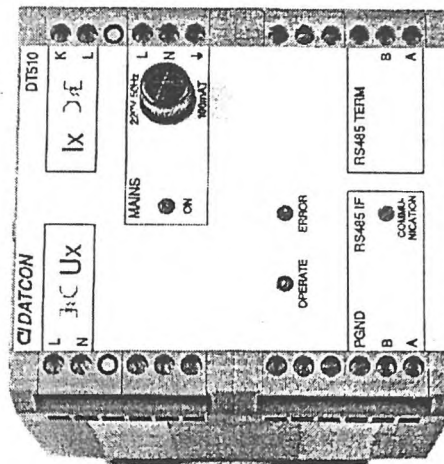


DATCON DT510 egyfázisú teljesítménytávadó műszaki leírás



Gyártó: DATCON Ipari Elektronikai Kft.
1148 Budapest, Fogarasi út 5. 27. ép.
☎/fax: 383-4750, 363-3072

Konfigurációs adatok

Főrmver változat:

3.7E

Bemenet konfiguráció:

névleges:

névleges:

U_x: ☒ 230Vrms
☐ 110Vrms
☐ 63Vrms

I_x: ☒ 5Arms
☐ 1Arms

Soros interfész:

☐ RS232C☒ RS485

Baud rate:

9600 Baud

Paritás:

☒ páros☐ páratlan

MODBUS cím:

1

Kimeneti konfiguráció:

-analóg kimenetek:

☐ 4..20mA☐ 0..20mA☐ 0..10V☐ 0..5V

		OUT1	OUT2	OUT3	Skálázás
Hatásos teljesítmény	P	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Meddő teljesítmény	Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Látszólagos teljesítmény	S	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Teljesítmény tényező	Cosφ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Techn. telj. tényező	TPF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Effektív feszültség	Urms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Effektív áramerősség	Irms	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

-impulzus kimenetek:

☐ 10Wh☐ 5Wh☐ 10/3Wh☐ 2Wh☐ 1Wh☐ 2/3Wh

		OUT1	OUT2	OUT3	Skálázás
Hatásos fogyasztás	WP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Meddő fogyasztás	WQ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Látszólagos fogyasztás	WS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

Tartalomjegyzék

1. A készülék rendeltetése.....	3
2. Mérési elv.....	3
3. Működési elv.....	4
4. A készülék üzembehelyezése.....	5
4.1. Biztonsági intézkedések.....	5
4.2. A készülék bekötése.....	5
4.3. Feszültségváltó és áramváltó alkalmazása.....	5
4.4. Összeköttetés IBM PC kompatibilis számítógéppel RS232C interfész eseté.....	7
4.5. Összeköttetés számítógéppel vagy PLC-vel RS485 interfész esetén.....	7
5. Soros kommunikáció számítógéppel, PLC-vel; MODBUS protokoll.....	8
5.1. MODBUS regiszter kiosztás.....	9
5.2. MODBUS paraméter beállítás.....	10
6. Állapotjelzések.....	11
7. Zavarvédetség.....	12
8. Tesztelő és konfigurációs program a DT510 teljesítménymérőhöz.....	13
9. Műszaki adatok.....	14

1. A készülék rendeltetése

A DT510 készülék egyfázisú villamos hálózaton történő teljesítménymérésre szolgál. A készülék méri a hatásos teljesítményt (P), a meddő teljesítményt (Q), a látszólagos teljesítményt (S), a feszültség és áram effektív értékét (U_{eff} , I_{eff}), a teljesítmény tényezőt ($\cos\varphi$). Alkalmas továbbá fogyasztás mérésre (W), és a meddő fogyasztás is mérhető (W_q).

A mért értékeket soros interfészén keresztül továbbítja MODBUS protokoll szerint. Az analóg távadós változat három távadó kimenetén a tetszőlegesen kiválasztott mért mennyiségekkel arányos jelet szolgáltat. A kiválasztás MODBUS-on keresztül, IBM PC-n futó konfiguráló programmal lehetséges. Ugyanevvel a programmal végezhető el a távadó kimenetek skálázása is. A távadó 0-20 mA-es, 4-20 mA-es áramjelű vagy 0-10 V, 0-5 V-os feszültségjelű a megrendelés szerint.

Az analóg távadó helyére szerelhető RS485 interfész galvanikusan leválasztott.

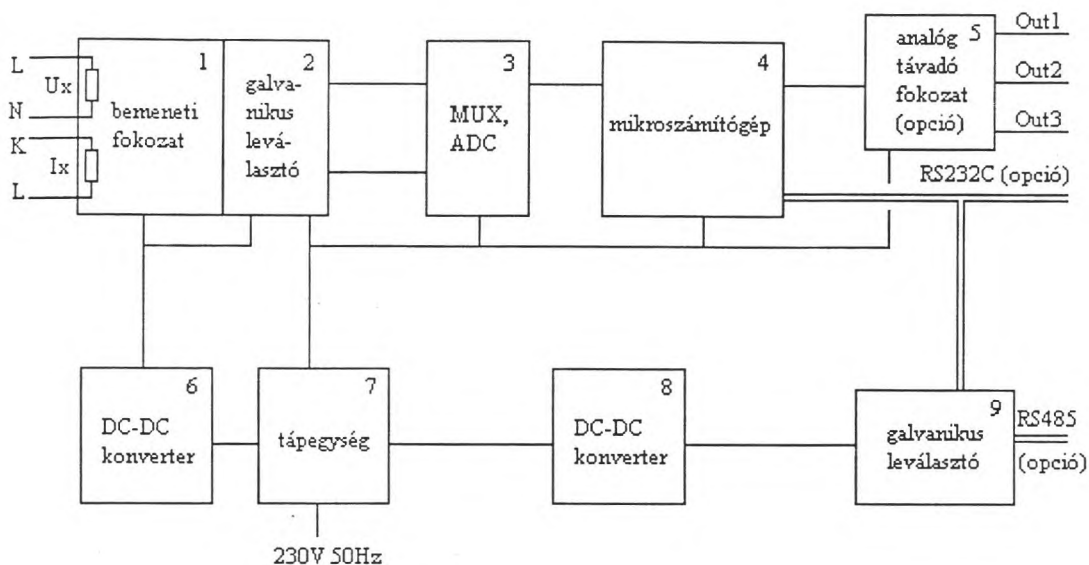
2. Mérési elv

A készülék digitális jelfeldolgozással (DSP) működik. 4 kHz-es frekvenciával mintavételezi a hálózati feszültséget és a felvett áramot. A mért pillanatértékekből számítja ki a mért mennyiségeket. Ez a mérési elv biztosítja a jelalaktól független pontosságot.

A mérési eredmények kiszámítása az áram és feszültség pillanatértékekből az alábbi összefüggések szerint történik:

Hatásos teljesítmény:	$P = \frac{1}{T} \int_0^T u(t) * i(t) dt$
Meddő teljesítmény:	$Q = \sqrt{S^2 - P^2}$
Teljesítmény tényező:	$\cos\varphi = \frac{P}{S}$
Technikai teljesítmény tényező:	ha $Q > 0$: $TPF = \frac{ P }{S * 2}$ egyébként: $TPF = \frac{ P }{S * 2} + 1$
Látszólagos teljesítmény:	$S = U_{rms} * I_{rms}$
Feszültség valódi effektív érték:	$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt}$
Áramerősség valódi effektív érték:	$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$
Hatásos munka (fogyasztás):	$W = \int_{T_0}^{T_1} P(t) dt$
Meddő munka:	$W_q = \int_{T_0}^{T_1} Q(t) dt$

3. Működési elv



1. ábra: A készülék blokkvázlata

1. A bemeneti fokozat tartalmazza az áramsöntőt, a feszültségosztót, a bemeneti védőáramköröket és a jelkondicionálót.
2. A galvanikus leválasztó végzi a készülék – mind mérés technikai, mind életvédelmi szempontból szükséges – leválasztását a hálózatról.
3. Az A/D konverter a multiplexer által váltakozva a bemenetére kapcsolt áram- és feszültségjeleket mintavételezi és diagnosztizálja.
4. A mikroszámítógép feladata a készülék vezérlése: a mérendő mennyiségek kiszámítása az A/D konverter által szolgáltatott jelekből, valamint a ki- és bemeneti áramkörök vezérlése.
5. Az analóg távadó fokozat tartalmaz három erősítőt, melyek a mért értékekkel arányos áram/feszültség jeleket szolgáltatják.
6. A DC-DC konverter látja el leválasztott táppal a mérendő hálózathoz csatlakozó áramköröket.
7. A tápegység tartalmazza a hálózati zavar szűrőt és a tápáramköröket.
8. A DC-DC konverter látja el leválasztott táppal az RS485 interfész galvanikus leválasztását és meghajtóit.
9. A galvanikus leválasztó végzi a készülék mérés technikai és zavarvédelmi szempontból szükséges leválasztását az RS485-ös soros adatátviteli hálózatról.

4. A készülék üzembehelyezése

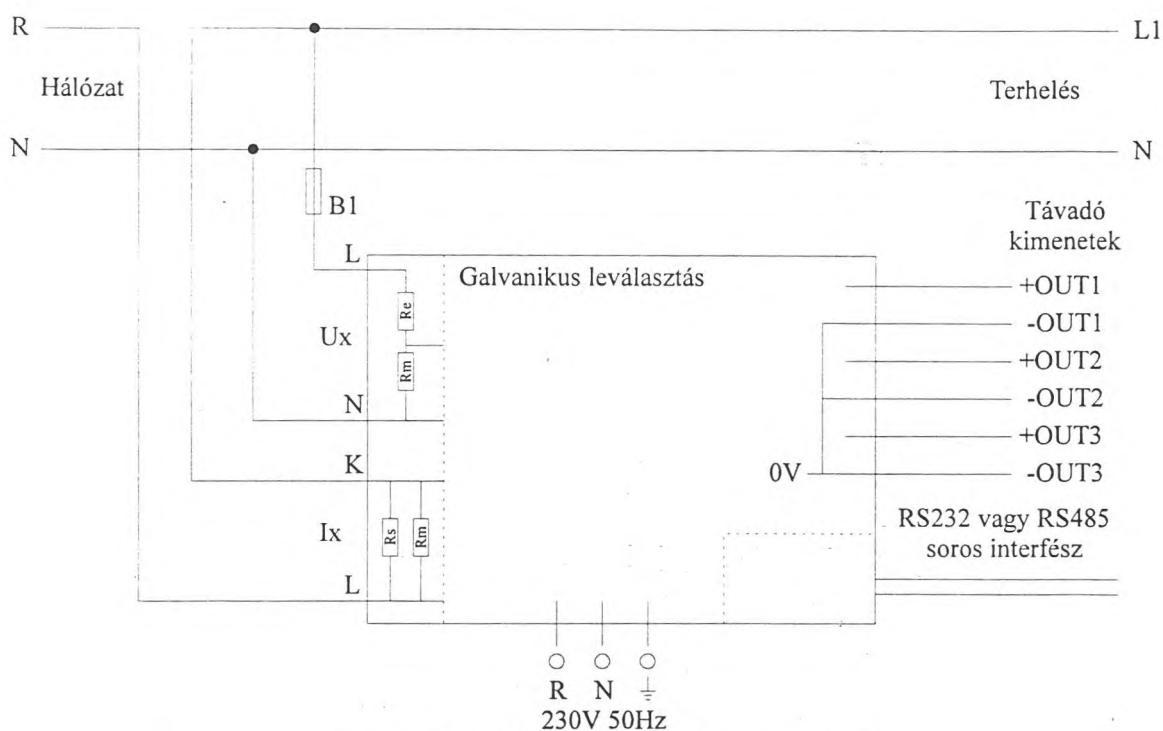
4.1. Biztonsági intézkedések

A készülék bekötését csak feszültségmentes állapotban szabad elvégezni!

A bekötést csak szakképzett személy végezheti!

4.2. A készülék bekötése

B1: túláramvédelem (olvadóbiztosító vagy kismegszakító), max. 16A.



2. ábra: A készülék bekötése a mérendő hálózatra

4.3. Feszültségváltó és áramváltó alkalmazása

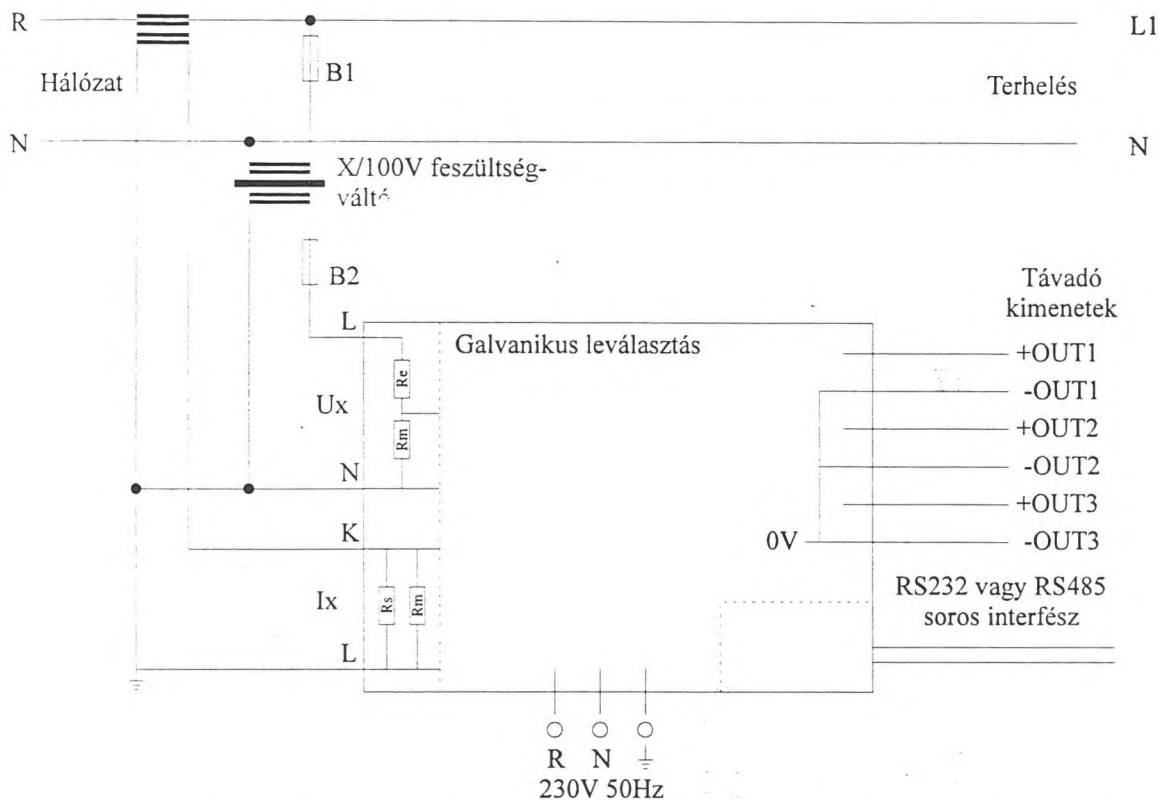
Feszültségváltó vagy áramváltó közbeiktatásakor a teljesítménymérő bemenetei nem lebeghetnek. Ezért feszültségváltó esetén az N pontot, áramváltó esetén az L pontot földelni kell (3. ábra).

4.3.1. Áramváltó beépítéskor a készülék változó és analóg távadó kimenetei, ábrázolási tartományai az áramváltó áttételének arányában módosulnak.

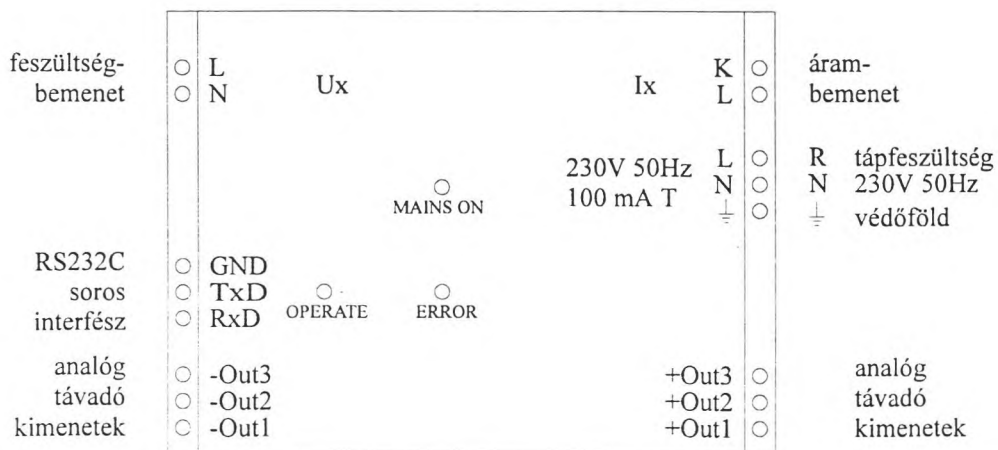
4.3.2. X/100V feszültségváltó alkalmazásához a DT510 feszültségbemenetét $U_x = 100V$ névleges méréshatárral szállítjuk. Feszültségváltó beépítéskor is módosulnak az ábrázolási tartományok.

4.3.3. Mindkettő beépítések az áramváltó és a feszültségváltó áttételek szorzatának arányában módosulnak a teljesítmények és a fogyasztások.

B1, B2: túláramvédelem a feszültségváltó adatai szerint.



3. ábra: Feszültségváltó és/vagy áramváltó bekötése a DT510 bemenetére

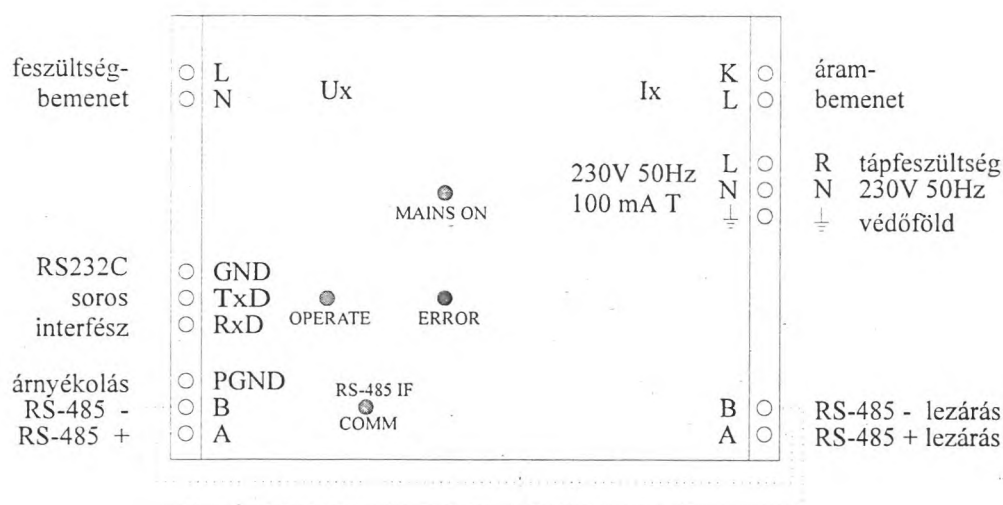


4. ábra: A DT510 csatlakozói RS232C soros interfésszel és analóg távadóval

4.4. Összeköttetés IBM PC kompatibilis számítógéppel RS232C interfész esetén

Számítógép					DT510	
25p	9p	jel	irány		irány	jel
2	3	TxD	→	—————	→	RxD
3	2	RxD	←	—————	←	TxD
4	7	RTS	→	┌		
5	8	CTS	←	└		
7	5	GND		—————		GND

4.5. Összeköttetés számítógéppel vagy PLC-vel RS485 interfész esetén



5. ábra: A DT510 csatlakozói RS485 soros interfésszel

Figyelem! Az RS485 lezárást csak a kábel két végén levő első és utolsó interfészen szabad bekötni!

A készüléket a 2-5. ábrák alapján bekötjük, majd feszültség alá helyezzük. A készülék üzemképességét az előlapon a MAINS ON jelű LED jelzi. A mérés megindulását kb. 2 s múlva az OPERATE jelű LED villogása (AC feszültség U_x -en) vagy folyamatos fénye (DC feszültség U_x -en) jelzi.

A DT510 teljesítménymérő bekapcsoláskor és mérés közben óránként öntesztet végez, amelynek eredménye a MODBUS-on hozzáférhető és az ERROR LED-en leolvasható. A megbízhatóságot növeli a programok futását felügyelő „Watchdog” áramkör is. (Ld. még hibajelzések.)

5. Soros kommunikáció számítógéppel, PLC-vel, MODBUS protokollal

A készülék RS232 ill. RS485 soros interfészén MODBUS protokoll szerinti kommunikációra képes pl. AEG, Gould, Klöckner-Moeller, Omron gyártmányú PLC-vel.

A MODBUS egy elosztott intelligenciájú vezérlő és kommunikációs rendszer, amely magába foglalhat PLC-eket, számítógépeket, terminálokat valamint egyéb mérő, érzékelő és figyelő eszközöket. A MODBUS teszi lehetővé a rendszervezérlő számítógép vagy PLC számára a mérési eredmények kiolvasását.

A MODBUS-on a DT510 slave eszköz, amely a '03' regiszter olvasás és a '16' regiszter írás parancsot értelmezi. Az adatforgalmat az előlapon lévő COMM. LED jelzi.

A DATCON IBM PC-n futó konfiguráló-tesztelő programmal támogatja a teljesítménymérő üzembe helyezését.

A fogyasztásmérő regiszterek 24 bites kettes komplement kódú adatot tartalmaznak. Egy fogyasztásmérő regiszter két szomszédos MODBUS regiszterben helyezkedik el, a legfelső bájt mindig 0. Előjelet sem tartalmaz! A többi mért mennyiség 16 bites kettes komplement kódú adat.

5.1. MODBUS regiszter kiosztás

MODBUS regiszter	Jel	Mért mennyiség megnevezése	incremens	230V		100V		63V		Mértékegység
				5A	1A	5A	1A	5A	1A	
100	P	Hatásos teljesítmény	32767=	3000	600	1500	300	1000	200	W
101	Q	Meddő teljesítmény	32767=	3000	600	1500	300	1000	200	Var
102	S	Látsz. teljesítmény	32767=	3000	600	1500	300	1000	200	VA
103	Urms	Effektív feszültség	32767=	367.7		183.8		122.55		V
104	Irms	Effektív áram	32767=	8.16	1.632	8.16	1.632	8.16	1.632	A
105	Cosφ	Teljesítménytényező	32767=	1.0000		1.0000		1.0000		-
106	TPF	Techn. telj. tényező	32767=	1.0000		1.0000		1.0000		-
107	WpHi	Hatásos fogy. felső byte								
108	WpLo	Hatásos fogy. alsó szó	1=	10	2	5	1	10/3	2/3	Wh
109	WqHi	Meddő fogy. felső byte								
110	WqLo	Meddő fogy. alsó szó	1=	10	2	5	1	10/3	2/3	Varh
111	WsHi	Látsz. fogy. felső byte								
112	WsLo	Látsz. fogy alsó szó	1=	10	2	5	1	10/3	2/3	VAh
113	Error	Hiba szó:								

- bit0: feszültség és áram iránya ellentétes vagy generátort mér
- bit1: multiplexer sorrend hiba
- bit2: feszültség vagy áram bemenet túlterhelés
- bit3: hibás külső RAM
- bit4: hibás ROM
- bit5: hibás EEPROM
- bit6: hibás programfutás (watchdog)
- bit7: hibás óragenerátor
- bit8: hibás utasításkód olvasás
- bit9: hibás belső RAM
- bit10: osztás 0-val
- bit11: négyzetgyökvonás negatív számból
- bit12: hibás program megszakítás kérés
- bit13: adatmentési hiba tápfeszültség kimaradásakor
- bit14: teszt állapot, kalibráció szükséges
- bit15: 0

Megjegyzések:

1. A 100-112 regiszterek csak olvashatók
2. A hatásos teljesítmény (P) előjele a terhelés fogyasztó (+) vagy termelő (-) jellegére utal.
3. A meddő teljesítmény (Q) előjele a terhelés induktív (+) vagy kapacitív (-) jellegére utal.
4. A teljesítménytényező regiszter csak a tört részt tartalmazza, tehát ha:

$\cos\varphi = 1$	akkor	103 tartalma 32767
$\cos\varphi = 0.5$	akkor	103 tartalma 16383
$\cos\varphi = 0$	akkor	103 tartalma 0
$\cos\varphi = -0.5$	akkor	103 tartalma -16383
$\cos\varphi = -1$	akkor	103 tartalma -32767

5. A 112. regiszter kiolvasáskor automatikusan törődik.

Példák:

1. Ha a 101 regiszter tartalma 9F2Bh = -24789 akkor $Q = \frac{-24789 \cdot 3000}{32767} = -2269,6 \text{ VAr}$
2. Ha a 106. regiszter tartalma 00E4h, és a 107. regiszter tartalma 79ACh akkor $W_p = E479ACh = -1803860 \cdot 10 \text{ Wh} = -18038,6 \text{ kWh}$
3. Ha a 104. regiszter tartalma 1F3Bh = 7995 akkor $I_{eff} = \frac{7995 \cdot 8,16}{32767} = 1,991 \text{ A}$
4. Ha a 103. regiszter tartalma CF2Ch = -12500 akkor $\cos\varphi = \frac{-12500 \cdot 10000}{32767} = -0,3815$

5.2. MODBUS paraméter beállítás

MODBUS regiszter	Funkció	érték	jelentés
200	MODBUS cím	1-255	
201	Baud rate	0:	9600 Baud
		1:	4800 Baud
		2:	2400 Baud
		3:	1200 Baud
		4:	600 Baud
202	paritás	0:	páratlan
		1:	páros

Megjegyzések

1. A 200-202 regiszterek írhatóak, olvashatóak
2. A MODBUS paraméterek változtatása a következő üzenetváltáskor jut érvényre
3. A MODBUS paramétereket szállításkor a megrendelő igényei szerint állítjuk be
4. A 200-202 regiszterek tartalma kikapcsolás után EEPROM-ban megőrződik

6. Állapotjelzések

Az előlapon négy LED mutatja a készülék állapotát.

6.1. MAINS ON (piros)

A LED a tápfeszültség meglétét jelzi.

6.2. OPERATE (zöld)

A LED a mérés megindulását jelzi. Folyamatos fénye egyen- vagy 0 feszültséget, váltakozó fénye váltakozó feszültséget jelez az Ux bemeneten.

6.3. ERROR (piros)

A LED a készülék vagy a mérés hibáját jelzi. A hiba jellegére a felvillanások számából lehet következtetni:

- 1: feszültség és áram iránya ellentétes vagy generátort mér
- 2: multiplexer sorrend hiba
- 3: feszültség vagy áram bemenet túlterhelés
- 4: hibás külső RAM
- 5: hibás ROM
- 6: hibás EEPROM
- 7: hibás programfutas (watchdog)
- 8: hibás óragenerátor
- 9: hibás utasításkód olvasás
- 10: hibás belső RAM
- 11: osztás 0-val
- 12: négyzetgyökvonás negatív számból
- 13: hibás program megszakítás kérés
- 14: adatmentési hiba tápfeszültség kimaradáskor
- 15: teszt állapot, kalibráció szükséges

A 2. és a 4-13. állapot a készülék belső hibájára, vagy erős elektromos zavarra utal. A hibajelzéseket ismételt ki-be kapcsolással lehet törölni. Ha törlés után rögtön újra jelentkezik a hibajelzés, a készülék javítása szükséges.

6.4. COMMUNICATION (sárga)

A LED az RS-485 soros interfészen az adatforgalmat jelzi.

7. Zavarvédetség

A készülék teljesíti az energiaiparban elterjedt IEC-255-4/III szabvány előírásait. A hatékony zavarvédelmet szolgálja az RS-485 soros interfész galvanikus leválasztása.

8. Tesztelő és konfiguráló program a DT510 teljesítménymérőhöz

Minimális követelmények:

IBM PC/AT vagy kompatibilis számítógép

MS-DOS 3.3 vagy magasabb operációs rendszer

RS232 vagy RS485 soros interfész a DT510 kiépítésének megfelelően

A program fájljai:

dt510.exe	a futtatható tesztprogram
dt510.dat	a teljesítménymérők beállított paramétereit tartalmazza
dt510.hlp	a dt510.exe futtatásakor elérhető súgó

A program futtatása:

1. Másolás merevlemezre
2. Összekábelezés
3. Belépés az alkönyvtárba
4. dt510.exe indítása
5. Others menü Option almenüjében soros (COM) port választás
6. DT510 bekapcsolása
7. Read DT510 menüponttal be kell olvasni a készülék paramétereit
8. Configuration menüponttal módosíthatók a paraméterek
9. Save Form menüponttal a paraméterek mentése dt510.dat fájlba
10. Main Start Test-tel indítható a folyamatos kiolvasás

A MODBUS paraméterek beállításakor csak egy készülék legyen a MODBUS-on!

Képernyő:

A program indítása után a legfelső sorban a főmenü pontjai látszanak. A legalsó sor tartalma a menüpontok közötti lépkedéskor változik: az egyes menüpontokhoz fűzött angol nyelvű magyarázat, vagy a végrehajtható parancsok listája látszik.

Menü kezelése:

- egérrel rákattintva
- F10 gombbal belépve

9. Műszaki adatokMért mennyiségek:

• effektív áram	I_{rms}
• effektív feszültség	U_{rms}
• hatásos teljesítmény	P
• meddő teljesítmény	Q
• látszólagos teljesítmény	S
• teljesítmény tényező	$\cos\varphi$
• hatásos fogyasztás	W_p
• meddő fogyasztás	W_q
• látszólagos fogyasztás	W_s

Bemenetek: (galvanikusan leválasztottak 5kVac-ig)

	Névleges érték	Csúcsérték	Effektív érték	Bemeneti ellenállás	Megjegyzés
Ux feszültség:	230 V	367.7 Vcsúcs	260 Veff	~300 k Ω	
	100 V	183.8 Vcsúcs	130 Veff	~150 k Ω	Feszültség-
	63 V	122.55 Vcsúcs	86.65 Veff	~100 k Ω	váltókhöz
Ix áram:	5 A	8.16 Acsúcs	5.77 Aeff	~16 m Ω	Áram-
	1 A	1.632 Acsúcs	1.154 Aeff	~80 m Ω	váltókhöz

Mérési eljárás:

Feszültség és áram jelek mintavételezése, A/D átalakítás, pillanatértékekből a mérendő mennyiségek kiszámítása.

Mintavételezési frekvencia:

4 kHz

A/D konverter:

10 bit, flash A/D

Pontosság:

jobb mint 1,5% valamennyi mért értékre

Analóg távadó kimenetek:

3 db. analóg távadó kimenet 0-20 mA, 4-20 mA, 0-10 V, 0-5 V megrendeléskor meghatározandó.

Terhelőellenállás a kimeneten:

Áramkimenet esetén: 500 max.
 Fesz. kimenet esetén: 500 min.
 Rövidzárvédelem: 30 mA

Az analóg távadó kimenetekre kiadható mért mennyiségek:

1. Hatásos teljesítmény
2. Meddő teljesítmény
3. Látszólagos teljesítmény.
4. Teljesítménytényező
5. Effektív feszültség
6. Effektív áram

Az impulzus távadó kimenetekre kiadható mért mennyiségek:

1. Hatásos teljesítmény
2. Meddő fogyasztás
3. Látszólagos fogyasztás

Az 1.-től 6-ig felsorolt mért mennyiségekből egy készülék tetszőlegesen kiválasztott hármat képes távadni analóg kimenetein.

Az analóg távadók típusát (4-20 mA, 0-20 mA, 0-10V, 0-5V) és skálázásukat megrendeléskor kérjük megadni.

RS232C interfésszel gyártott készülékek analóg távadóinak skálázása az IBM PC-n futó konfiguráló programmal módosítható.

Soros interfész:

RS232C

vagy RS485 (Galvanikusan leválasztva)

MODBUS készülék cím:

1...255

MODBUS parancsok:

03 (regiszter olvasás)

06 (regiszter írás)

Kommunikációs mód:

ASCII mode, SLAVE protokoll

Adatformátum:

1 startbit, 7 adatbit, paritás, 1 stopbit

Átviteli sebesség:

600-9600 Baud

Paritás:

páros/páratlan

Hibaellenőrzés:

LRC

Tápellátás:

230V 50Hz

Maximális teljesítményfelvétel:

5 VA

Olvadó biztosító értéke:

63 mA

Zavarvédelem:

IEC 255-4/III szabvány szerint vizsgálva

Mechanikai kivitel:

"Omega 35" sínre pattintható műanyag doboz

Csatlakoztatás:

csavarszorítós csatlakozó, max. 2,5 mm²

Külső méretek:

80 x 80 x 95 mm

Üzemi környezeti hőmérséklet:

-20...+60 °C

Tárolási környezeti hőmérséklet:

-30...+70 °C

Nedvesség:

5...70% nem lecsapódó

