

## FUNKCIÓBLOKK LEÍRÁS

# Mérési funkciók

VEZETÉKI MÉRÉS, FESZÜLTSGMÉRÉS,  
ÁRAMMÉRÉS, FREKVENCIAMÉRÉS



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-21170  
VERZIÓ: 2.3  
2021-09-02, BUDAPEST

VÉDELMEK ÉS AUTOMATIKÁK  
A VILLAMOSENERGIAIPARNAK



## VERZIÓ INFORMÁCIÓ

VERZIÓ	DÁTUM	MÓDOSÍTÁS	SZERZŐ
1.0	2011-05-09	Első magyar kiadás	Póka
2.0	2020-06-15	Új külső: paraméter lista átalakítva, frissítve, eseménylista, további információk teszteléshez hozzáadva	Erdős
2.1	2021-02-18	Műszaki adatok frissítve a teljesítménnyel és teljesítménytényezővel, kisebb javítások	Erdős
2.2	2021-03-09	Pozitív és negatív sorrendű mérések hozzáadva Megjegyzések hozzáadva az FV beállításhoz	Erdős
2.3	2021-09-02	Fejezetek átstrukturálva, kisebb javítások	Erdős

## TARTALOMJEGYZÉK

1	Vezetéki és frekvencia mérési funkciók.....	4
1.1	Alkalmazás .....	4
1.2	Működési elv.....	4
1.3	A mérés .....	5
1.3.1	A mért értékek: a funkció változatai .....	5
1.3.2	Mérési elvek .....	6
1.4	Mérések jelentése a SCADA felé .....	6
1.4.1	Jelentés „Nagyság” üzemmódban.....	6
1.4.2	Jelentés „Integrált érték” üzemmódban.....	7
1.4.3	Periodikus jelentés .....	7
1.4.4	Mérések levágása .....	8
2	Mérési funkciók áttekintése .....	9
2.1	Beállítások .....	9
2.1.1	Paraméterek .....	9
2.2	A funkcióblokk ki- és bemenetei.....	11
2.2.1	Analóg bemenetek.....	11
2.2.2	Analóg kimenetek (mérések).....	11
2.2.3	Online adatok .....	11
2.3	Műszaki adatok.....	12
2.4	Megjegyzések a funkció teszteléséhez .....	13

# 1 Vezetéki és frekvencia mérési funkciók

## 1.1 Alkalmazás

Az EuroProt+ készülék bemeneti értékei a feszültségváltó és az áramváltó szekunder jelei.

Ezeket a jeleket a „Feszültségváltó bemeneti funkció” és az „Áramváltó bemeneti funkció” készíti elő. A funkciókat külön leírás tárgyalja. Az előkészített értékek a feszültségek és az áramok Fourier alapharmonikus összetevői, és a valódi effektív értékek. Járulékosan a feszültségváltók és az áramváltók áttételei is szerepelnek a funkciókban, mint paraméter-beállítások.

Az előkészített értékekre és a mérőváltó-paraméterekre alapozva a „Vezetéki mérési funkció” – a hardver és a szoftver konfigurációtól függően – kiszámítja a feszültségek és az áramok primer effektív értékeit és néhány járulékos értéket, mint pl. a hatásos és a meddő teljesítmény, a feszültség és az áram szimmetrikus összetevői. Ezek az értékek mint primer mennyiségek állnak rendelkezésre, és megjeleníthetők a készülék on-line képernyőjén, a kommunikációs hálózatra csatlakozó számítógépek távoli felhasználói felületén, és a konfigurált kommunikációs hálózatot használva rendelkezésre állnak a SCADA rendszer részére.

Szokásosan a SCADA rendszerek mintavételezik a mért és a számított értékeket rendszeres periódusokban, és járulékosan jelentésként fogadják a megváltozott értékeket akkor, amikor bármilyen jelentős változást észlelnek a primer rendszerben. A „Vezetéki mérési funkció” képes ilyen jelentéseket létrehozni a SCADA rendszer számára.

## 1.2 Működési elv

A mérési funkció bemenetei a következők:

- a mért feszültségek és áramok Fourier összetevői és valódi effektív értékei,
- frekvenciamérés,
- paraméterek.

A mérési funkció kimenetei a következők:

- megjelenített mért értékek,
- jelentések a SCADA rendszer részére.

Megjegyzés: a skálázási értékeket a „Feszültségváltó bemeneti funkció” és az „Áramváltó bemeneti funkció” paraméter-beállításként adja meg.

## 1.3 A mérés

### 1.3.1 A mért értékek: a funkció változatai

Hat különböző változata létezik az MXU funkcióblokknak, amelyeket a **mért értékek** különböztetnek meg egymástól. A paraméterek és mérések hasonlóak mindegyikre. Az **adott típus** megállapítható a *funkcióblokk azonosítójából és elnevezéséből*:

- Leágazási mérések (**MXU\_LM**)
- Frekvencia mérés (**MXU\_F**)
- Feszültség mérés (**MXU\_V**)
- Feszültség mérés (**MXU\_V1**) (egy feszültségre)
- Áram mérés (**MXU\_C**)
- Áram mérés (**MXU\_C1**) (egy áramra)

1-1. táblázat – Az egyes változatok által mért mennyiségek

ON-LINE MÉRT ÉRTÉK	MAGYARÁZAT	MXU FUNKCIÓBLOKK VÁLTOZAT					
		LM	F	V	V1	C	C1
MXU_P_OLM_	Hatásos teljesítmény – P (Fourier alapharmonikus)	X					
MXU_Q_OLM_	Meddő teljesítmény – Q (Fourier alapharmonikus)	X					
MXU_S_OLM_	Látszólagos teljesítmény – S (Fourier alapharmonikus)	X					
MXU_Fi_OLM_	Teljesítménytényező	X					
MXU_I1_OLM_	L1 áram	X				X	X
MXU_I2_OLM_	L2 áram	X				X	
MXU_I3_OLM_	L3 áram	X				X	
MXU_Ipos_OLM_	Számolt poz. sorrendű áram	X				X	
MXU_Ineg_OLM_	Számolt neg. sorrendű áram	X				X	
MXU_3Io_OLM_	Számolt 3Io	X				X	
MXU_U1_OLM_	L1 feszültség	X		X	X		
MXU_U2_OLM_	L2 feszültség	X		X			
MXU_U3_OLM_	L3 feszültség	X		X			
MXU_U12_OLM_	L12 feszültség	X		X			
MXU_U23_OLM_	L23 feszültség	X		X			
MXU_U31_OLM_	L31 feszültség	X		X			
MXU_Upos_OLM_	Számolt poz. sorr. feszültség	X		X			
MXU_Uneg_OLM_	Számolt neg. sorr. feszültség	X		X			
MXU_3Uo_OLM_	Számolt 3Uo	X		X			
MXU_f_OLM_	Frekvencia		X	X			

### 1.3.2 Mérési elvek

Kétféle elv közül lehet választani: az első a „Három fázisú”, amivel mindhárom feszültséget és áramot fölhasználjuk a teljesítményszámításhoz. A második az ún. „Aron”-módszer, ahol csak két-két áramot és feszültséget használunk föl ugyanehhez. Ez utóbbi természetesen csak akkor szolgáltat megfelelő eredményeket, ha a rendszer szimmetrikus. A felhasználó a „Mérési elv” paraméterrel választhat a kettő közül.

1-2. táblázat – Aron mérési elvek

MÉRÉSI ELV	FELHASZNÁLT FÁZISÁRAMOK	FELHASZNÁLT VONALI FESZÜLTTSÉGEK
Aron-4-8	L2, L3	L1-L2, L3-L1
Aron-8-12	L3, L1	L1-L2, L2-L3
Aron-12-4	L1, L2	L2-L3, L3-L1



Ha az *FV4 modul* funkcióblokk „U1-3 hozzárendelés” paraméter „Vonali”-ra van állítva, a „Három fázisú” üzemmód nem alkalmazható a teljesítmény mérésére, így valamelyik „Aron” üzemmódot kell kiválasztani hozzá. Ha ez nem történik meg, a készülék figyelmeztető jelzést ad (sárga státusz LED, illetve „General param. error” hiba az állapot/napló oldalon).

## 1.4 Mérések jelentése a SCADA felé

A SCADA jelentéshez járulékos információ szükséges, amelyet paraméter-beállítások határoznak meg. E három paraméter a következő:

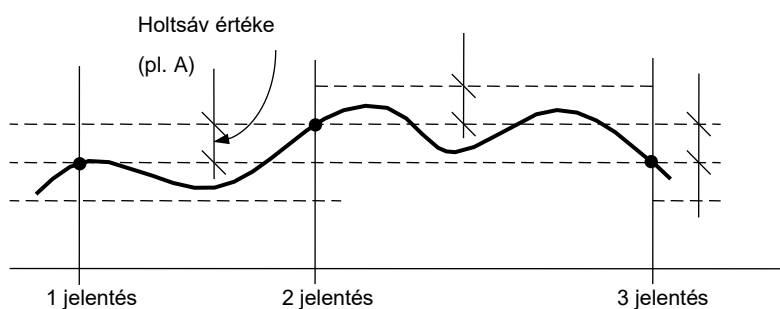
- *Jelentés üzemmód* a jelentés módjának kiválasztására vagy kikapcsolására
- *Holtsáv* a holtsáv szélességének definiálására
- *Mérési tartomány* a „tartományból kilépett” minősítés feltételének beállításához

E paraméterek hatásait ismertetik a következő fejezetek.

### 1.4.1 Jelentés „Nagyság” üzemmódban

Ha a jelentés módjára „Nagyság” üzemmód van kiválasztva, a jelentés akkor jön létre, ha a mért érték kilép az előző jelentett érték körüli holtsávból. Példaként a fenti ábra mutatja, hogy amikor az áram nagyobb lesz, mint az „1 jelentés”-ben rögzített érték plusz a holtsáv, létrejön a „2 jelentés”, stb.

**Nagyság**

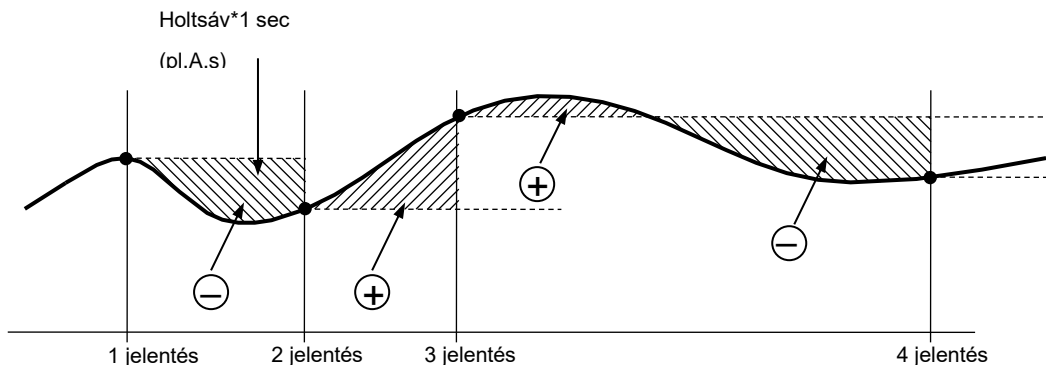


1-1. ábra – Jelentés „Nagyság” üzemmódban

## 1.4.2 Jelentés „Integrált érték” üzemmódban

Ha a jelentés módjára „Integrált érték” van kiválasztva, a jelentés akkor jön létre, ha a mért értékkülönbség előző jelentéstől számított időintegrálja nagyobb lesz pozitív vagy negatív irányban, mint a [Holtsáv\*1 s]. Példaként a fenti ábra mutatja, hogy amikor az integrált érték nagyobb, mint a holtsáv értéke szorozva 1 s-mal, létrejön a „2 jelentés”, stb.

### Integrált érték



1-2. ábra – Jelentés „Integrált érték” üzemmódban

## 1.4.3 Periodikus jelentés

Periodikus jelentés jön létre függetlenül a mért érték változásától, ha egy megadott idő eltelik. Ha jelentési gyakoriság ideje 0-ra van állítva, akkor az adott mennyiséghez nem készül periodikus jelentés.

A periodikus jelentést az készülék .epc konfigurációs fájljában lehet beállítani, az **EuroCAP** program Kommunikáció szerkesztőjével (**Communication configurator**, erről részletes információt az EuroCAP leírás szolgáltat).

A „Trigger period” (periodikus jelentés) tulajdonság „True”-ra (Igaz-ra) állításával az „Integrity period” (jelentési gyakoriság) beállítás elérhetővé válik, ahol a kívánt időt milliszekundumokban meg lehet adni. Erre mutat példát az alábbi ábra:

Property	Value
Name	rcb_Meas
Description	
Report ID	rcb_Meas
Dataset	Meas
Trigger dchg	True
Trigger qchg	True
Trigger dupd	False
Trigger period	True
Buffered	False
Buffer time (ms)	500
Rpt enabled max.	4
Integrity period (ms)	60000
Config.rev.	4

**Dataset: LD0/Meas**

FCDA	Edited dataset: LD0/Meas (52/100)
1	LD0/CMMXU1\$MX\$A
2	LD0/VMMXU1\$MX\$PPV
3	LD0/VMMXU1\$MX\$PHV
4	LD0/PQSMXU1\$MX\$TotW

1-3. ábra – Periodikus jelentés beállítása EuroCAP-ben

#### 1.4.4 Mérések levágása

Adott határ alatt a mért értéket nullázza a funkció az alábbiak szerint:

- Háromfázisú áram mérések:  $0,2\% I_n$
- Háromfázisú feszültség mérések:  $2\% U_n$
- Zérus sorrendű áram mérések:  $0,2\% I_n$
- Zérus sorrendű feszültség mérések:  $2\% U_n$
- Poz. és neg. sorrendű áram mérések:  $0,2\% I_n$
- Poz. és neg. sorrendű feszültség mérések:  $2\% U_n$
- Háromfázisú teljesítménymérés:  $0,23\% S_n$



## 2 Mérési funkciók áttekintése

### 2.1 Beállítások

#### 2.1.1 Paraméterek

Az elérhető paramétereket az alábbi táblázatban soroljuk fel abban a sorrendben, ahogy a *paraméterek* menüben látszanak. Amennyiben valamely paraméter beállítási tartományát bővíteni szükséges, kérjük vegye fel a kapcsolatot a Protecta Kft. terméktámogatásával.

Az alább felsorolt paraméterek az LM (vezetési mérések) és F (frekvenciamérés) változat paraméterei. A többi változaté ezek mintáját követi.

2-1. táblázat – A vezetési mérési funkcióblokk paraméterei

ELNEVEZÉS	EGYSÉG*	BEÁLL. TARTOMÁNY	LÉPTÉK	ALAP-ÉRTELMEZÉS	MAGYARÁZAT
Mérési elv	-	Aron-4-8, Aron-8-12, Aron-12-4, Három fázisú	-	Három fázisú	Mérési elv kiválasztása
Jelentés üzemmód - U	-	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték	-	Nagyság	Jelentés üzemmódjának kiválasztása a feszültségmérésekhez
Holtsáv - U fázis	kV	0.10 – 100.00	0.01	5.00	Holtsáv értéke a fázisfeszültségek számára
Mérési tartomány - U fázis	kV	1.0 – 1000.0	0.1	231.0	Értéktartomány a fázisfeszültségek számára
Holtsáv - U vonali	kV	0.10 – 100.00	0.01	5.00	Holtsáv értéke vonali feszültség számára
Mérési tartomány - U vonali	kV	1.0 – 1000.0	0.1	400.0	Értéktartomány a vonali feszültségek számára
Holtsáv - 3U <sub>o</sub>	kV	0.10 – 100.00	0.01	5.00	Holtsáv értéke számított 3U <sub>o</sub> feszültség számára
Mérési tartomány - 3U <sub>o</sub>	kV	1.0 – 1000.0	0.1	20.0	Értéktartomány a számított 3U <sub>o</sub> feszültség számára
Jelentés üzemmód - I	-	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték	-	Nagyság	Jelentés üzemmódjának kiválasztása az árammérésekhez
Holtsáv - I	A	1 – 2000	1	10	Holtsáv értéke a fázisáramok számára
Mérési tartomány - I	A	1 – 5000	1	500	Értéktartomány a fázisáramok számára
Holtsáv - 3I <sub>o</sub>	A	1 – 500	1	10	Holtsáv értéke a számított 3I <sub>o</sub> áram számára
Mérési tartomány - 3I <sub>o</sub>	A	10 – 1000	1	100	Értéktartomány a számított 3I <sub>o</sub> áram számára
Jelentés üzemmód - P	-	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték	-	Nagyság	Jelentés üzemmódjának kiválasztása a hatásos teljesítmény számára
Holtsáv - P	kW	0.10 – 10000.00	0.01	10.00	Holtsáv értéke hatásos teljesítmény számára
Mérési tartomány - P	kW	1.00 – 100000.00	0.01	500.00	Értéktartomány a hatásos teljesítmény számára
Jelentés üzemmód - Q	-	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték	-	Nagyság	Jelentés üzemmódjának kiválasztása a meddő teljesítmény számára
Holtsáv - Q	kVAr	0.10 – 10000.00	0.01	10.00	Holtsáv értéke meddő teljesítmény számára
Mérési tartomány - Q	kVAr	1.00 – 100000.00	0.01	500.00	Értéktartomány a meddő teljesítmény számára

Jelentés üzemmód - S	-	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték		Nagyság	Jelentés üzemmódjának kiválasztása a látszólagos teljesítmény számára
Holtsáv - S	kVA	0.10 – 10000.00	0.01	10.00	Holtsáv értéke látszólagos teljesítmény számára
Mérési tartomány – S	kVA	1.00 – 100000.00	0.01	500.00	Értéktartomány a látszólagos teljesítmény számára
Jelentés üzemmód - f	-	Kikapcsolva, Nagyság, Integrált érték		Nagyság	Jelentés üzemmódjának kiválasztása a frekvenciamérés számára
Holtsáv - f	Hz	0.01 – 1.00	0.01	0.03	Holtsáv értéke a frekvenciamérés számára
Mérési tartomány – f	Hz	0.05 – 10.00	0.01	5.00	Értéktartomány a frekvenciamérés számára

*\*a teljesítményértékek konfigurációtól függően lehetnek W/VAr/VA-ben és MW/MVAr/MVA-ben is megadva; a váltást a Protecta konfigurátorai tudják végrehajtani*

## 2.2 A funkcióblokk ki- és bemenetei

Ez a fejezet röviden leírja a funkcióblokk analóg és digitális (bináris) ki- és bemeneteit.

### 2.2.1 Analóg bemenetek

A funkció analóg bemenetei a következők:

- a mért és számított szekunder feszültségek Fourier összetevői és effektív értékei
- a mért és számított szekunder áramok Fourier összetevői és effektív értékei

### 2.2.2 Analóg kimenetek (mérések)

A mérések a következő (Online adatok) fejezetben vannak felsorolva. Fontos ismét megjegyezni, hogy az elérhető mérések a tényleges funkcióblokk típusától függenek (1.3.1 fejezet)

### 2.2.3 Online adatok

Az *online adatok* oldalon a funkció mérései láthatók, amik elsősorban a hardvertől függenek.

2-2. táblázat – Az LM (vezetési mérés) változat mérései

ELNEVEZÉS	EGYSÉG*	MAGYARÁZAT
Hatásos teljs. - P	kW	Számított háromfázisú hatásos teljesítmény
Meddő telj. - Q	kVAr	Számított háromfázisú meddő teljesítmény
Látszólagos telj. - S	kVA	Számított háromfázisú látszólagos teljesítmény
Teljesítménytényező		Számított teljesítménytényező
L1 áram	A	A mért L1 áram primer értéke az ÁV4 áram bemeneti funkció alapján
L2 áram	A	A mért L2 áram primer értéke az ÁV4 áram bemeneti funkció alapján
L3 áram	A	A mért L3 áram primer értéke az ÁV4 áram bemeneti funkció alapján
Számított I <sub>poz</sub>	A	A három fázisáramból számolt pozitív sorrendű áram
Számított I <sub>neg</sub>	A	A három fázisáramból számolt negatív sorrendű áram
Számított I <sub>0</sub>	A	A három fázisáramból számolt zérus sorrendű áram
L1 feszültség	kV	A mért L1 fázisfeszültség primer értéke az FV4 feszültség bemeneti funkció alapján
L2 feszültség	kV	A mért L2 fázisfeszültség primer értéke az FV4 feszültség bemeneti funkció alapján
L3 feszültség	kV	A mért L3 fázisfeszültség primer értéke az FV4 feszültség bemeneti funkció alapján
L12 feszültség	kV	Számított L12 vonali feszültség
L23 feszültség	kV	Számított L23 vonali feszültség
L31 feszültség	kV	Számított L31 vonali feszültség
Számított U <sub>poz</sub>	kV	A három fázisfeszültségből számolt pozitív sorrendű feszültség
Számított U <sub>neg</sub>	kV	A három fázisfeszültségből számolt negatív sorrendű feszültség
Számított U <sub>0</sub>	kV	A három fázisfeszültségből számolt zérus sorrendű feszültség
Frekvencia	Hz	Mért frekvencia

\*a teljesítményértékek konfigurációtól függően lehetnek W/VAr/VA-ben és MW/MVAr/MVA-ben is megadva; a váltást a Protecta konfigurátorai tudják végrehajtani

## 2.3 Műszaki adatok

2-3. táblázat – A funkcióblokk műszaki adatai (teljesítmény)

TELJESÍTMÉNY MÉRÉS (P, Q, S)*	TARTOMÁNY	PONTOSSÁG
HARDVER MODULOK (ÁRAMVÁLTÓ)		
CT+/5115	0,002 – 0,01 In	±3%, ±1 digit
	0,01 – 0,03 In	±1%, ±1 digit
	0,03 – 5 In (max. 5 In mérésre)	±0,5%, ±1 digit
CT+/1500**	0,002 – 0,005 In	±1,5%, ±1 digit
	0,005 – 0,02 In	±0,5%, ±1 digit
	0,02 – 2 In	±0,2%, ±1 digit
CT+/5151** CT+/5153 (1-3 csatorna)	0,02 – 0,05 In	±3%, ±1 digit
	0,05 – 20 In	±0,5%, ±1 digit

\*VT+/2211 használatával névleges feszültség mellett

\*\*CT+/1500 és CT+/5151 modul esetén a jelzett pontossági adatok csak 2020. második negyedévéig érvényesek. A korábbi adatokat a 2-7. táblázat tartalmazza.

2-4. táblázat – A funkcióblokk műszaki adatai (áramok)

ÁRAM MÉRÉS (FÁZIS ÉS SORRENDI)	TARTOMÁNY	PONTOSSÁG
HARDVER MODULOK (ÁRAMVÁLTÓ)		
CT+/5115	0,002 – 0,01 In	±3%, ±1 digit
	0,01 – 0,03 In	±1%, ±1 digit
	0,03 – 5 In (max. 5 In mérésre)	±0,5%, ±1 digit
CT+/1500*	0,002 – 0,005 In	±1,5%, ±1 digit
	0,005 – 0,02 In	±0,5%, ±1 digit
	0,02 – 2 In	±0,2%, ±1 digit
CT+/5151* CT+/5153 (1-3 csatorna)	0,02 – 0,05 In	±3%, ±1 digit
	0,05 – 20 In	±0,5%, ±1 digit

\*CT+/1500 és CT+/5151 modul esetén a jelzett pontossági adatok csak 2020. második negyedévéig érvényesek. A korábbi adatokat a 2-7. táblázat tartalmazza.

2-5. táblázat – A funkcióblokk műszaki adatai (feszültségek)

FESZÜLTÉG MÉRÉS (FÁZIS, VONALI, SORRENDI)	TARTOMÁNY	PONTOSSÁG
HARDVER MODULOK (FESZÜLTÉGVÁLTÓ)		
VT+/2211	0,05 – 1,5 Un	±0,5%, ±1 digit

2-6. táblázat – A funkcióblokk műszaki adatai (frekvencia)

FREKVENCIA MÉRÉS	TARTOMÁNY	PONTOSSÁG
Frekvencia	40 - 60 Hz (50 Hz-es rendszeren) 50 - 70 Hz (60 Hz-es rendszeren)	± 2 mHz

## 2.4 Megjegyzések a funkció teszteléséhez

Ha nem érkezik mérés az irányítástechnikához, célszerű ellenőrizni a „Jelentés üzemmód” paramétert a funkcióblok beállításainál, és a periodikus jelentés beállításait a Kommunikáció szerkesztővel (EuroCAP → Communication Configurator) a készülék konfigurációs fájljában (Trigger period).

Ismét megjegyezzük, hogy a **Periodikus jelentés** beállításainak módosítása a készülék konfigurációs fájljának (.epc) módosításával lehetséges. Ez azt is jelenti, hogy ezt a készülékre le kell majd tölteni, melynek folyamán a védelem újra fog indulni.



Ha az *FV4 modul* funkcióblok „U1-3 hozzárendelés” paraméter „Vonalí”-ra van állítva, a „Három fázisú” üzemmód nem alkalmazható a teljesítmény mérésére, így valamelyik „Aron” üzemmódot kell kiválasztani hozzá. Ha ez nem történik meg, a készülék figyelmeztető jelzést ad (sárga státusz LED, illetve „General param. error” hiba az állapot/napló oldalon).

A 2020/Q2 előtt szállított készülékek esetén a műszaki adatok táblázata az alábbi:

2-7. táblázat – A funkcióblok korábbi műszaki adatai

HARDVER MODUL	TARTOMÁNY	PONTOSSÁG
CT+/5151 vagy CT+/5102	0,2 In – 0,5 In	±2%, ±1 digit
	0,5 In – 20 In	±1%, ±1 digit
CT+/1500	0,03 In – 2 In	±0,5%, ±1 digit