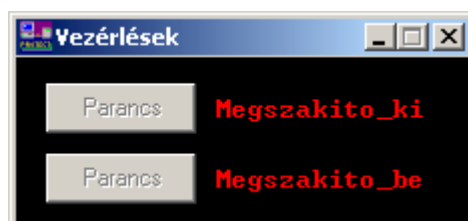
3-3. ábra A szerviz információk

3.7.2.3 A kiértékelt esemény ablak



3.8 Megszakító kezelés

A Protect for Windows program lehetőséget ad a megszakító kézi kezelésére is. A működtető ablakot a következő ábra mutatja.



3-4. ábra A vezérlések ablaka

A megszakító kezelés részleteit az „SPKU 2004” dokumentum ismerteti.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	75/80

3.9 Az irányítástechnikai funkciók

Az irányítástechnikai funkciók működését külön dokumentum ismerteti. Itt csak utalunk arra, hogy az opcionális digitális bemeneti modulok fogadását külön engedélyezni kell, és hogy a kimeneti kontaktusokat egyenként lehet az irányítástechnikai funkciókhoz rendelni. Az irányítástechnikai funkciókhoz rendelt relés kimeneteket a védelmi funkciók nem használhatják még abban az esetben sem, ha a szoftver mátrixban van funkció hozzárendelés.

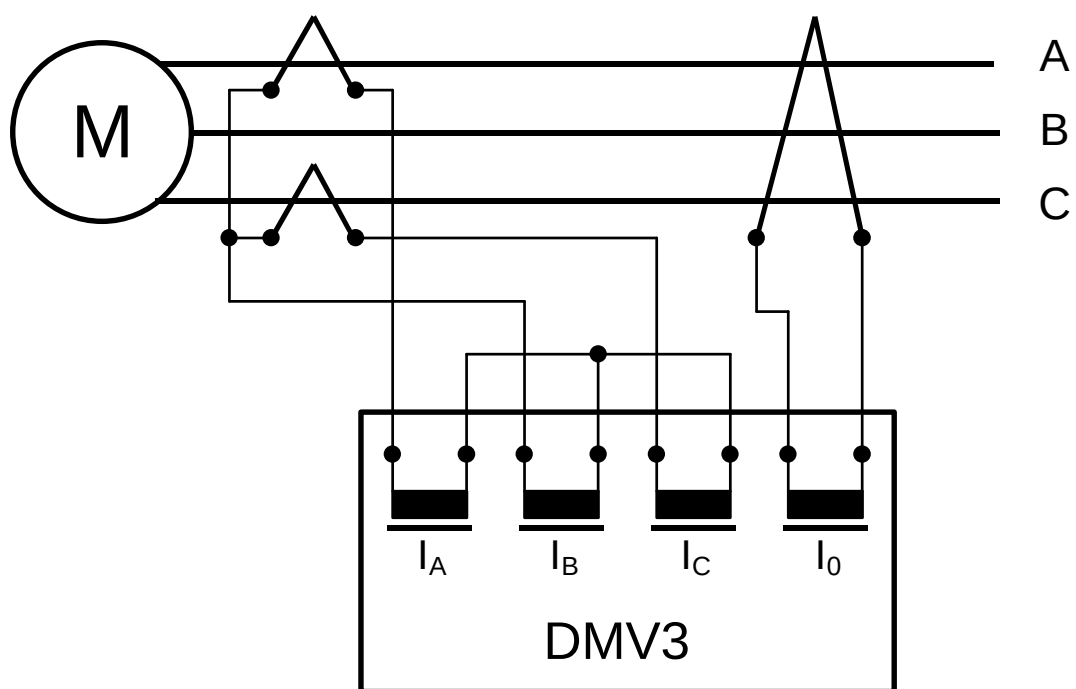
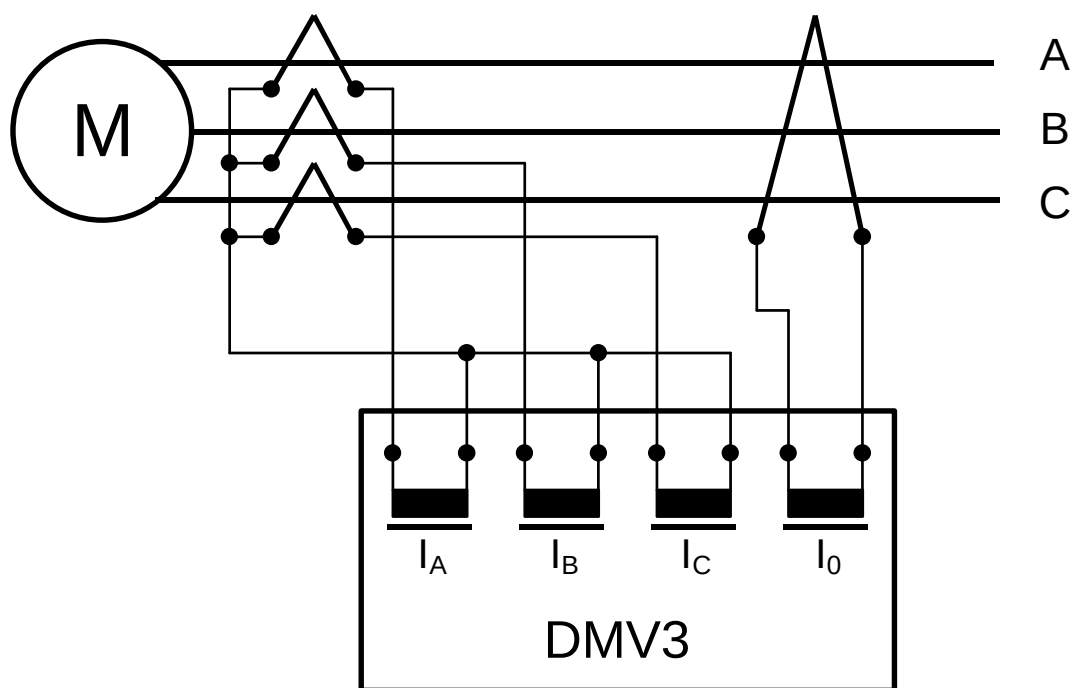
4 A hardver felépítés

4.1 A készülék felépítése

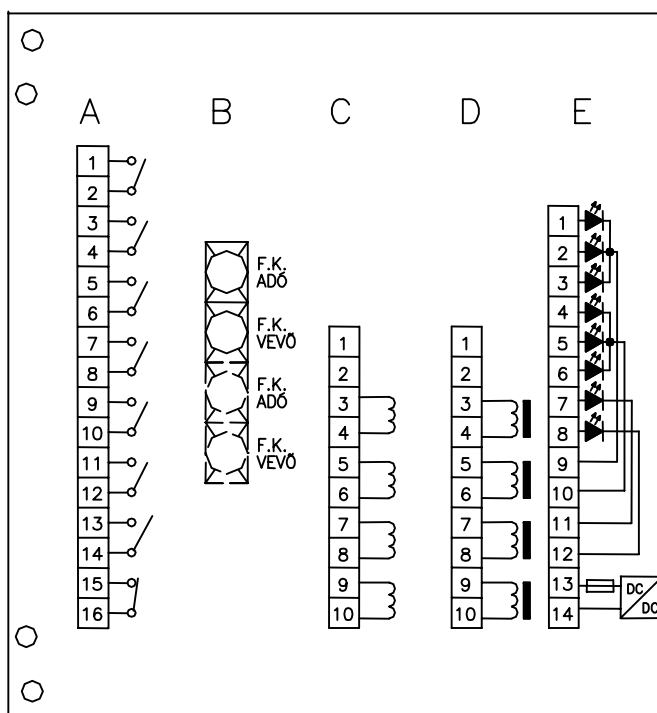
A készülék kiosztási rajzait illetve konfigurációs lapját a készülék mellékleteként adjuk meg. Az általános ismertetés az „SPKU 2004” dokumentumban található.

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	76/80

4.2 A készülék bekötése



Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	77/80



Tervező		Megnevezés: DMV3—SP	Méretarány:	PROTECTA ELEKTRONIKAI KFT	
Szerkesztő	2004.08.10				
Rajzoló	Baloghné				
Ellenőr		Tárgy: KIOSZTÁSI RAJZ		Rajzsám:	
Témafelelős				SC-06—13832—00	
Jóváhagyta				Lapok száma:	
				1/3 sz. lap	

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	78/80

"E" TápOpto		
Sz	Megnevezés	Ks.
1	Inp.1	
2	Inp.2	
3	Inp.3	
4	Inp.4	
5	Inp.5	
6	Inp.6	
7	Inp.7	
8	Inp.8	
9	Opto-(1,2,3)	
10	Opto-(4,5,6)	
11	Opto-(7)	
12	Opto-(8)	
13	Táp+	
14	Táp-	

"D" AV		
Sz	Megnevezés	Ks.
1		
2		
3	I ₀	
4	I ₀	
5	I _T	
6	I _T	
7	I _S	
8	I _S	
9	I _R	
10	I _R	

"C" FV		
Sz	Megnevezés	Ks.
1		
2		
3	U ₀	
4	U ₀	
5	U _T	
6	U _T	
7	U _S	
8	U _S	
9	U _R	
10	U _R	

"A" ReléTast		
Sz	Megnevezés	Ks.
1	K1+	
2	K1	
3	K2+	
4	K2	
5	K3+	
6	K3	
7	K4+	
8	K4	
9	K5+	
10	K5	
11	K6+	
12	K6	
13	K7+	
14	K7	
15	K8+	
16	K8	

MEGJEGYZÉS:
HUZALOK: *-VMKH 2.5mm² FEKETE
TÖBBI HUZAL:VMKH 1mm² FEKETE
FÖLDELÉS:VMKH 2.5mm² ZÖLD-SÁRGA

Tervezo:		Megnevezés:	DMV3/SP	PROTECT Elektronikai kft
Szerkeszto:	2004.08.10			
Rajzoló:	Baloghné			
Ellenor:		Tárgy:	Sorkapocs bekötés	Rajzszám:
Témafelelos:				SC-06-13832-00
Jóváhagyta:				
				Lapok száma:

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	79/80

...

Összeállította:	Jóváhagyta:	Dátum:	Oldal:
Dr. Petri Kornél	Eperjesi László	2005.01.19.	80/80