



## RENDSZER LEÍRÁS

# AZT+ Autonóm Zárlati Tartalékvédelem



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-22288  
VERZIÓ: 2.0  
2020-01-27, BUDAPEST

DIGITÁLIS VÉDELMEK ÉS AUTOMATIKÁK  
A VILLAMOSENERGIA-IPARNAK



VERZIÓ INFORMÁCIÓ

VERZIÓ	DÁTUM	MÓDOSÍTÁSOK	ÖSSZEÁLLÍTOTTA
1.0	2016-01-22	Első kiadás	Radvánszki, Bidó, Petri, Póka
1.1	2016-02-12	Formázás	Seida
1.2	2016-04-15	<b>Hozzáadva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Műszaki adatok frissítve</li> </ul> <b>Hozzáadva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Külső kondenzátortelep frissítve</li> <li>Méret ábra frissítve</li> <li>Mechanikai adatok frissítve</li> </ul>	Bidó, Seida
1.3	2016-12-12	<b>Frissítve:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Méret ábra</li> <li>Rajzok</li> <li>Alkalmazás fejezet</li> <li>Külső bekötések fejezet</li> <li>Beállítás fejezet</li> <li>Kiegészítő funkciók fejezet</li> <li>Műszaki adatok</li> <li>Használati utasítás fejezet</li> </ul>	Bidó, Seida
1.4	2018-03-02	<b>Frissítve:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beállítás fejezet</li> <li>Ábrák</li> <li>Műszaki adatok</li> </ul> <b>Hozzáadva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hibakeresés fejezet</li> <li>Áramváltó terhelés fejezet</li> <li>Rendelési opciók fejezet</li> </ul>	Bidó
2.0	2020-01-27	<b>Frissítve:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Általános frissítés minden fejezetre</li> <li>Beállítás fejezet, működési karakterisztikák egyszerűsítve</li> <li>Új külalak</li> <li>Bevezető fejezet, biztonsági információk ide áthelyezve</li> <li>Üzembe helyezés külön főfejezetben</li> </ul> <b>Hozzáadva:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Szerelőkeret fejezet és opció</li> <li>Áramváltó terhelés fejezet</li> <li>FV kismegszakító információ</li> </ul>	Bidó, Erdős

## TARTALOM

1	Bevezetés .....	6
1.1	Alkalmazás .....	6
1.2	Főbb jellemzők .....	6
1.3	Biztonsági információk .....	6
2	Kialakítás .....	8
3	Külső bekötések .....	10
3.1	Alap bekötés .....	10
3.1.1	Háromfázisú tartalék túláramvédelem .....	10
3.1.2	Zérus sorrendű tartalék túláramvédelem .....	12
3.2	Tápellátási módok .....	14
3.2.1	Tápellátás az alap bekötés (ÁV+FV) esetén .....	14
3.2.2	Kizárólag áramváltóköri táplálás .....	15
3.2.3	Kizárólag feszültségváltóköri táplálás .....	15
3.2.4	Tápellátás zérus sorrendű bekötés esetén .....	16
3.2.4.1	Az áramváltókör csökkentett terhelésű bekötése .....	16
3.2.5	Kétfázisú feszültségváltó kör bekötése .....	17
3.2.6	Kétfázisú áramváltókör bekötése .....	18
3.2.7	Segédfeszültség bekötése .....	18
4	Beállítás .....	19
4.1	Hozzáadott késleltetés beállítása .....	20
4.2	Megszólalási áram beállítása .....	20
4.3	Karakterisztika .....	21
4.3.1	Vegyes táplálás árammal és (segéd)feszültséggel .....	21
4.3.2	Csak áramváltókörös táplálás .....	21
5	Kiegészítő funkciók .....	22
5.1	Sántaüzemi reteszelés .....	22
5.2	Külső kondenzátortelep .....	23
5.3	A belső kondenzátortelep állapotának ellenőrzése .....	23
5.4	A kioldókör ellenőrzése .....	23
5.5	Az üzemkésztség jelzése .....	25
5.5.1	Az ÜKE relé alternatív bekötése .....	25
5.6	A kioldás jelzése .....	25
6	Méreték, szerelési mód .....	26
6.1	Méreték .....	26
6.2	Szerelőkeret .....	27
7	Információk üzembe helyezéshez .....	30
7.1	Csomagolás és szállítás .....	30
7.1.1	Ellenőrzés átvételkor .....	30
7.2	Tárolás .....	30
7.3	Beépítés .....	31
7.3.1	Szellőzési követelmények .....	32

7.3.2	Védőföldeléssel kapcsolatos utasítások.....	32
7.3.3	Vezeték típus, méret és osztály a megfelelő üzembe helyezéshez.....	33
7.4	Vizsgálat üzembe helyezéskor.....	33
7.5	Használati utasítás .....	33
7.5.1	Üzemeltetési utasítások .....	34
7.5.2	Kalibrálás .....	34
7.5.3	Karbantartás .....	34
7.5.3.1	Hosszú élettartamú fólia kondenzátortelep karbantartása .....	34
7.5.3.2	Opcionális belső kondenzátortelep karbantartása .....	34
7.5.4	Hibaelhárítás .....	35
7.5.5	Későbbi biztonságos leszerelés és áramtalanítás .....	36
7.6	Típusvizsgálatok és darabvizsgálatok dokumentációja .....	36
8	Műszaki adatok.....	37
9	Rendelési opciók .....	38
9.1	Névleges áram .....	38
9.2	Névleges feszültség .....	38
9.3	Kondenzátor telep .....	38
9.4	Szerelőkeret .....	38
9.5	Rendelés .....	38
10	Áramváltó terhelés számítások .....	39
10.1	Az AZT+ készülék terhelése a tápláló áramváltókon .....	39
10.2	Példák.....	45
10.2.1	FN zárlat, 3I <sub>0</sub> bekötés .....	45
10.2.2	FN zárlat, 3F bekötés .....	46

## ALKALMAZOTT SZIMBÓLUMOK



Kiegészítő információ



Hasznos információ a beállításokhoz, üzembe helyezéshez



Fontos rész a megfelelő használathoz, veszélyek elkerüléséhez

## 1 Bevezetés

### 1.1 Alkalmazás

Üzemszerű működés esetén a védelmi rendszer a zárlatot úgy szünteti meg, hogy az akkumulátortelep feszültségét a megszakító kioldótekercsére kapcsolja. Ha valamilyen oknál fogva az akkumulátorfeszültség nem áll rendelkezésre, akkor a védelmi rendszer működés-képtelenné válik. A zárlatot ilyenkor a fedővédelmek hárítják. A fedővédelmi működés nem szelektív és a zárathárítási idő is hosszabb. Hurkolt hálózatok esetén egyes esetekben a fedővédelem nem tud működni, a zárlatot ekkor semmilyen védelem nem hárítaná.

Az AZT+ készüléket ott alkalmazhatják, ahol biztonságos védelemre van szükség segédüzemi egyenfeszültség nélkül. A készülék előnye a transzformátorok, kábelek, távvezetékek és egyéb primer készülékek tartalékvédelmeként a segédüzemi egyenfeszültség kimaradásakor mutatkozik meg. A függő karakterisztikának köszönhetően szelektív védelemként is használhatják hurkolt hálózatokban.

Az AZT+ készülék a belső kondenzátortelepében tárolja az energiát, ami a saját működéséhez és a megszakító kioldótekercsének működtetéséhez szükséges, függetlenül a segédüzemtől. Ennek biztosítására a készüléket háromfázisúan kell csatlakoztatni az áramváltó külön, erre a célra szolgáló szekunder tekercséhez. A készülék a legnagyobb fázisáramot választja ki, és ennek megfelelően fog működni a saját inverz függő karakterisztikája szerint.

A belső kondenzátortelep elegendő energiát tárol ahhoz, hogy mindhárom fázis megszakítójának hajtását egyszerre működtesse. A megszakítót működtető kioldótekercsnek függetleneknek kell lenniük, hogy a védelem teljesen önállóan tudjon működni.

A készüléket lehetséges zérus sorrendű tartalékvédelemként használni, ebben az esetben elég a külső bekötést megváltoztatni.

### 1.2 Főbb jellemzők

Az AZT+ elektronikus autonóm túláramvédelem a következő jellemzőkkel rendelkezik:

- A készülék működéséhez nem szükséges külső energiaforrás, mivel táplálását az áramváltó és feszültségváltó körökből nyeri (öntáp-rendszer).
- A kioldáshoz szükséges energiát a belső kondenzátortelepből nyeri a készülék, így nincs szüksége segédüzemi feszültségre.
- A túláramvédelem egy saját inverz függő karakterisztika szerint működik. A működtető áram lehet fázisáram, vagy zérus sorrendű áram.
- A karakterisztika az időtengelyen önmagával párhuzamosan eltolható.
- Sántaüzemi reteszelési funkció.
- A készülék folyamatosan ellenőrzi a kioldókör épségét.
- A készülék működési állapotát LED-ek jelzik.
- A védelmi indulások és működések számát számlálók jelzik.
- A készülék folyamatosan ellenőrzi a kondenzátortelep épségét, és figyelmeztető jelzést ad, ha a kapacitás lecsökken.
- A készülék hosszú élettartamú kondenzátorteleppel is rendelhető.
- Széles üzemi hőmérséklet tartomány (-40°C-tól 70°C-ig) a kültéri alkalmazhatóságért.

### 1.3 Biztonsági információk

A nem megfelelő szállítás, tárolás, üzembehelyezés, és készülékhasználat halált, személyi sérülést vagy jelentős anyagi kárt okozhat.

A készülék biztonságos használatát és üzemét szolgálják a leírásban szereplő, a szállításra, tárolásra, üzembe helyezésre és üzemeltetésre vonatkozó előírások.



Különlegesen nagy figyelmet kell szentelni a felszereléssel kapcsolatos előírásoknak, és a nagyfeszültségű biztonsági előírásoknak (például: VDE, IEC, EN, DIN, vagy más nemzeti és nemzetközi előírások) betartására.

- Ellenőrizze, hogy a felszerelési helyet a környezeti feltételeknek megfelelően alakították-e ki.
- Győződjön meg róla, hogy a felszerelést, az üzembehelyezést, és a karbantartást a megfelelő ismeretekkel rendelkező, képzett szakember végzi.
- Győződjön meg róla, hogy betartják a felszerelésre, üzembe helyezésre és karbantartásra vonatkozó előírásokat.
- Ellenőrizze, hogy a készülékhez kapcsolódó villamos mennyiségek nem haladják meg a névleges értékeket.
- Ellenőrizze, hogy az üzemeltető személyzet rendelkezik ezzel a leírással, valamint a szükséges információkkal a helyes üzemeltetésről.



Tanulmányozza a leírást, hogy megismerje a veszélyforrásokat és azokat az intézkedéseket, melyek kiküszöbölik vagy csökkentik a veszélyeket.

A helyszínen ellenőrizze a földelő vezeték állapotát, mielőtt bármilyen más műveletet végez.

Ebben a leírásban megtalálja a készülék felépítését és műszaki adatait (8. fejezet), úgymint:

- tranziens túlfeszültség ellenálló képesség,
- névleges feszültség, vagy feszültség tartomány, megengedett eltérés,
- névleges frekvencia vagy frekvencia tartomány,
- a készülék névleges feszültsége és névleges árama.



## 2 Kialakítás

Az AZT+ készülék zárt, fekete festett alumíniumdobozban helyezkedik el (2-1. ábra). Az energiátároló kondenzátorteleg a készüléken belül van. A készülék OMEGA sínre szerelhető. A Weidmüller gyártmányú csatlakozók a készülék háza alján találhatók.

A hosszú élettartamú kondenzátorteleg egy másik, hasonló kialakítású dobozban helyezkedik el (ugyanaz a méret, csak nem rendelkezik az AZT+ előlapján található jelzésekkel, kapcsolókkal).



2-1. ábra – Az AZT+ kialakítása

A készülék beállítására az előlap tetején lévő SW1 és SW2 jelzésű DIP kapcsolók szolgálnak. Ezek használatáról bővebben a beállítást leíró 4. fejezetben írunk.

Az előlapon 5 db LED és 2 db számláló található. Az alábbi táblázatok ezeket foglalják össze.

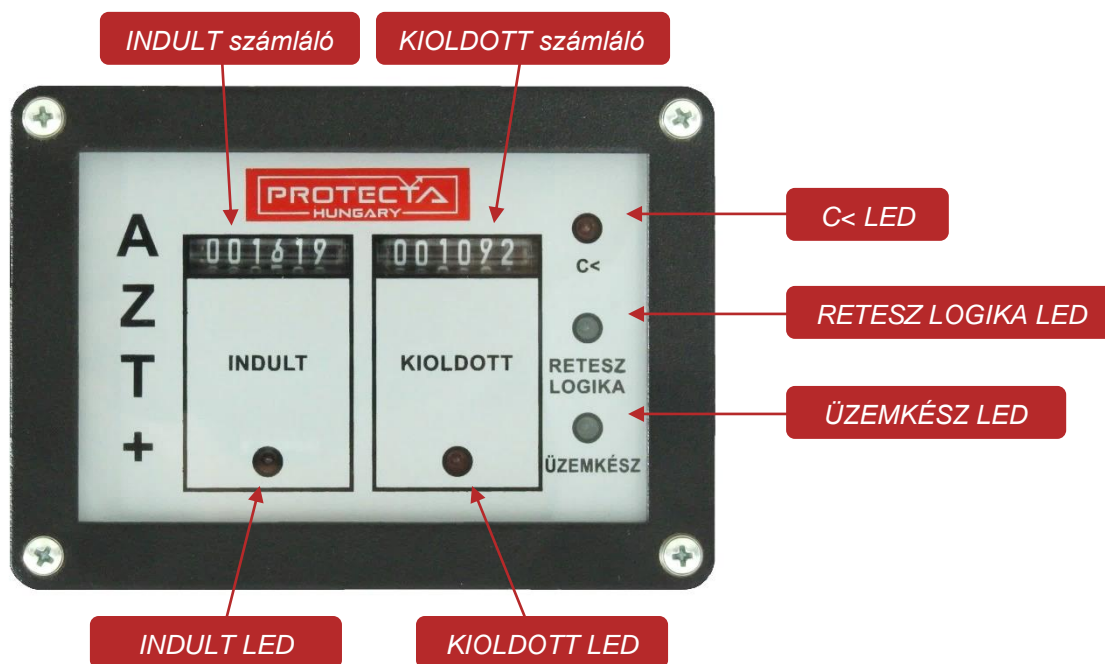
2-1. táblázat – Előlap LED-ek

LED FELIRAT	SZÍN	MAGYARÁZAT
C<	Piros	Az önellenőrzés kapacitáscsökkenést észlelt, amely a kondenzátorteleg öregedésére utalhat. Ekkor a tárolt töltés nem elegendő a megszakítók működtetéséhez, így javasolt a kondenzátorteleg cseréje.
RETESZ LOGIKA	Zöld	A sántaüzemi reteszelés funkció ép. (Lásd: 5-1. ábra és a kapcsolódó magyarázat)
ÜZEMKÉSZ	Zöld	A kondenzátorteleg fel van töltve és megfelelő kapacitású, a megszakító kioldókör ép és a készülék gerjesztve van, üzemkész.
INDULT	Piros	A védelem indult állapotát jelzi. Nem öntartott jelzés!
KIOLDOTT	Piros	A védelem kioldott állapotát jelzi. Nem öntartott jelzés!



2-2. táblázat – Előlap számlálók

SZÁMLÁLÓ FELIRAT	MAGYARÁZAT
INDULT	Védelmi indulások száma
KIOLDOTT	Kioldások száma



2-2. ábra – Előlap LED-ek és számlálók

## 3 Külső bekötések

A készüléknek a következő bekötésekre van szüksége:

- táplálás az áram és feszültségváltó körökből,
- mérendő áram (fázis- vagy zérussorendű áram),
- kioldókör,
- megszakítók állásjelzése,
- üzemkésztség jelzés.

Ezeket a bekötéseket az ajánlott „Alap bekötés” alfejezetben részletezzük. A csatlakozó kiosztást a 7-2. ábra mutatja.

Az AZT+ készüléknek több bekötési módja is van. Ezeket az alkalmazások leírásában az „Alap bekötés”-hez viszonyítva tárgyaljuk.

### 3.1 Alap bekötés

#### 3.1.1 Háromfázisú tartalék túláramvédelem

Az AZT+ készülék 3 fázisú tartalék túláramvédelemként ajánlott bekötését a 3-1. ábra mutatja be.

Ebben a bekötési változatban:

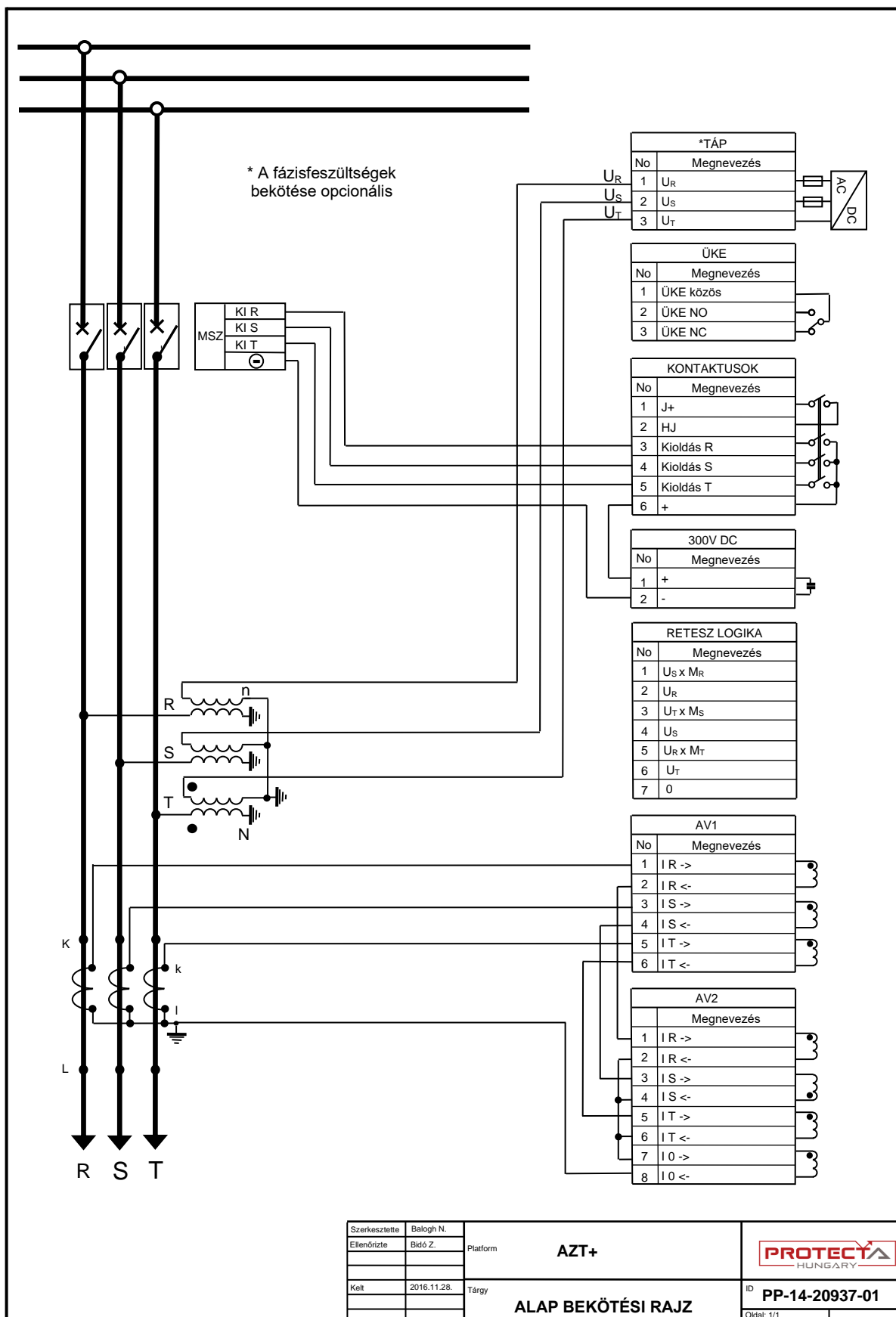
- Mindhárom fázisfeszültség be van kötve. Ezek töltik fel a belső kondenzátortelepeket, amikor csak kis üzemi áram folyik a védett hálózaton.
- Mindhárom fázisáram be van kötve mindkét áramváltó bemenetbe. Az egyik bemenet (AV2) a kondenzátortelepeket tölti fel, ha a fázisfeszültség kicsi a közeli zárlat miatt. A másik bemenet (AV1) a védelem mérőáramváltó bemenete.
- Zárlat esetén a három relé egyszerre kapcsolja a megszakítók kioldótekercseire a kondenzátortelepben tárolt energiát.
- A sántaüzemi reteszeléset nem kell bekötni.
- Az üzemkésztség jelzés bekötését nem jeleztük a rajzon.



A használandó **feszültségváltó kismegszakító**: 1,6 A-es Z karakterisztikájú (vagy lomhább, nagyobb áramértékű)



**MEGJEGYZÉS:** a független és megbízható működés érdekében nem ajánlott sorba kötni az áramváltóköröket más eszközök áramváltó bemeneteivel.



3-1. ábra – Alkalmazás háromfázisú tartalék túláramvédelemként

### 3.1.2 Zérus sorrendű tartalék túláramvédelem

AZT+ készülék, mint zérus sorrendű tartalék túláramvédelem ajánlott bekötését a 3-2. ábra mutatja be.

Ebben a bekötési változatban:

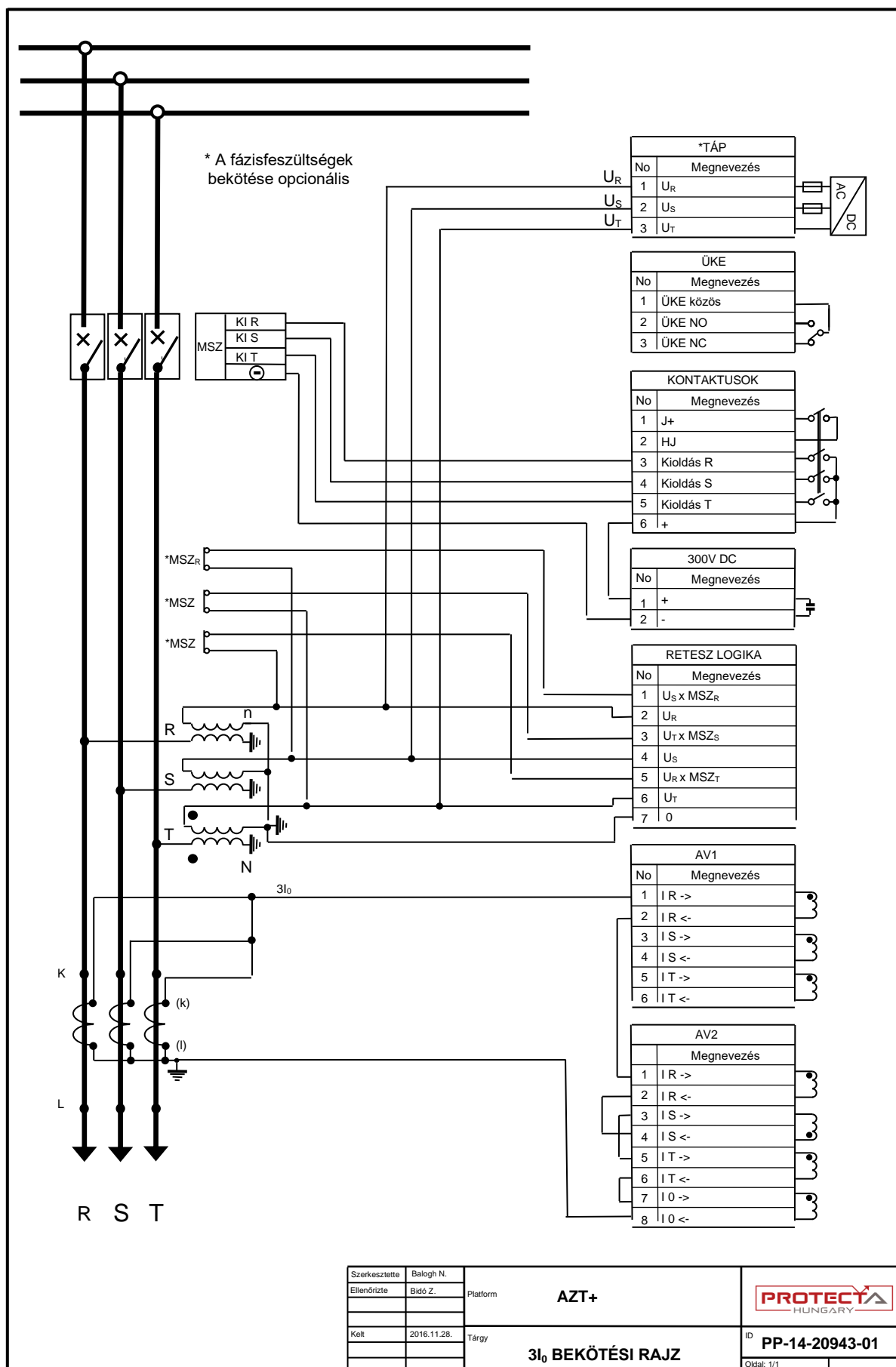
- Mindhárom fázisfeszültség be van kötve. Ezek töltik fel a belső kondenzátortelepeket, amikor kis értékű üzemi áram folyik a védett hálózaton.
- A zérus sorrendű áram be van kötve mindkét áramváltó bemenetbe. Az egyik bemenet (AV2) a kondenzátortelepeket tölti fel, ha a fázisfeszültség kicsi a közeli zárlat miatt. A másik bemenet (AV1) a védelem mérőáramváltó bemenete.
- Zárlat esetén a három relé egyszerre kapcsolja a megszakítók segédtekercseire a kondenzátortelepben tárolt energiát.
- A sántaüzemi reteszelés élesíthető (3-2. ábra).
- Az üzemkésztség jelzés bekötését nem jeleztük a rajzon.



A használandó **feszültségváltó kismegszakító**: 1,6 A-es Z karakterisztikájú (vagy lomhább, nagyobb áramértékű)



**MEGJEGYZÉS:** a független és megbízható működés érdekében nem ajánlott sorba kötni az áramváltóköröket más eszközök áramváltó bemeneteivel.



\* Magszakító „KINT” állapotához tartozó segédérintkezőit jelöli.

3-2. ábra – Alkalmazás zérus sorrendű tartalék túláramvédelemként

## 3.2 Tápellátási módok

A készülék működéséhez nem szükséges külső energiaforrás, mivel táplálását az áramváltó és a feszültségváltó körökből nyeri.

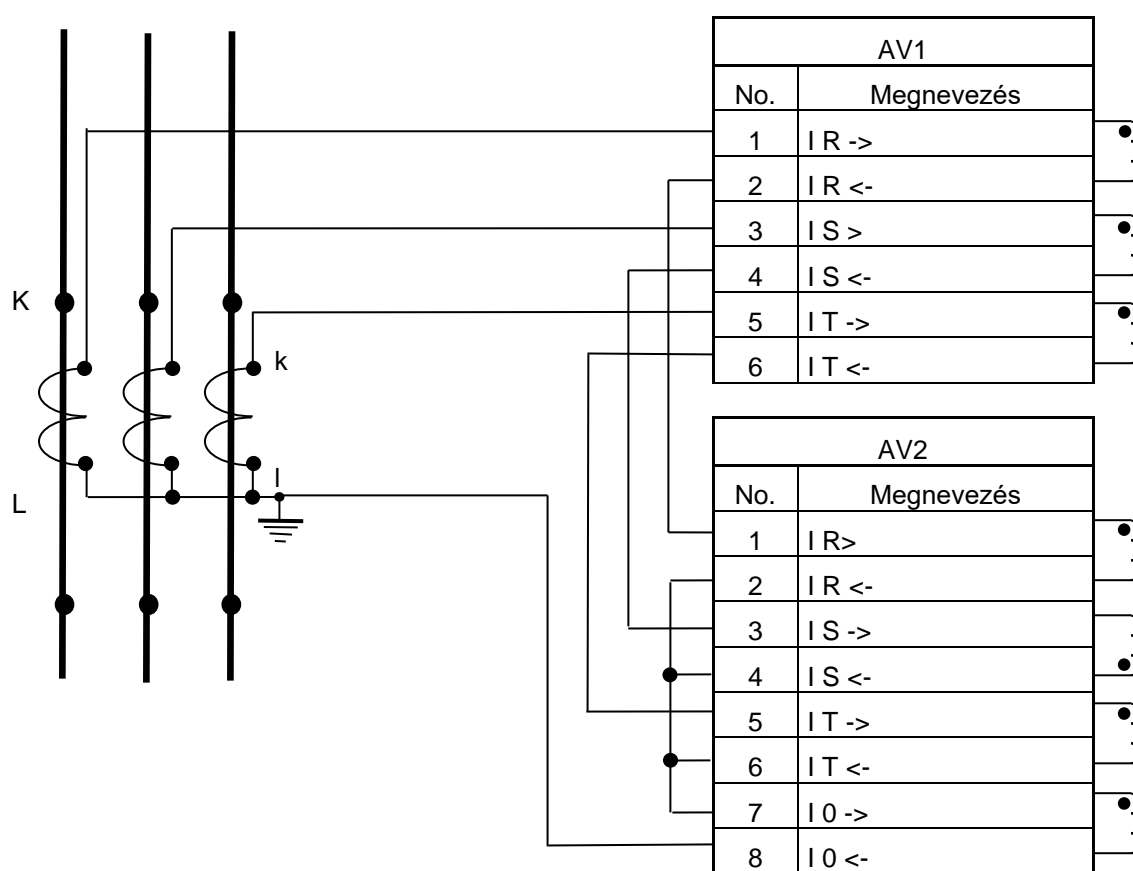
### 3.2.1 Tápellátás az alap bekötés (ÁV+FV) esetén

Az alap bekötés esetén a készülék a feszültségváltó és az áramváltó köröket használja.

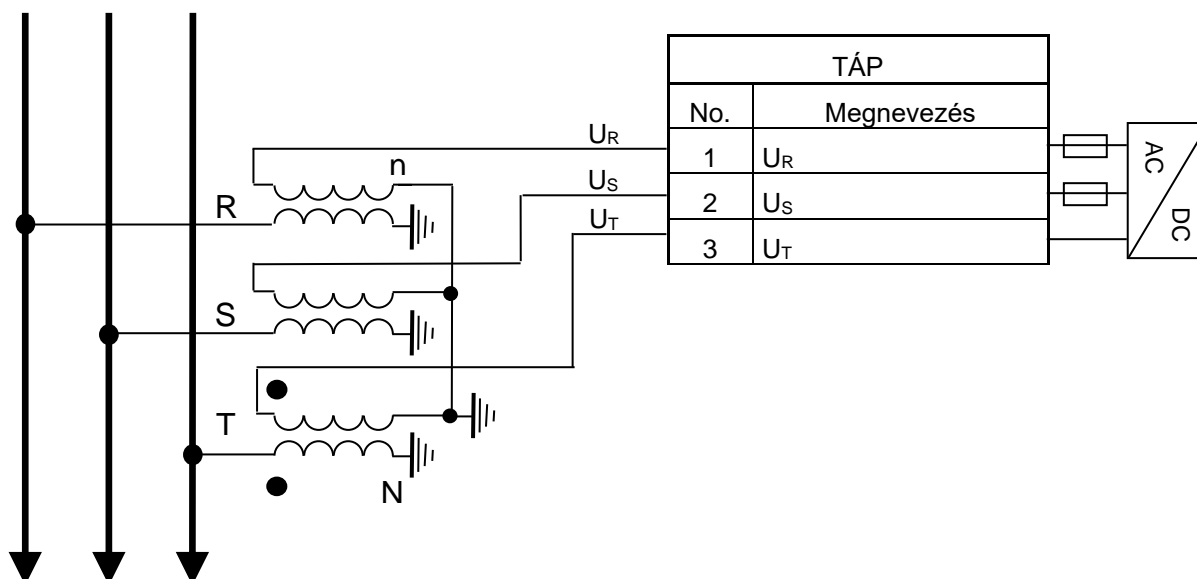
Normál üzemállapotban a feszültségváltókör táplálja a készüléket, és feltöltve tartja a kondenzátortelepet. A 3-4. ábra mutatja be a feszültségváltókör ajánlott bekötését.

Zárlat esetén a feszültség letörik, de a megnövekedett áram tovább táplálja a készüléket, illetve feltöltve tartja a kondenzátortelepet. Ez a készülék teljes és ajánlott üzemmódja. (A készülék beállítását a 4. fejezet írja le)

Az ajánlott áramváltókör bekötést a 3-3. ábra mutatja be. Ez a bekötés biztosítja az optimális működést az összes zárlatfajta esetén.



3-3. ábra – Az áramváltókör bekötése háromfázisú tartalék túláramvédelem esetén



3-4. ábra – Az feszültségváltókör bekötése háromfázisú tartalék túláramvédelem esetén



A használandó **feszültségváltó kismegszakító**: 1,6 A-es Z karakterisztikájú (vagy lomhább, nagyobb áramértékű)

### 3.2.2 Kizárólag áramváltóköri táplálás

Egyes esetekben nem áll rendelkezésre feszültségváltó csatlakozás. Ha a feszültségváltókör nincsen csatlakoztatva, akkor a kis értékű üzemi áram nem lesz képes feltöltve tartani a kondenzátortelepet, így az a zárlat fellépésekor a nagy zárlati árammal fog feltöltődni.

A mérő áramkörök csak egy minimális feszültségszint fölött kezdenek el működni. A készülék csak akkor ad kioldást, ha a kondenzátortelep teljesen fel van töltve. Ellenkező esetben nem biztosítható, hogy a kioldótekercecsek elegendő energiát kapnak a működéshez.

Ez azt jelenti, hogy az áramváltó terhelése megnő a zárlatok ideje alatt. Ennek elkerülése érdekében csatlakoztassa az akkumulátor feszültségét, hogy az táplálja a készüléket (3.2.7 fejezet)

### 3.2.3 Kizárólag feszültségváltóköri táplálás



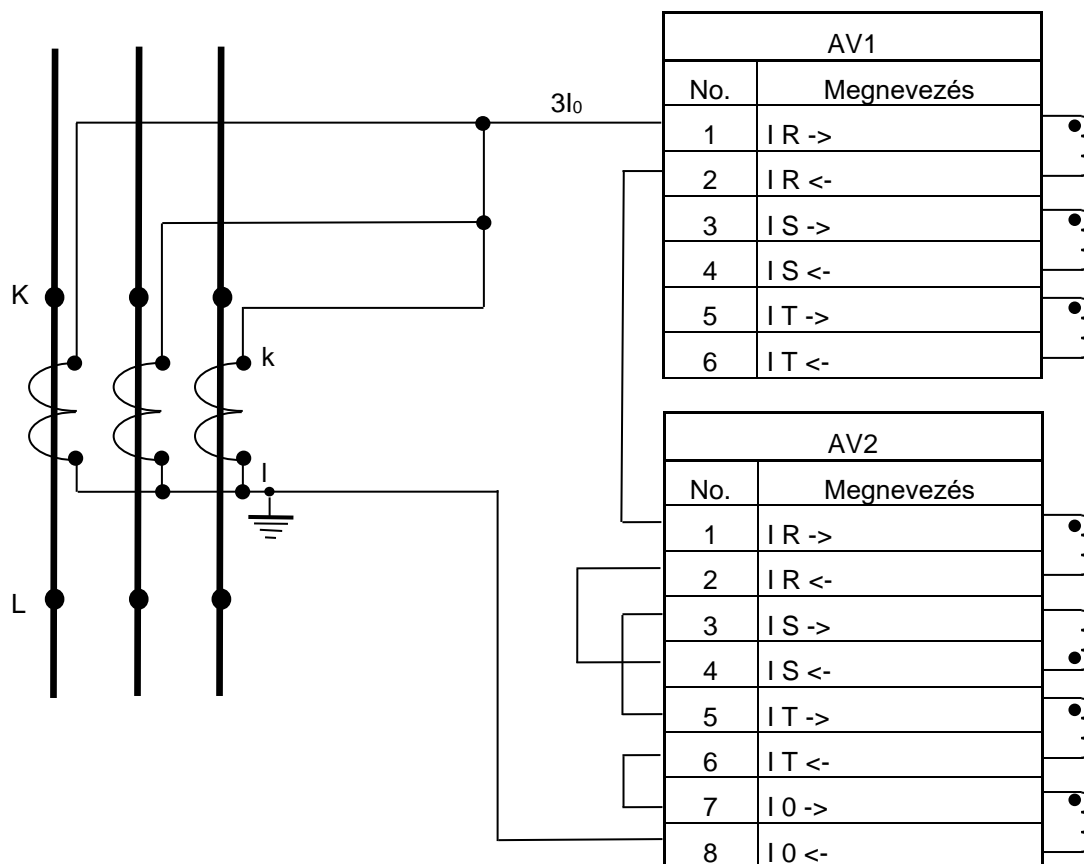
A készüléket nem ajánlott a kondenzátortelep töltését biztosító áramváltókör bekötése nélkül üzemeltetni. Ennek két oka van:

- Közeleli zárlatok esetén a feszültség túl kicsi, hogy töltse a kondenzátortelepet, így a készülék működésképtelen lesz
- Ugyanez a helyzet áll elő zárlatra kapcsoláskor is, amikor a zárlat előtt nincsen feszültség, és a feszültség a zárlat alatt is nagyon kicsi



### 3.2.4 Tápellátás zérus sorrendű bekötés esetén

Amikor az AZT+ készüléket zérus sorrendű tartalék túláramvédelemként használják, az áramváltókör különleges bekötést igényel, lásd a 3-5. ábra.



3-5. ábra – Az áramváltókör bekötése zérus sorrendű tartalék túláramvédelem esetén

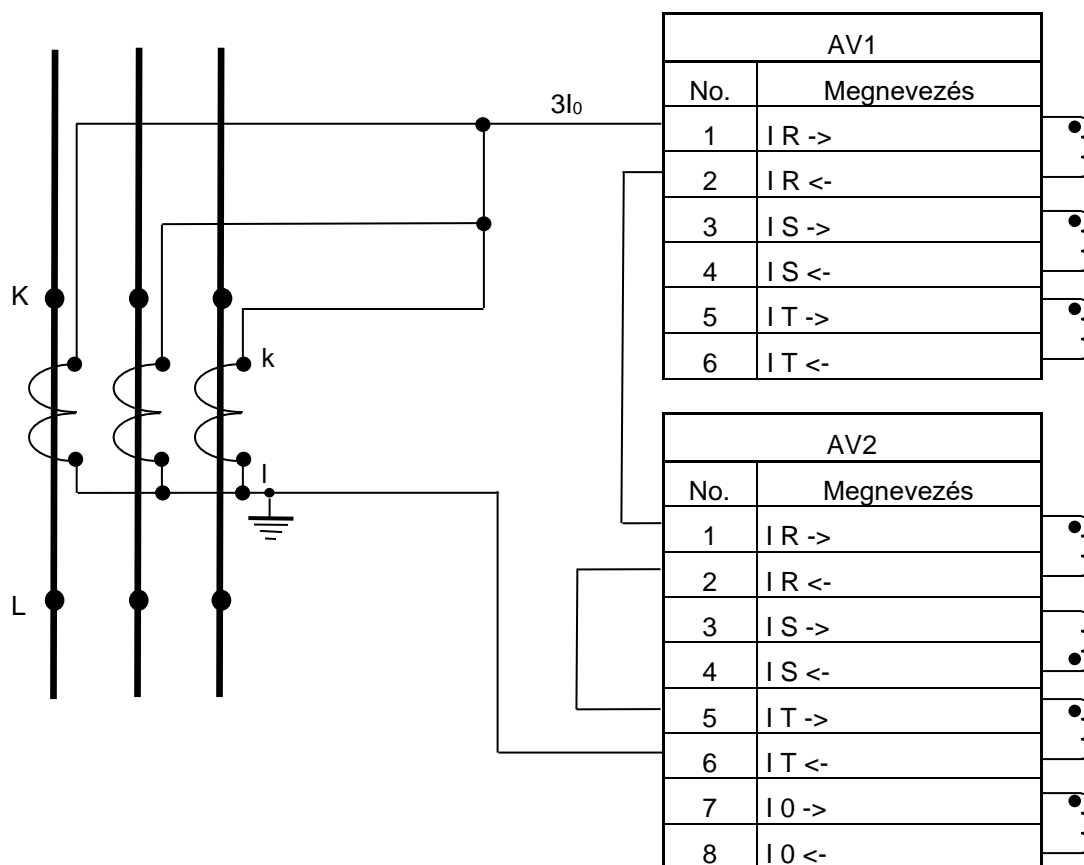
Ez a bekötés biztosítja az optimális működést földzárlat esetén.

#### 3.2.4.1 Az áramváltókör csökkentett terhelésű bekötése

Ha a készüléket tápláló áramváltókör terhelése túl nagy bizonyul az előző bekötéssel (4 db bekötött tápáramváltó bemenet az AV2 bemeneten), akkor ez az áramváltó telítődése miatt védelmi működés elmaradáshoz, hosszútávon az áramváltók meghibásodásához is vezethet.

Hogy az áramváltóköri terhelést csökkentsük, a 3-6. ábra szerinti bekötést ajánljuk. Ebben az esetben 2 db tápáramváltó bemenetet csatlakoztatunk, így a terhelés a nagyjából a felére csökken.

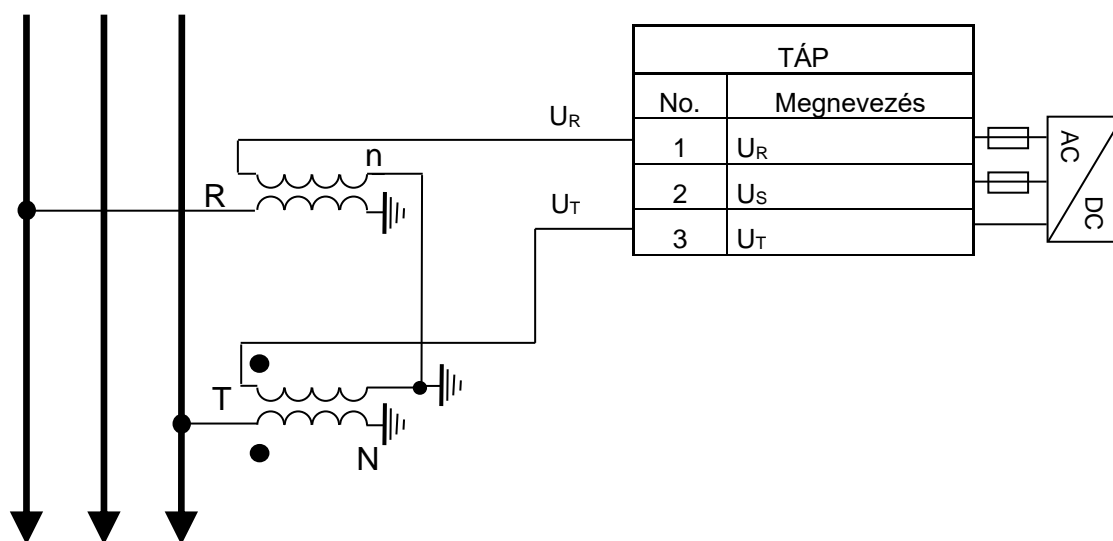
Megjegyzendő, hogy ezzel a bekötéssel kevesebb teljesítmény áll rendelkezésre a kondenzátor-telepek feltöltésére, és kizárólag áramváltóköri táplálás esetén további késleltetés adódhat hozzá a készülék védelmi működéséhez. Ez a további késleltetés leginkább a kis áramok tartományára (<  $I_n$ ) jellemző, és mértéke függ a használt áramváltótól, a hozzávezetések ellenállásától, a zárlat típusától és az áram nagyságától is.



3-6. ábra – Az áramváltókör csökkentett terhelésű bekötése zérus sorrendű tartalék túláramvédelem esetén

### 3.2.5 Kétfázisú feszültségváltó kör bekötése

Ha feszültségváltó csak két fázisban áll rendelkezésre, akkor a 3-7. ábra szerint kell bekötni azokat (adott fázist a hozzá tartozó bemenethez, így pl. S-T esetén a 2-3 sorkapocshoz)



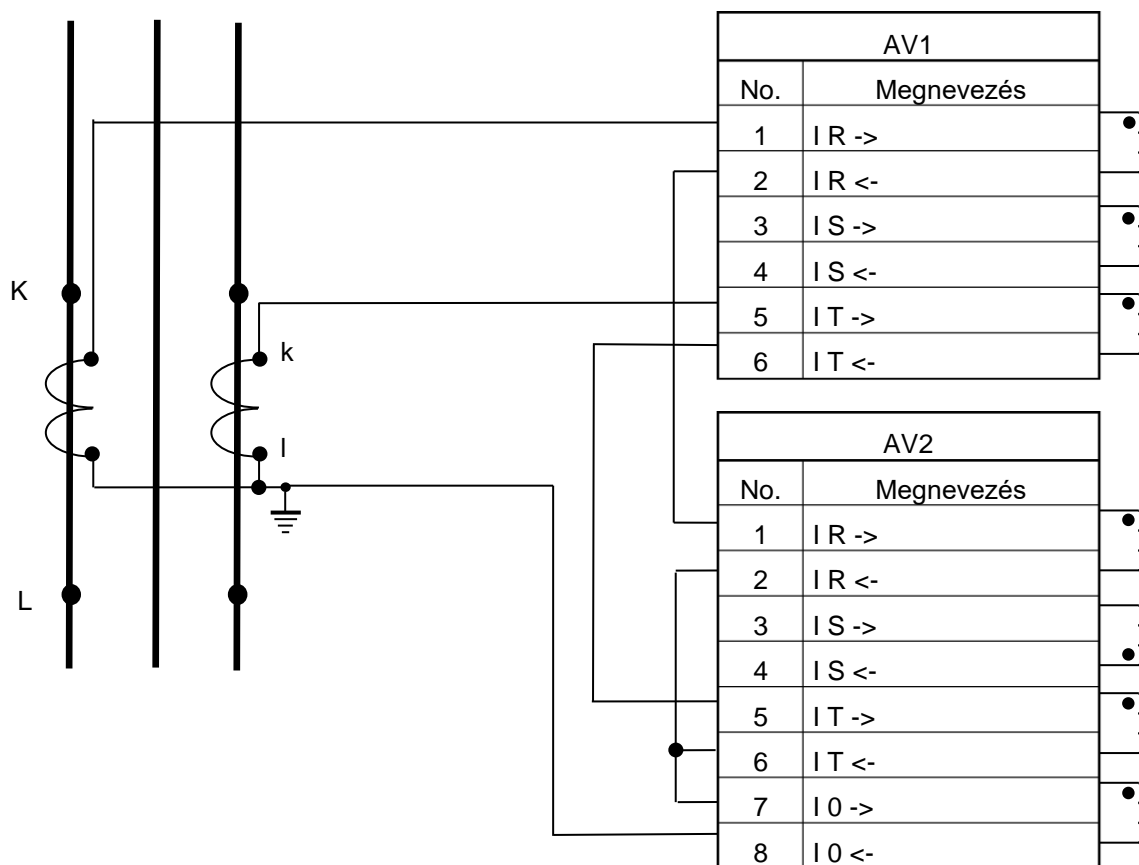
3-7. ábra – Kétfázisú feszültségváltókör bekötése



A használandó **feszültségváltó kismegszakító**: 1,6 A-es Z karakterisztikájú (vagy lomhább, nagyobb áramértékű)

### 3.2.6 Kétfázisú áramváltókör bekötése

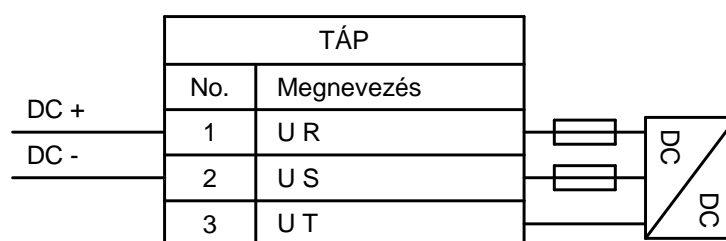
Ha áramváltó csak két fázisban áll rendelkezésre, akkor a 3-8. ábra szerint kell bekötni azokat.



3-8. ábra – Kétfázisú áramváltókör bekötése

### 3.2.7 Segéd feszültség bekötése

A 4.2-es verziójú AZT+ készülék táplálható a segéd feszültegről is (220 V DC). Ennek bekötését a 3-9. ábra mutatja.



3-9. ábra – Segéd feszültség bekötése

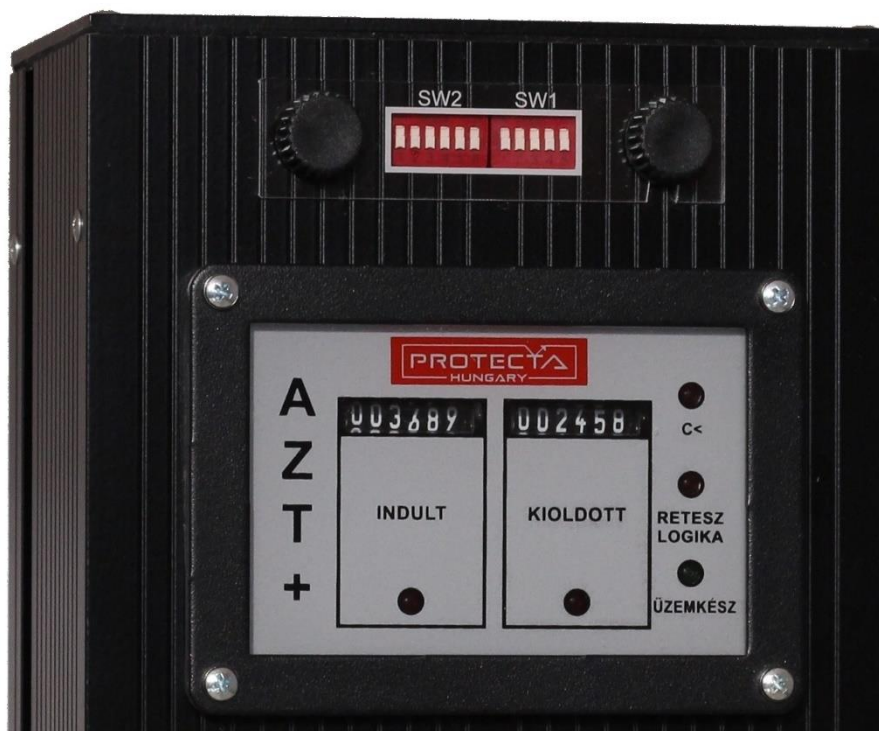
## 4 Beállítás



A védelem paramétereinek beállítását olyan megfelelően képzett személynek kell végeznie, aki megfelelő ismerettel rendelkezik a védett objektumról és a készülékről.

A védelmi karakterisztika beállítására a készülék előlapján lévő DIP kapcsolók szolgálnak. A beállításhoz lazítsa meg a kapcsolókat védő plexi lemezt rögzítő csavarokat.

A lehetséges beállítási értékeket a 4-1. táblázat és a 4-2. táblázat tartalmazza.



4-1. ábra – Beállítás DIP kapcsolókkal

## 4.1 Hozzáadott késleltetés beállítása

A védelem hozzáadott késleltetését az **SW1**-es kapcsolóval lehet beállítani. A DIP kapcsolókon beállított értékek alapján a következő képlet szerint kell számolni:

$$t = to(I) + \sum_{j=1}^5 S_j$$

Ahol:

- $to(I)$  a karakterisztikából adódó idő (ábra a 4.3 fejezetben)  
 $I$  az áram effektív értéke,  
 $j$  az SW1 kapcsoló számai,  
 $S_j$  a 4-1. táblázat szerinti értékek.

Az 5. kapcsolónak különleges szerepe van:

- Kikapcsolt állapotban 0,5 mp-et ad a késleltetéshez,
- Bekapcsolt („ON”) állapotban a teljes karakterisztikához hozzáadott késleltetés 0 mp. Ez azt jelenti, hogy ekkor a kioldási időt az alap karakterisztika (4-3. ábra) határozza meg.

4-1. táblázat – SW1 beállítás

SW1 „j”	ÉRTÉKEK KIKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN „Sj”	
1	0,5 s	
2	1,0 s	
3	2,0 s	
4	4,0 s	
5	Kikapcsolva	0,5 s
	Bekapcsolva	$\Sigma = 0$ s

## 4.2 Megszólalási áram beállítása

A megszólalási áramértéket ( $I_{IND}$ ) az **SW2** DIP kapcsolóval lehet beállítani. A DIP kapcsolókon beállított értékek alapján a következő képlet szerint kell számolni:

$$I_{IND} = I_n + \sum_{j=1}^5 Q_j$$

Ahol:

- $I_{IND}$  a megszólalási áramérték RMS értéke,  
 $I_n$  a készülék névleges áramértéke,  
 $j$  az SW2 kapcsoló számai,  
 $Q_j$  a 4-2. táblázat szerinti értékek.

Az 6. kapcsolónak különleges szerepe van:

- Bekapcsolt állapotában a képlettel kiszámolt megszólalási áramérték a felére csökken.

4-2. táblázat – SW2 beállítás

SW2 „j”	ÉRTÉKEK BEKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN „Qj”
1	0,1 $I_n$
2	0,2 $I_n$
3	0,4 $I_n$
4	0,8 $I_n$
5	1,6 $I_n$
6	$\Sigma I_{IND} = \frac{1}{2} * I_{IND}$

Alapértelmezés szerint a készüléken a megszólalási áramérték a névleges áramértékre, a hozzáadott késleltetés pedig nullára van állítva.

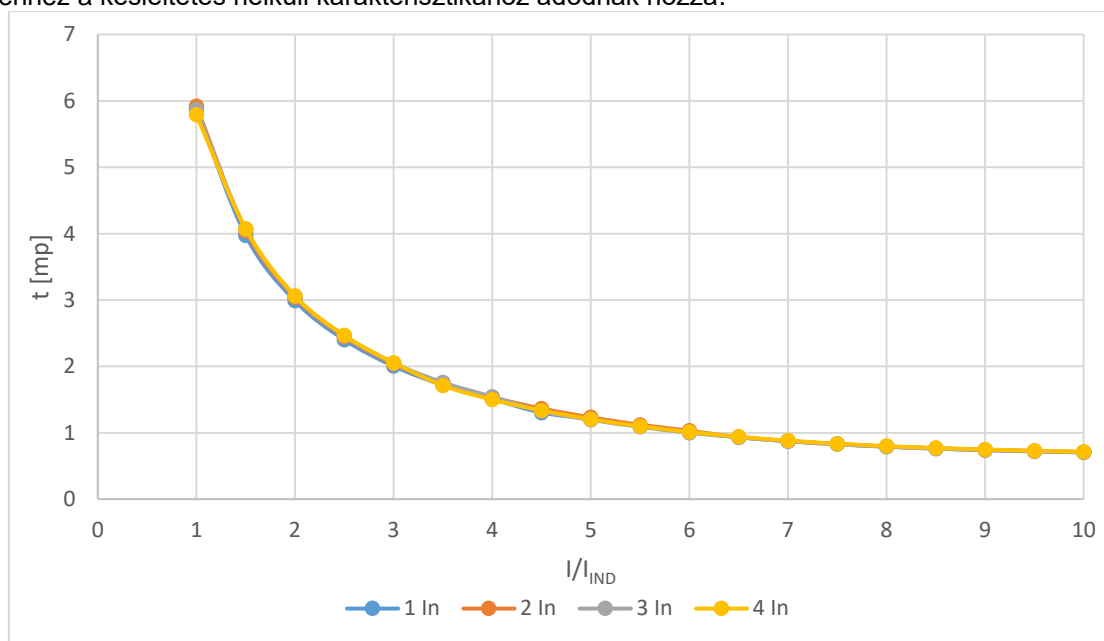
## 4.3 Karakterisztika

A készülék a legnagyobb fázisáramot választja ki, és ennek megfelelően fog működni a túláram-védelmi funkció

### 4.3.1 Vegyes táplálás árammal és (segéd) feszültséggel

A 4-2. ábra a védelem karakterisztikáját mutatja be, amikor a készüléket párhuzamosan ellátja az áram- és feszültségváltó kör is (3.2.1 fejezet) vagy áramváltókör és akkumulátoros segéd-feszültség (3.2.7 fejezet).

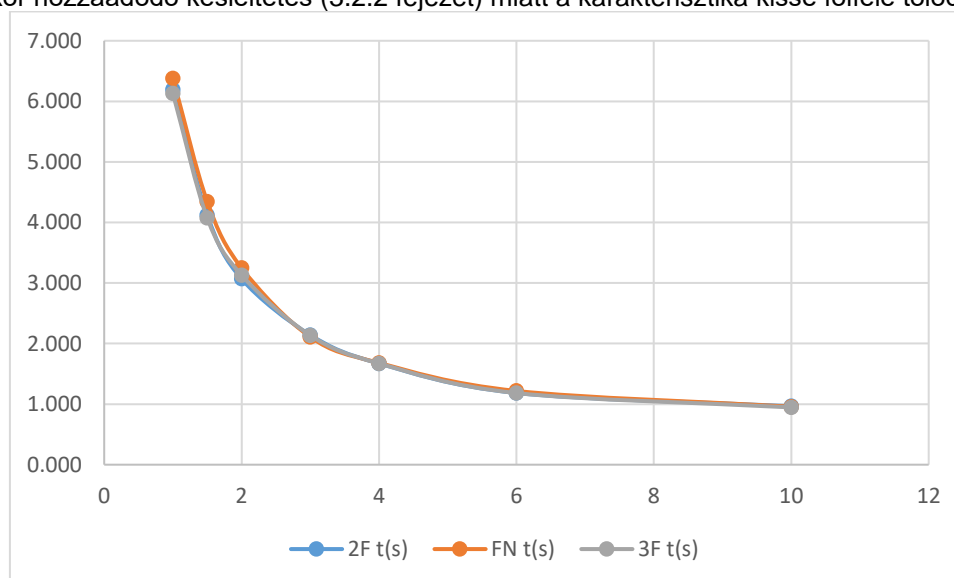
A karakterisztika nem függ a hiba típusától: minden zárlatfajtára ugyanakkora késleltetéssel fog működni. A vízszintes tengelyen a mért áramnak a beállított megszólalási áramra viszonyított értéke, a függőleges tengelyen a kioldási idő látható. A beállítással megnövelt késleltetési értékek ehhez a késleltetés nélküli karakterisztikához adódnak hozzá.



4-2. ábra – Alap kioldási karakterisztika különböző indulási beállításoknál

### 4.3.2 Csak áramváltókörös táplálás

Az ekkor hozzáadódó késleltetés (3.2.2 fejezet) miatt a karakterisztika kissé fölfelé tolódik.



4-3. ábra – Kioldási karakterisztika az egyes zárlatfajtákra csak áramváltó bekötésekor

## 5 Kiegészítő funkciók

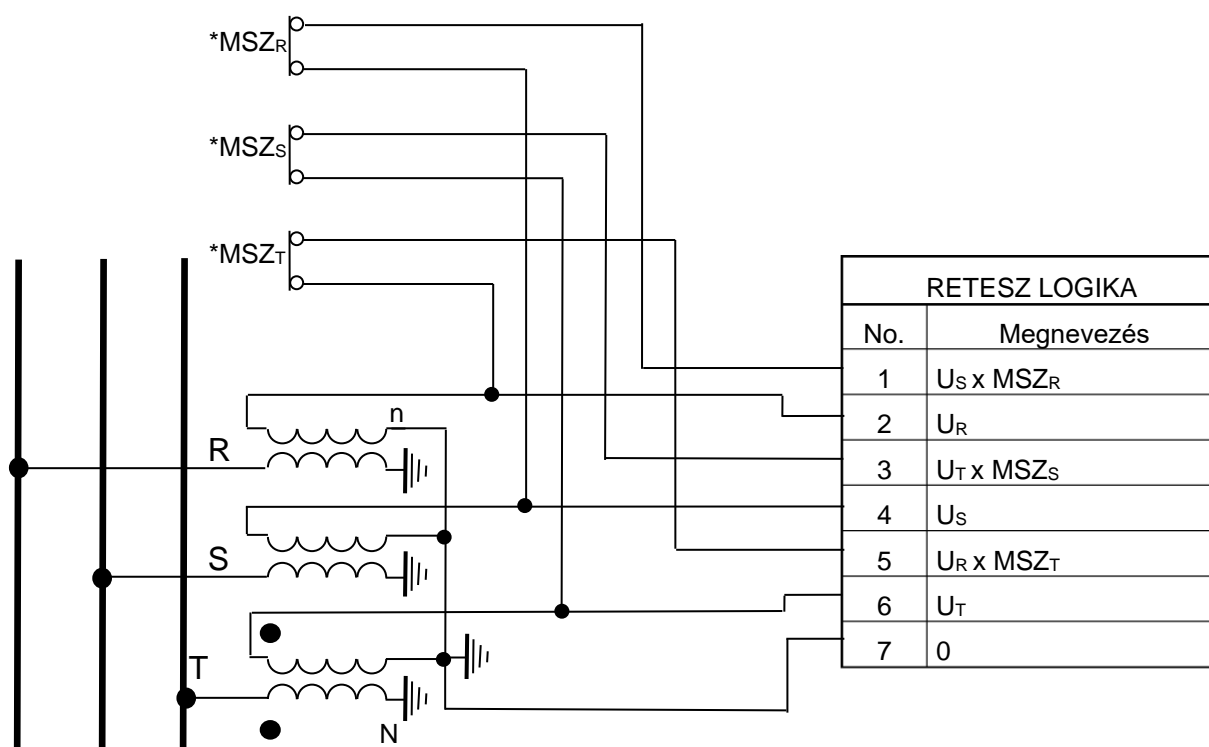
Az AZT+ készülék a túláramvédelmi funkcióhoz kapcsolódó egyéb hasznos funkciókat is tartalmaz. Ezen funkciók leírása szerepel ebben a fejezetben.

### 5.1 Sántaüzemi reteszelés

Földelt csillagpontú hálózatok egyfázisú földrövidzárlatának megszüntetését követően az egyfázisú gyorsvisszakapcsolás holtidejében, vagy tartós sántaüzem esetén az üzemi áram zérus sorrendű áramot hoz létre.

Kis zárlati teljesítményű csomópontnál a legnagyobb sántaüzemi zérus sorrendű áram értéke elérheti a legkisebb zárlati zérus sorrendű áram értékét. Ilyenkor nem kívánt működés fordulhat elő, ennek megelőzésére szolgál a sántaüzemi reteszelés. A hozzá tartozó bekötési rajz az 5-1. ábra figyelhető meg.

Ha az AZT+ készüléket zérus sorrendű védelemként használják (Lásd: 3-2. ábra), akkor a sántaüzemi reteszelés funkció biztosítja a védelem helyes működését.



\* Megszakító „KINT” állapothoz tartozó segédérintkezőit jelöli.

5-1. ábra – Földzárlati reteszelő logika bekötése

Normál, 3 fázisú szimmetrikus üzemállapot esetén, amikor mindhárom fázisfeszültség ép, a retesz logika tiltja a védelem működését. Ha egy egyfázisú zárlat miatt az egyik feszültség letörik, a retesz logika engedélyezi a védelmi működést. Amikor ugyanennek a fázisnak a megszakítója kikapcsolódik, a „KINT” segédérintkezőjén keresztül egy másik fázis ép feszültsége kapcsolódik a logikára, ezáltal sántaüzemben reteszeli a védelem működését. Sántaüzemben fellépő zárlat esetén egy másik fázis feszültsége is letörik, így a logika ismét engedélyezi a védelmi működést.

A retesz logika állapotát a RETESZ LOGIKA LED is mutatja a készülék előlapján.

**MEGJEGYZÉS:** Normál, 3 fázisú szimmetrikus üzemállapot esetén az előlapi RETESZ LOGIKA jelzés aktív lesz.



## 5.2 Külső kondenzátortelep

Alap kiépítésben a készüléket hosszú élettartamú külső kondenzátorteleppel szállítjuk. Ez az egység egy különálló készülékházban foglal helyet. Ezt a külső egységet a fő egységhez kell csatlakoztatni az 5-2. ábra szerint.



### Vigyázat!

**A külső kondenzátortelep csatlakoztatása előtt mindig ügyeljen arra, hogy a készülék ne legyen táplálva (az áram- és a feszültségváltó-köri táplálása is legyen elbontva).**

Miután a készülék mindenféle táplálását megszüntettük, a kondenzátortelep több percre is feltöltve marad. Hagyjunk elegendő időt, hogy a kondenzátortelep kisüljön, mielőtt bármilyen műveletet végzünk a készüléken. A kisülési időket a 8-2. táblázat mutatja be.

## 5.3 A belső kondenzátortelep állapotának ellenőrzése

Ahogy az előző fejezetben említettük, alap kiépítésben a készüléket hosszú élettartamú külső kondenzátorteleppel szállítjuk, de készülék belső elektrolit kondenzátorteleppel is rendelhető. Ennek az az előnye, hogy a kondenzátortelep a készülék dobozán belül van, így nem foglal további helyet. Hátránya, hogy idővel elhasználódik (4 évente ellenőrizendő, 12 év után cseréje ajánlott, bővebben a 7.5.3.2 fejezetben).

A készülék működése nagyban függ a kondenzátortelep állapotától. Ha a kondenzátortelep kapacitása idővel lecsökken, a tárolt energia is egyre kevesebb lesz, és nem lesz képes működtetni a megszakítókat. Hogy kiküszöböljük ezt, a kondenzátor állapotát folyamatosan (3-4 másodpercenként) ellenőrzi egy belső elektronika. A kondenzátort részben kisüti egy ellenállás, és a kisülés időállandóját méri az eszköz. Az előregedett kondenzátor időállandója kisebb.

Ha a kapacitásvesztés eléri egy bizonyos szintet, akkor az előlapon egy figyelmeztető „C<” LED jelzi a hibás állapotot. Az elektrolit kondenzátor, amelynek a kiszáradása okozza ezt a problémát, helyettesíthető egy különálló kondenzátortelep egységgel, melyről az 5.2 fejezetben írunk bővebben.

**MEGJEGYZÉS:** A „C<” LED jelzésnek 10 mp-es késleltetése van. Ezután, ha a belső kondenzátor nincsen feltöltve, a jelzés ezt a rossz állapotot jelzi, és egyben működteti az ÜKE jelzést is.

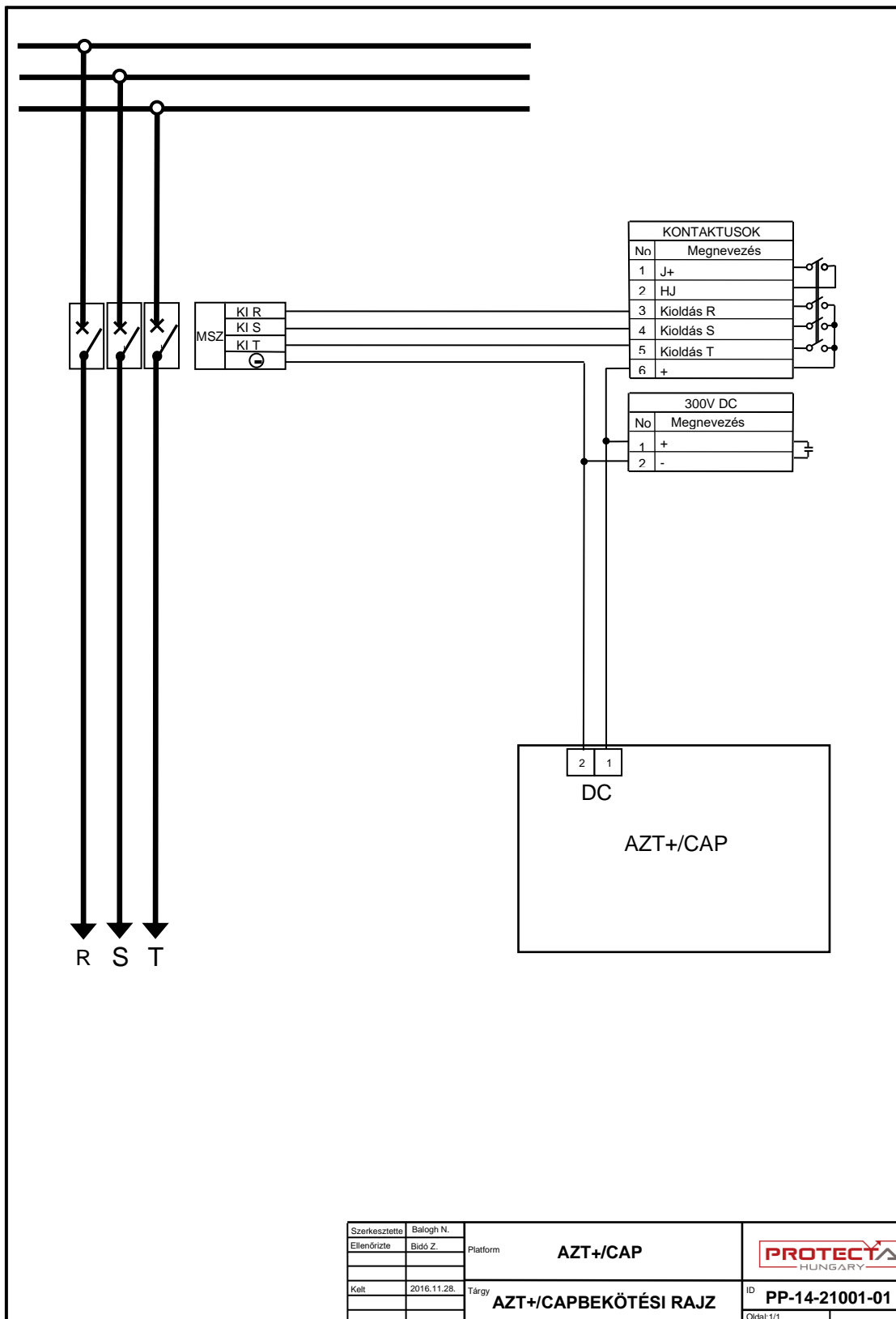


**MEGJEGYZÉS:** Kizárólag áramváltó köri táplálás esetén előfordulhat, hogy az üzemi áram túl alacsony ahhoz, hogy feltöltse a kondenzátortelepet. Így ilyen esetben a kondenzátor ellenőrzés hibát fog jelezni.

## 5.4 A kioldókör ellenőrzése

A készülék működése nagyban függ a kioldókörök állapotától. Ha a kioldókörök egyike is szakadt, abban a fázisban kioldás nem jön létre. Hogy kiküszöböljük ezt a hibát, a készülék a kioldóköröket folyamatosan ellenőrzi. A kioldótekerceken egy kis értékű áramot folytat keresztül, amelyet folyamatosan figyel, így a szakadt vagy be nem kötött kioldókörök hibajelzést eredményeznek.

A kioldókör hibájára utal, ha nem világít a „ÜZEMKÉSZ” LED és az ÜKE relé elejt.



5-2. ábra – Külső kondenzátortelep csatlakoztatása

## 5.5 Az üzemkészség jelzése

Az ÜKE relé csak akkor húz meg, ha a belső ellenőrző kör nem talál hibát.



5-3. ábra – ÜKE relé csatlakoztatása

Az ÜKE elejt, ha *bármelyik* a következő feltételek közül nem teljesül:

- A készülék nincsen gerjesztve (sem feszültség- sem áramváltókörről).
- A kondenzátortelep feszültsége kisebb annál a szintnél, amely a megszakító működéséhez szükséges.
- A megszakító kioldókör ellenőrzés szakadást talál.
- A kondenzátor állapotellenőrzés kapacitásvesztést érzékel.

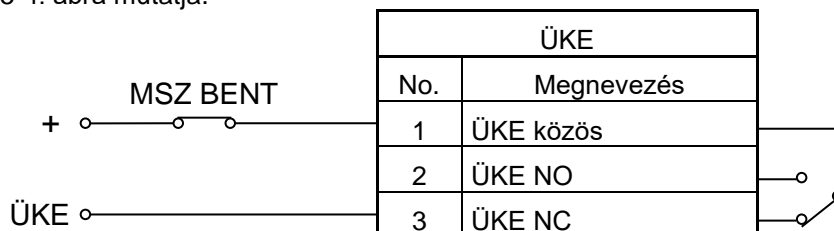
Ha az ÜKE relé elejt, az a készülék működésképtelenségét jelezheti. Az irányítástechnikai rendszernek hibajelzést kell adnia, és a hiba okát el kell hártani.



Ha azt a mezőt feszültségmentesítik, amelyet a készülék véd, megszűnik a táplálása. Ezáltal az ÜKE el fog ejteni akkor is, ha a készülék egyébként üzemképes.

### 5.5.1 Az ÜKE relé alternatív bekötése

Amennyiben zavaró, hogy a mező kikapcsolása alatt a készülék ÜKE reléje elejt, egy alternatív bekötési módot javasolunk. Ebben az esetben az ÜKE relé közös pontjára csatlakozó „+” feszültséget a megszakító „BENT” segédérintkezőjén keresztül kell bekötni. Ennek bekötését az 5-4. ábra mutatja.



5-4. ábra – ÜKE relé alternatív csatlakoztatása

## 5.6 A kioldás jelzése

Ha az AZT+ készülék kioldást ad, az általában azt is jelenti, hogy az alapvédelmi rendszer nem működik helyesen. Erről a védelem egy külön hibajelző relével szolgáltat erősáramú jelzést. A relé bekötését az 5-5. ábra mutatja be (1-2 számú sorkapocs). A relé nem öntartó.

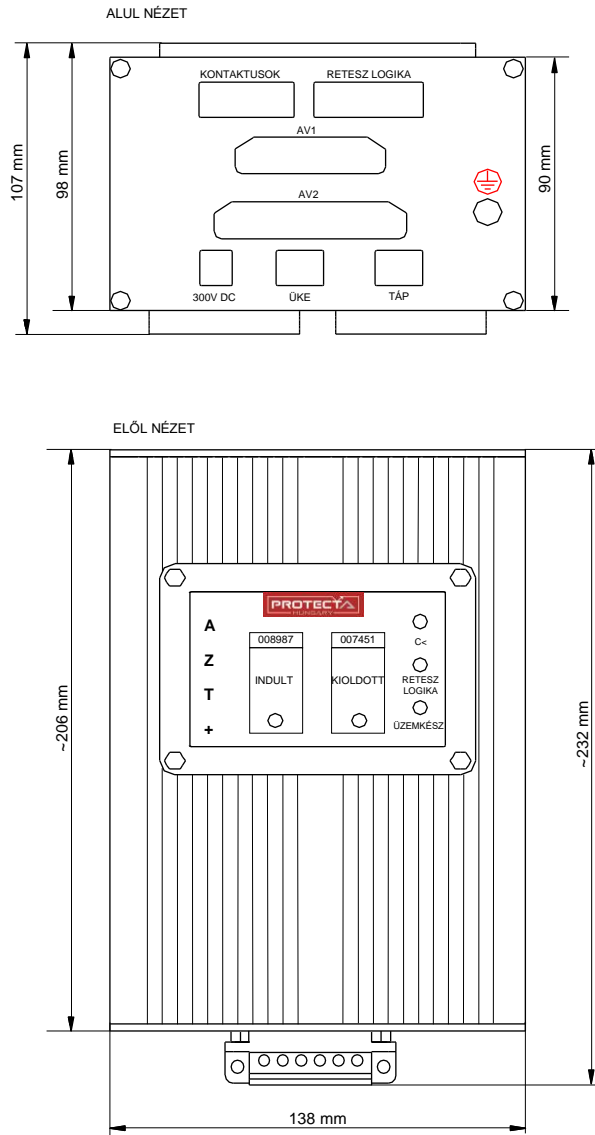


5-5. ábra – A kioldást jelző relé bekötése

## 6 Méretek, szerelési mód

### 6.1 Méretek

A 6-1. ábra mutatja a készülék méreteit. A kiegészítő kondenzátortelep külső méretei az AZT+ készülékével.



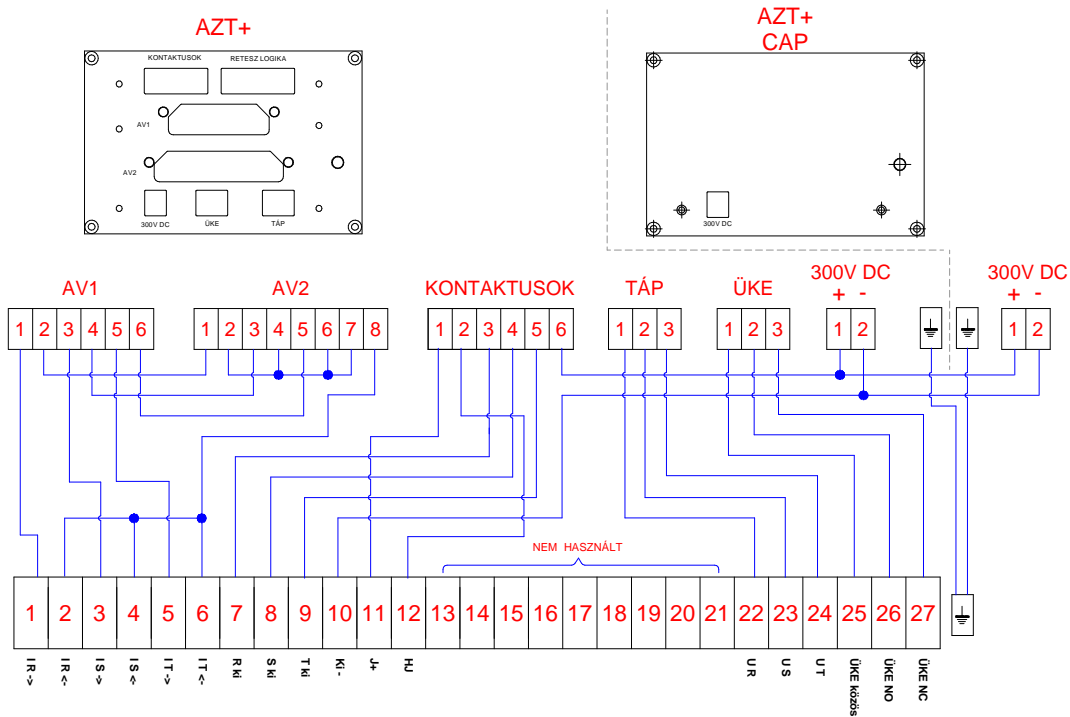
6-1. ábra – A készülék méretei

## 6.2 Szerelőkeret

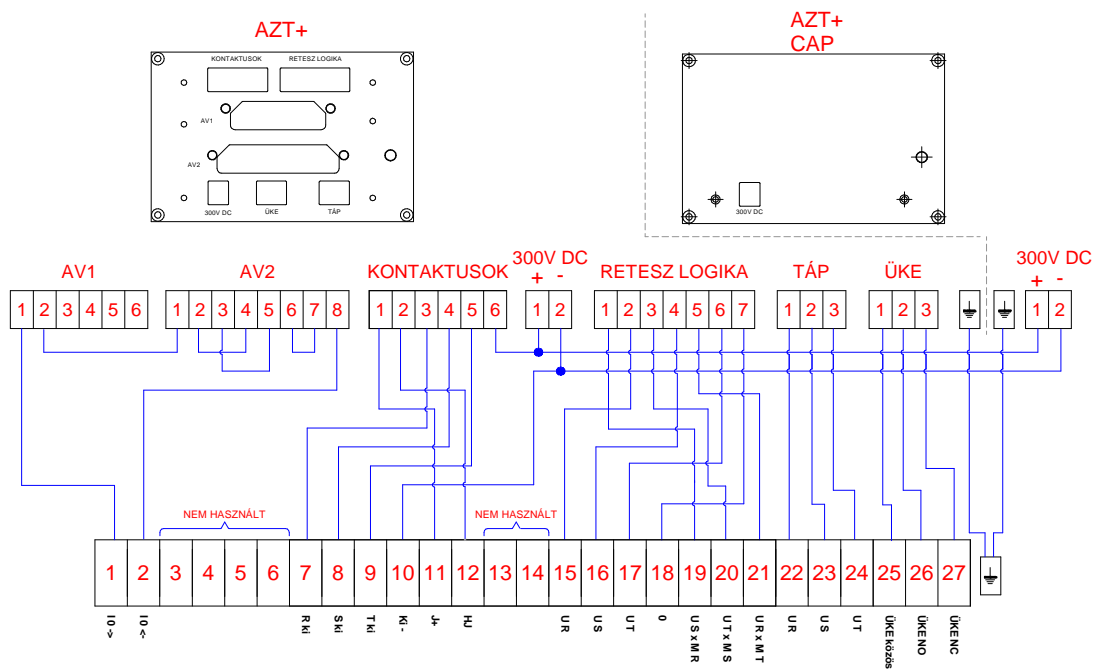
A szerelőkeret bontható sorkapcsain könnyebben mérhetők a villamos mennyiségek, mint a készülék saját sorkapcsain. Felfogatási pontjai és sorkapocs kiosztása megegyezik az előző generációjú készülékével, így is megkönnyítve az átszerelést és huzalozást.



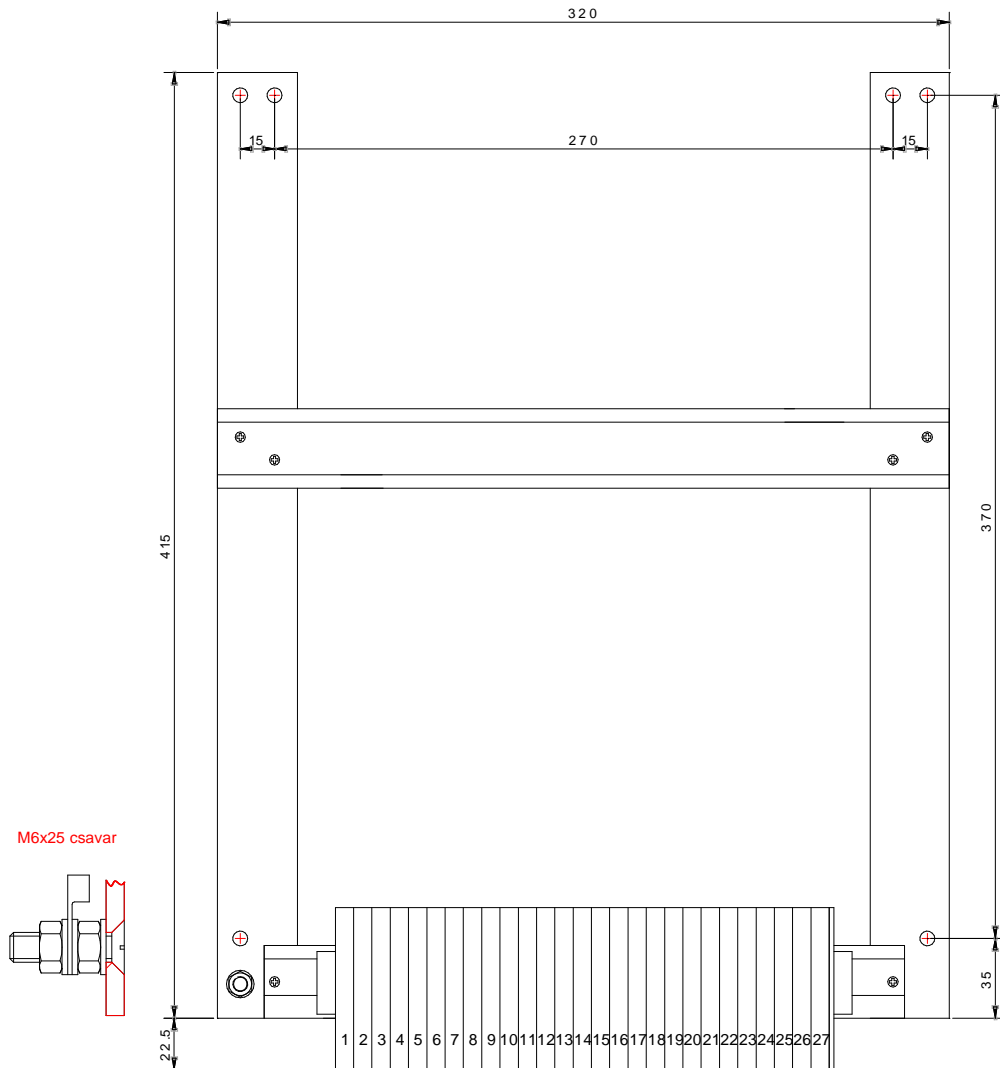
6-2. ábra – Az előre szerelt szerelőkeret



6-3. ábra – Szerelőkeret 3F sorkapocskiosztása



6-4. ábra – Szerelőkeret 3lo sorkapocskiosztása



6-5. ábra – Szerelőkeret mérete



## 7 Információk üzembe helyezéshez

Ez a fejezet a tapasztalt üzembe helyező személyzetnek szól. A személyzetnek ismernie kell a védelmek és irányítástechnikai rendszerek üzembe helyezését, a villamos hálózatok kezelését, a vonatkozó biztonsági szabályokat és irányelveket.

### 7.1 Csomagolás és szállítás

Minden készüléknek egységes csomagolása van. Ez garantálja a készülék állagának megóvását a rendes szállítási és tárolási környezeti feltételek mellett. Különleges szállítási vagy tárolási körülményekkel kapcsolatban kérjük lépjen kapcsolatba a Protecta Kft.-vel.

Nincsen szabály, amely tartalmazza a készülék szállítását a gyártótól a vevőig. Azonban a Protecta Kft. biztosítja a készülék megfelelő csomagolását annak érdekében, hogy ésszerű kezelés és környezeti feltételek mellett károsodás nélkül eljusson a vevő címére. A gyári csomagolású készüléket fedett járművön kell szállítani.

A vevőnek átvételkor szemrevételeznie kell az eszközt, hogy nem sérült meg szállítás közben.

#### 7.1.1 Ellenőrzés átvételkor

Átvételkor ellenőrizze, hogy a készülék hiánytalan, és a készülék oldalán lévő adattáblán szereplő adatok megegyeznek a Protecta Kft. által a rendelés-visszaigazoláskor küldött adatokkal.

Amennyiben bármilyen sérülést vagy rendellenességet vesz észre kicsomagoláskor, értesítse a Protecta Kft.-t (közvetlenül, forgalmazón vagy beszállítón keresztül) amilyen gyorsan csak lehet, de minden esetben 5 napon belül.

Kapcsolatfelvételnél adja meg a készülék gyártási számát, amelyet a készülék oldalán lévő adattáblán talál.

Minden szállítmányhoz a következő dokumentumokat csatolják:

- **MEGFELELŐSÉGI NYILATKOZAT**  
Ez a dokumentum kijelenti, hogy a 2006/95/EC és 2004/108/EC EU-s irányelvek alapján az elektromos termék megfelel a fent említett irányelvek biztonsági követelményeinek, és teljesíti a következő szabványok követelményeit:  
EN 60255-1,  
EN 60255-26  
EN 60255-27  
IEC 255-21-1,2,3,
- **MINŐSÉGELLENŐRZÉSI TANÚSÍTVÁNY**  
Ez a dokumentum kijelenti, hogy a leszállított készülék teljes mértékben megfelel a következő követelményeknek:
  - Végbemérés a Protecta Kft. minőségellenőrzési utasítások szerint
  - Szigetelésvizsgálat az EN 60255-27 szabvány szerint

### 7.2 Tárolás



Ha a felszerelés nem kezdődik meg azonnal, a berendezést vissza kell csomagolni az eredeti csomagolásába. Abban az esetben, ha az eredeti csomagolás áll rendelkezésre, a berendezést száraz, pormentes, fedett területen tárolja, amely nem korrozív, és a hőmérséklet a műszaki adatok között megjelölt tárolási hőmérséklet-tartományban van.

## 7.3 Beépítés



Az üzembe helyezés előtt ellenőrizze a készülék névleges értékeit, kezelési és szerelési útmutatóját.

A helyes üzembe helyezés kiemelt fontosságú. A gyártó utasításait alaposan tanulmányozza és kövesse azokat. Az üzembe helyezést megfelelő tudással rendelkező képzett szakembernek kell végeznie.



Az áramváltó szekunder áramkörének megszakításakor veszélyes feszültség léphet fel!  
Az áramváltó szekunder áramkör megszakítása halált, súlyos személyi sérülést vagy jelentős anyagi kárt okozhat!  
Zárja rövidre az áramváltókört, mielőtt a készüléket csatlakoztatja!



### **Elektrosztatikus kisülés veszély!**

Az emberi test feltöltődése elektrosztatikus kisülést okozhat a készülék külső vagy belső részeinek érintésekor. Az elektrosztatikus kisülés áramütést okozhat és hatására a készülék meghibásodhat.

A figyelmetlenség személyi sérülést vagy anyagi kárt okozhat.

A készülék csatlakozóinak szerelése és a készülék beállítása során használjon földelt fémszerkezethez csatlakoztatott ESD csuklópántot.

Ne csatlakoztasson vagy távolítson el feszültség alatt lévő csatlakozókat.

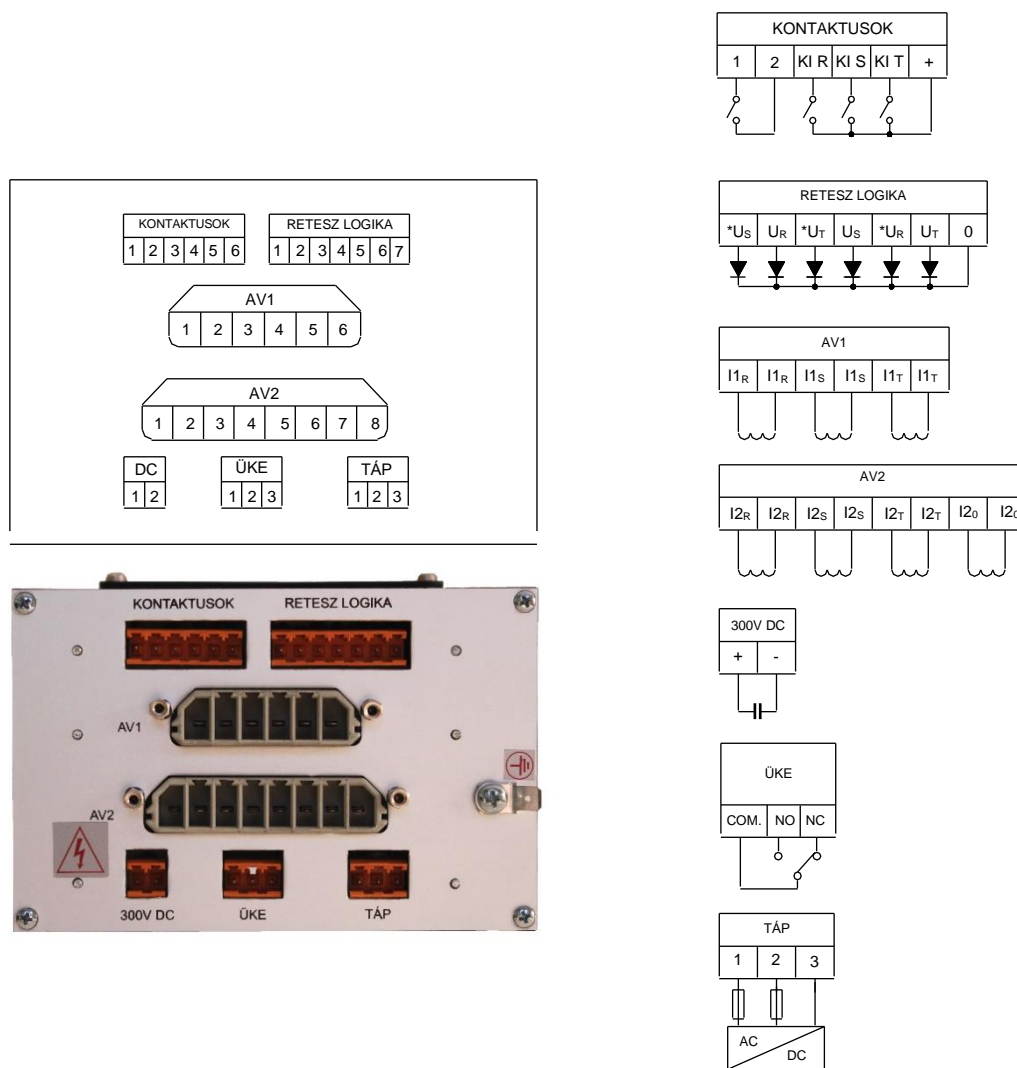
A készülék feszültségmentesítése után a kondenzátortelepnek több percre van szüksége, hogy kisüljön.

A készülék OMEGA sínre szerelhető.



7-1. ábra – A készülék hátoldala

A csatlakozók a készülék alján helyezkednek el, melyet a 7-2. ábra ismertet. A készülék szerelésekor, kérjük, ügyeljen arra, hogy a csatlakozóknak, vezetéknek elegendő helyet hagyjon.



\* Megszakító „KINT” állapotához tartozó segédérintkezőin átvitt fázisfeszültségeket jelöli.

7-2. ábra – Csatlakozó kiosztás

### 7.3.1 Szellőzési követelmények

Ne helyezzen hőt termelő berendezést a készülék alá. Amennyiben kétség merül fel, kérjen tanácsot a Protecta Kft. szakembereitől.

### 7.3.2 Védőföldeléssel kapcsolatos utasítások

A készülék szerelésekor, kábelezésekor ügyelni kell arra, hogy a védőföldelés vezetéke a lehető legrövidebb vonalvezetéssel legyen bekötve.

A védőföldelés vezetékének ajánlott keresztmetszete réz vezetékből legalább 6 mm<sup>2</sup>.

A védőföldet ne távolítsa el, amíg a készülék feszültség alatt van!



### 7.3.3 Vezeték típus, méret és osztály a megfelelő üzembe helyezéshez

Az alkalmazandó vezeték keresztmetszetét a különböző áramkörökhöz (tápegység, áramváltóbemenet (AV), feszültségváltóbemenet (FV), kioldó kör, jelző relék, stb.) a 7-2. táblázat ismerteti.

7-1. táblázat – Vezetékezés

Csatlakozó típusa	Csupaszolás hossza [mm]	Vezető keresztmetszet [mm <sup>2</sup> ]	Vezető átmérője [mm]	Meghúzási nyomaték [Nm]	Legkisebb hajlítási rádiusz*
FV, Bin. kimenet	7	0.2 – 1.5 tömör: 0.2 – 2.5	0.5 – 1.4 tömör: 0.5 – 1.8	0.4 – 0.5	3 × KÁ**
AV	9	2.5 – 4	1.8 – 2.3	0.5 – 0.6	3 × KÁ**

\* A hajlítási rádiuszt a vezeték vagy vezetékköteg belső felén kell mérni.

\*\* KÁ a vezeték külső átmérője a szigeteléssel együtt.

A védőföldelés csatlakozását és a készüléket rögzítő csavarokat kb. 5 Nm-es nyomatékkal kell meghúzni. Az áramváltó STVS csatlakozóját 1 Nm-es nyomatékkal kell rögzíteni.

A készülék és a hozzá tartozó kábelcsatorna közötti távolság legalább 30 mm legyen. A műszaki leírás szintén tartalmazza a készülék bekötési rajzát.

### 7.4 Vizsgálat üzembe helyezéskor

Az üzembe helyezés során a primer berendezésekben kapcsolásokat kell végezni. Az előírt vizsgálatokat úgy kell végrehajtani, hogy ne okozzanak veszélyhelyzetet.

Ellenőrizze, hogy az üzembe helyezést megfelelő tudással rendelkező képzett szakember végezze!

Az üzembe helyezés előtt legalább a jelen leírásban szereplő vizsgálatokat el kell végezni.

A primer próbákat a védelmek üzembe helyezéséről, villamos hálózatról és üzemviteléről megfelelő tudással rendelkező képzett szakember végezheti, aki ismeri a vonatkozó biztonsági szabályokat és irányelveket (feszültségmentesítés, kapcsolások, földelés, stb.). Az előírások figyelmen kívül hagyása halált, személyi sérülést vagy jelentős anyagi kárt okozhat.

A szekunder kör vizsgálatok során bizonyosodjon meg, hogy az üzemi villamos mennyiségeket leválasztották a készülékről és a megszakító bekapcsoló és kioldó parancsai bénítva vannak, kivéve, ha erről másként intézkedtek!

**MEGJEGYZÉS:** Ha az üzemeltetéshez szükséges beállításokat megváltoztatják a vizsgálatok során, azokat vissza kell állítani az eredeti állapotukba a vizsgálatok befejezése után.

### 7.5 Használati utasítás

A felhasználó felelőssége, hogy a berendezést feladatának megfelelően az előírások szerint szereljék fel, működtessék és üzemeltessék.

### 7.5.1 Üzemeltetési utasítások



Az áramváltókörökön végzendő munka megkezdése előtt a munkával érintett áramváltóköröket rövidre kell zárni.

#### Figyeljen a veszélyes feszültségekre a készülék működése közben!

A következő előírások figyelmen kívül hagyása halált, személyi sérülést vagy jelentős anyagi kárt okozhat!

Csak megfelelő tudással rendelkező képzett szakemberek dolgozhatnak a készülékkel! Ismerniük kell az összes veszélyt, biztonsági előírást, és óvintézkedéseket, amelyeket jelen leírás megemlít.

Mielőtt a készüléket bármilyen áramkörhöz csatlakoztatja, a készüléket a védővezető csatlakoztatásával földelni kell.

Veszélyes feszültségek léphetnek fel a tápellátás, az áram- és feszültségváltó, illetve a vizsgáló áramkörökben.



Veszélyes feszültségek lehetnek még a készülék sorkapcsain, miután a tápfeszültséget eltávolították (A kondenzátorok még töltött állapotban lehetnek).

Miután eltávolította a tápfeszültséget, várjon 10 másodpercet, mielőtt újra csatlakoztatja azt a készülékhez. Ez az idő biztosítja, hogy a készülékben zajló tranziensek lecsengjenek.

A műszaki leírásban meghatározott határértékeket nem szabad túllépni sem a vizsgálat, sem pedig az üzembe helyezés során.

### 7.5.2 Kalibrálás

Az AZT+ készüléket a Protecta Kft. kalibrálja. A felhasználás során nincs szükség semmilyen kiegészítő kalibrálásra, amíg arról más rendelkezés nem születik.

### 7.5.3 Karbantartás

Karbantartás előtt ellenőrizze a készülék névleges értékeit, működési és felszerelési útmutatóját!



#### Veszélyes feszültségek lépnek fel az áramváltó szekunder körének megszakításakor!

A következő előírás figyelmen kívül hagyása halált, súlyos személyi sérülést vagy jelentős anyagi kárt okozhat.

Zárja rövidre az áramváltó szekunderáramkörét, mielőtt a készülék áramváltó csatlakozóját megbontja.

Annak biztosítása érdekében, hogy a megelőző karbantartás és az időszakos ellenőrzés biztonságos legyen, kérjük, ügyeljen jelen működési leírásban foglaltak, különösen a földeléssel és a készülék feszültségmentesítésével kapcsolatos előírások értelemszerű betartására.

#### 7.5.3.1 Hosszú élettartamú fólia kondenzátortelep karbantartása

Ez a változat az alapértelmezett kialakítás rendeléskor. Ez a típusú kondenzátortelep normális esetben nem igényel karbantartást.

#### 7.5.3.2 Opcionális belső kondenzátortelep karbantartása

A készülék rendelkezik olyan kivitellel (rendelési opció), amelyben a kondenzátortelep nem hosszú élettartamú fólia kondenzátorokból épül fel, hanem rövidebb élettartamú elektrolit kondenzátorokból. Ezek a kondenzátortelemek nem igényelnek karbantartást, csak időszakos

ellenőrzést 4 évenként. Az elektrolit kondenzátortelep cseréje javasolt 12 év után. A cserével kapcsolatban vegye fel a kapcsolatot a Protecta Kft. szakembereivel.

A kondenzátortelep öregedését a működő készülék folyamatosan ellenőrzi, és jelzi, ha azok kapacitása egy bizonyos szint alá csökkent (5.3 fejezet).

Abban az esetben, ha kizárólag áramváltó köri táplálás érhető el, a soron következő karbantartás során helyezze feszültség alá a készülék TÁP bemenetének 1-2 sorkapcsát legalább 5 perc hosszan. Ezalatt a készüléknek elegendő idő áll rendelkezésére, hogy ellenőrizze a kondenzátortelep kapacitását, és ne zavarja a kapacitásmérést az elektrolit kondenzátorokra első feltöltéskor jellemző tranziens szivárgási árama. Ha az 5 perc letelte után a "C<" LED jelez, a kondenzátortelep kapacitása nem megfelelő, cseréje javasolt.



Ügyeljen rá, hogy a megfelelő feszültséget csatlakoztassa ebben az esetben a tápfeszültség bemenetre.

### 7.5.4 Hibaelhárítás

A felmerülő hibák keresésének megkönnyítésére az alábbi táblázat szolgál.

7-2. táblázat – Hibakeresési segédlet

C<	LEDEK				KÜLSŐ KAPCSOK		MAGYARÁZAT
	RETESZ LOGIKA	ÜZEMKÉSZ	INDULT	KIOLDOTT	300V DC	FESZ. VÁLTÓ KÖR	
Világít							Külső kondenzátortelep esetén ellenőrizni kell a készülék és a kondenzátor telep összeköttetését. Ha megfelelő az összeköttetés, a kondenzátortelep előregedett, cseréje szükséges.  Belső kondenzátortelep esetén a kondenzátortelep előregedett, cseréje szükséges.
	Nem világít						Ha megfelelően van bekötve a retesz logika, akkor valamelyik fázisfeszültség nem ép, és egy másik fázis megszakítja ki van kapcsolva.
		Nem világít			Fel van töltve	Be van kötve és ép a feszültség	Ellenőrizze a kioldókör folytonosságát, és hogy mindhárom kör be van-e kötve. Ha épek a kioldókörök, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
		Nem világít			Nincsen feltöltve	Be van kötve és ép a feszültség	A készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
		Nem világít			Nincsen feltöltve	Nincs bekötve	Nem folyik elegendő áram az áramváltó körben, hogy üzemeltesse a készüléket.
		Világít			Nincsen feltöltve	Be van kötve és ép a feszültség	A készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
			Világít		Fel van töltve	Be van kötve és ép a feszültség	Az áramváltó körben a beállított megszólalási értéknél nagyobb áram folyik. Ha nem ad kioldást a készülék 10 mp-en belül, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
			Világít		Nincsen feltöltve	Be van kötve és ép a feszültség	A készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
			Világít		Nincsen feltöltve	Nincs bekötve	Az áramváltó körben a beállított megszólalási értéknél nagyobb áram folyik. Ha nem ad kioldást a készülék 30 mp-en belül, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
			Világít		Van feszültség, de kevesebb, mint 300 V.		Az áramváltó körben a beállított megszólalási értéknél nagyobb áram folyik. Ha nem ad kioldást a készülék 30 mp-en belül, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
		Nem világít	Világít	Világít	Fel van töltve		Az áramváltó körben a beállított megszólalási értéknél nagyobb áram folyik és kioldást ad. Ellenőrizze a kioldó körök folytonosságát. Ha épek a kioldókörök, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.

Amennyiben olyan hibát érzékel, amely nem szerepel a fenti táblázatban, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez. <https://buy.protecta.hu/support/>

### 7.5.5 Későbbi biztonságos leszerelés és áramtalanítás

Ha a berendezés biztonságos leszerelése a felhasználóra hárul, biztosítani kell, hogy leszereléskor csak olyan felhasználók férhessenek hozzá a készülékhez, akik ismerik a biztonságos munkavégzés feltételeit.

### 7.6 Típusvizsgálatok és darabvizsgálatok dokumentációja

A típusvizsgálatokkal és darabvizsgálatokkal kapcsolatos dokumentumok kérésre elérhetők a Protecta Kft.-nél.



## 8 Műszaki adatok

8-1. táblázat – Műszaki adatok

Névleges áram, $I_N$	1 A / 5A (rendelési opció)	
„Retesz logika” névleges feszültsége, $U_N$	100 V AC /200 V AC (rendelési opció)	
„PS” bemenet névleges feszültsége, $U_n$	100 V AC / 200 V AC (rendelési opció) vagy 220 V DC	
Névleges frekvencia	50 Hz (60 Hz különleges igény esetén)	
Áramváltó bemenetek túlterhelhetősége		
Tartós túlterhelés	Folyamatos túlterhelés 1s	1,2 $I_N$ 50 $I_N$
	Rövid idejű túlterhelés - 20ms	100 $I_N$
Feszültségváltó bemenetek túlterhelhetősége		1,2 $U_N$
Túláramrelé ( $I>$ ) beállítási tartománya		0,5 ... 4,1 $I_N$
Csak áramváltós táplálás esetén javasolt beállítási tartomány		1,5 ... 4,1 $I_N$
Ejtőviszony		<0,85
Túláramrelé pontosság (áramváltó és feszültségváltó táplálás esetén)		±5 %
A megszakító kioldótekercs névleges feszültsége		220 V DC*
Kimenő reléérintkezők		
Legnagyobb kapcsolási feszültség		400 V
Folyamatos terhelőáram		8 A
Névleges bekapcsolási áram		15 A
Kikapcsolási képesség (220 V DC)		
Ohmos terheléssel		0,25 A
L/R= 40 ms-os induktív terheléssel		0,1 A
Mechanikai élettartam		10 × 10 <sup>6</sup> db kapcsolási ciklus
Névleges működési hőmérséklet tartomány		-40°C ... +65°C
Névleges tárolási hőmérséklet tartomány		-40°C ... +65°C
Szigetelésvizsgálatok		IEC60255-27
Elektromágneses zavartűrővizsgálatok		IEC60255-26 „A” környezet
Névleges kioldó feszültség		300 V DC ± 5 %
Kondenzátortelepek kapacitása		
Elektrolit kondenzátortelep		640 μF ± 10 %
Hosszú élettartamú kondenzátortelep		550 μF ± 10 %

\*a készülék 300 V DC feszültséget kapcsol a megszakító kioldótekercsre!

8-2. táblázat – Mechanikai adatok

Tömeg:	AZT+:	2,3 kg
	Külső kondenzátor telep:	1,7 kg
	Szerelő keret:	2,5 kg
IP védelem:	Felülről, előlről, hátulról, oldalról:	IP54
	Alulról:	IP2x

8-3. táblázat – Kondenzátor kisülési idők

Az elektrolit kondenzátorok kisülési ideje*	
50 V	110 mp
30 V	150 mp
A hosszú élettartamú kondenzátorok kisülési ideje*	
50 V	80 mp
30 V	100 mp

\*Az adatok üzemszerűen csatlakoztatott készülék esetén igazak.

## 9 Rendelési opciók

### 9.1 Névleges áram

Az áramváltók névleges értéke, amely 1 A vagy 5 A lehet. Javasolt ugyanolyan névleges értékű készüléket rendelni.

### 9.2 Névleges feszültség

Az feszültségváltók névleges értéke, amely 100 V vagy 200 V lehet. Javasolt ugyanolyan névleges értékű készüléket rendelni.

### 9.3 Kondenzátor telep

Belső vagy külső kondenzátor telep rendelhető. További információ az 5.3 és 5.2 fejezetben.

### 9.4 Szerelőkeret

Szerelőkerettel vagy anélkül is rendelhető a készülék. Szerelőkeret rendelése esetén meg kell adni, hogy 3 fázisú, vagy zérussorrendű verzióra van szükség. További információ a 6.2 fejezetben.

### 9.5 Rendelés

A Protecta termékeket rendelési kóddal lehet megrendelni. Ez a kód specifikálja a hardver kiépítését. Rendelési kódot a következő weboldalon készíthet (AED → BE → AZT+):

<https://buy.protecta.hu/ordercode/>

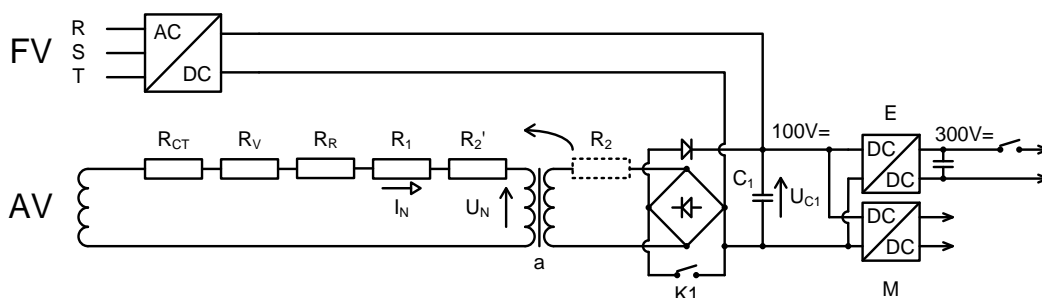
## 10 Áramváltó terhelés számítások

### 10.1 Az AZT+ készülék terhelése a tápláló áramváltókon

Az AZT+ olyan tartalék védelmi készülék, amely a működéséhez és kioldásához szükséges energiát a mérőváltókból állítja elő. Ezt kétféle módon valósítja meg:

1. Ha van lehetőség feszültségváltó körü csatlakozásra, akkor a működési és kioldási energiát onnan veszi, és tárolja a zárlat fellépéséig.
2. Ha csak áramváltó körü csatlakozás van, akkor az áramváltó körből állítja elő a szükséges energiát.

A két üzemmód közül automatikusan kiválasztja a megfelelőt.



10-1. ábra – Egyszerűsített kapcsolási rajz

Ahhoz, hogy az áramváltókör terhelését vizsgálni tudjuk, induljunk az egyszerűsített kapcsolási rajzból, melyet a 10-1. ábra mutat. Az „FV” feszültségváltókör, az „AV” áramváltókör párhuzamosan táplálja a készülék működését biztosító „M” jelű DC/DC konvertert, és a kioldó energiát előállító „E” jelű DC/DC konvertert. Feszültség oldali táplálás bekapcsolt volta esetén a „K1” jelű kapcsoló az áramváltó oldalt rövidre zárja, így csökkentve az áramváltó terhelését. Amennyiben a feszültségváltókör nincs bekötve, vagy nem épp a feszültség, úgy a kioldókör- és a működtetőkör energiát az áramváltónak kell szolgáltatnia.

Ebben az áramkörben folyik egy szinuszos áram, amely a soros ellenállásokon létrehoz egy feszültséget  $I(R_{CT} + R_V + R_1 + R_2')$ .

Ugyanebben a körben az egyenirányítás és a 100 V= feszültség szabályozása miatt létrejön egy négyszög alakú feszültség, amely  $U_N = \frac{U_{C1}}{a}$ . Vesszük ezen feszültségeknek az áramváltóra számított fluxusuk összegét, melyet összevethetünk az áramváltó maximális fluxusával.

- $R_{CT}$  = áramváltó szekunder ellenállása,
- $R_V$  = áramváltót és a készüléket összekötő vezeték ellenállása,
- $R_R$  = egyéb sorba kötött védelmek ellenállásra,
- $R_1$  = készülék áramváltójának primer ellenállása,
- $R_2'$  = készülék áramváltójának primerre átszámított ellenállása.

Az áramváltó maximális fluxusa:

$$\Phi_{MAX} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times U_K \times \sin \omega t \, dt = \frac{\sqrt{2} U_K}{\omega} [-\cos \omega t]_0^{10} = \frac{\sqrt{2} \times U_K \times 2}{314} = \frac{\sqrt{2} U_K}{157} [Vs]$$

$U_K$  = áramváltó könyökfeszültsége effektív értékben.

Ha  $U_K$  nem ismert, akkor:

$$U_K = I_N \times n(R_B + R_{CT})$$

$I_N$  = névleges áram,  
 $n$  = túláram szám,  
 $R_B$  = áramváltó névleges terhelése,  
 $R_{CT}$  = áramváltó szekunder ellenállása.

**Az áramváltókör soros ellenállásainak fluxusa a beállítható minimális áramnál:**

$$\Phi_{\Sigma R} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times I_{min} \times \Sigma R \times \sin \omega t = \frac{\sqrt{2} \times I_{min} \times \Sigma R}{157} [Vs]$$

$$\Sigma R = R_V + R_{CT} + R_1 + R_2'$$

**A belső tápegység által előállított négyszög alakú feszültség fluxusa:**

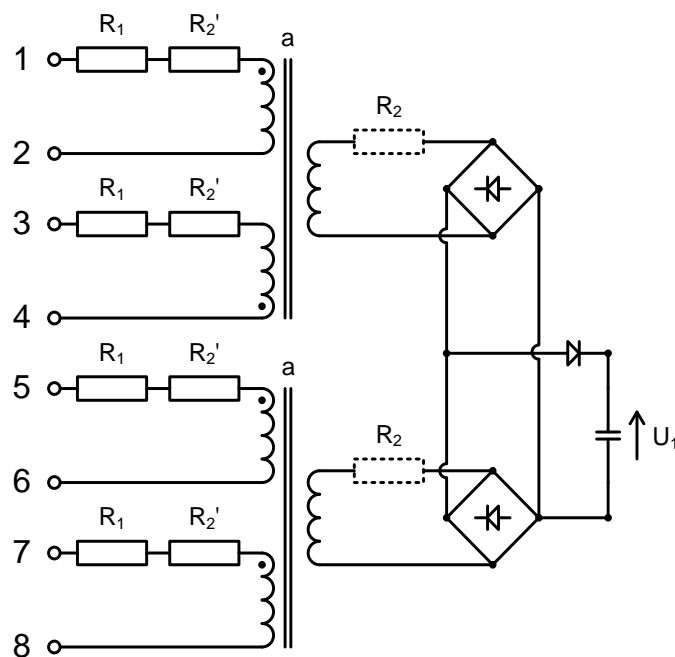
$$\Phi_N = \int_0^{10} U_N dt = U_N \times 10 \text{ Vms} = \frac{U_N}{100} [Vs]$$

$\Phi_{MAX}$  az áramváltó fluxusa és a  $\Phi_N$  a négyszög alakú feszültség fluxusa nem függ az áramerősségtől, tehát a különbségük a körre jellemző állandó, amely nem lehet kisebb, mint  $\Phi_{\Sigma R}$ .

$$\frac{\Phi_{MAX} - \Phi_N}{\Phi_{\Sigma R}} > 1$$

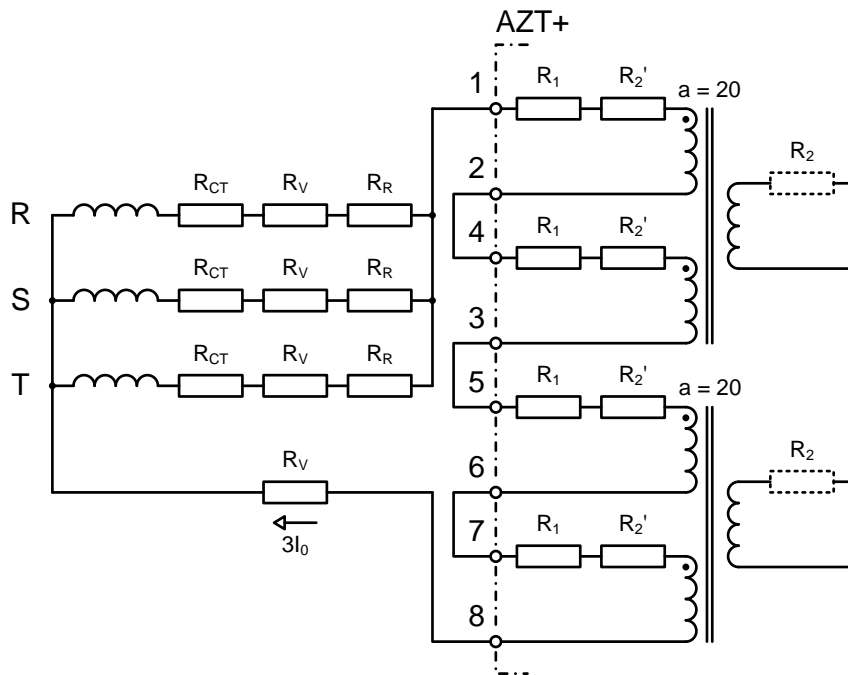
A hányados értéke azt mutatja, hogy az adott bekötés minimális áramértékének hányszorosánál telítődik a tápláló áramváltó. Ez az érték a készülék működési határa.

Az AZT+ készülék adatai:



10-2. ábra – Egyszerűsített kapcsolási rajz

$R_{1-1A} = 0.4 \Omega$	bemenő áramváltó primer ellenállása 1 A-es kiépítés esetén,
$R_{1-5A} = 23.3 \text{ m}\Omega$	bemenő áramváltó primer ellenállása 5 A-es kiépítés esetén,
$R_{2'} = \frac{R_2}{a^2}$	bemenő áramváltó primerre átszámított szekunder ellenállása,
$R_2 = 100 \Omega$	bemenő áramváltó szekunder ellenállása,
$U_1 = 100 \text{ V}$	belső működtető feszültség értéke,
$U_N = \frac{U_1}{a}$	tápáramváltót terhelő 50 Hz-es négyzög feszültség,
$a_{1A} = 20$	áramváltó áttétel 1 A-es kiépítés esetén,
$a_{5A} = 100$	áramváltó áttétel 5 A-es kiépítés esetén.

Zérus sorrendű tartalékvédelem  $3I_0 < 1$  A beállított értéknél


10-3. ábra – Zérus sorrendű tartalékvédelem

$$R_2' = \frac{R_2}{a^2}$$

Távvezeték esetén:

$$\Sigma R = R_{CT} + 2 \times R_V + R_R + 4 \times R_1 + 4 \times R_2'$$

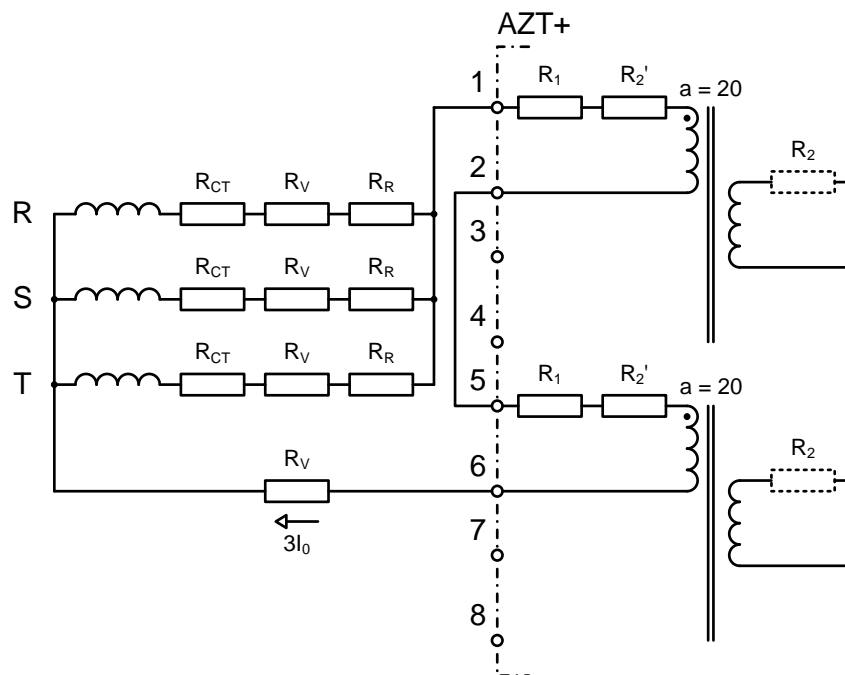
$$U_N = \frac{100}{20} \times 4 = 20 \text{ V}$$

Transzformátor esetén:

$$\Sigma R = \frac{R_{CT} + R_V + R_R}{3} + R_V + 4 \times R_1 + 4 \times R_2'$$

$$U_N = \frac{100}{20} \times 4 = 20 \text{ V}$$

Zérus sorrendű tartalékvédelem  $3I_0 > 1$  A beállított értékénél



10-4. ábra – Zérus sorrendű tartalékvédelem csökkentett terhelésű bekötés esetén

$$R_2' = \frac{R_2}{2 \times a^2}$$

Távvezeték esetén:

$$\Sigma R = R_{CT} + 2 \times R_V + R_R + 2 \times R_1 + 2 \times R_2'$$

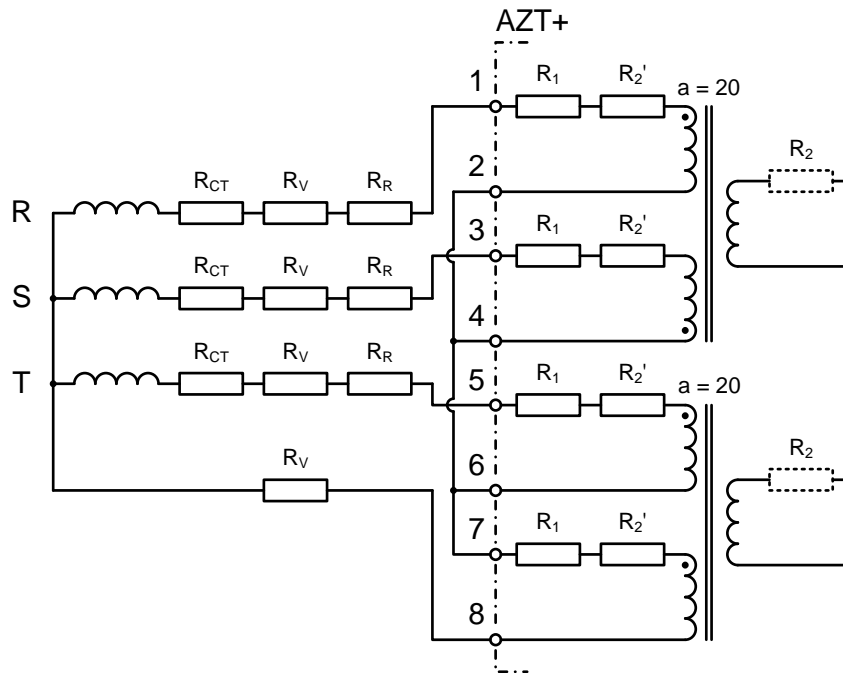
$$U_N = \frac{100}{20} \times 2 = 10 \text{ V}$$

Transzformátor esetén:

$$\Sigma R = \frac{R_{CT} + R_V + R_R}{3} + R_V + 2 \times R_1 + 2 \times R_2'$$

$$U_N = \frac{100}{20} \times 2 = 10 \text{ V}$$

Fáziszárlati tartalékvédelem



10-5. ábra – Fáziszárlati tartalékvédelem

$$R_2' = \frac{R_2}{2 \times a^2}$$

**2F zárlat:**

$$\Sigma R = R_{CT} + R_V + R_r + R_1 + R_2'$$

$$U_N = \frac{100}{20} = 5 \text{ V}$$

**3F zárlat:**

$$\Sigma R = R_{CT} + R_V + R_r + R_1 + R_2'$$

$$U_N = \frac{100}{20} = 5 \text{ V}$$



## 10.2 Példák

### 10.2.1 FN zárlat, 3I<sub>0</sub> bekötés

A felsorolt bekötési variációkból kitűnik, hogy a legnagyobb terhelést az 1 A beállítási érték alatti távvezetési zérus sorrendű bekötés adja. Nézzük meg 5 VA-es, 10-es túláramszerű és 1 A névleges áramú áramváltó esetén mit jelent ez.

Az áramváltó névleges terhelése:

$$R_B = 5 \Omega$$

A szekunder tekercs ellenállásra:

$$R_{CT} = 5 \Omega$$

A túláramszerű:

$$n = 10$$

Áramváltó névleges áramértéke:

$$I_N = 1 A$$

Az áramváltó könyökponti feszültsége:

$$U_K = I_N \times n(R_B + R_{CT}) = 1 \times 10(5 + 5) = 100 V$$

$$\Phi_{MAX} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times U_K \times \sin \omega t dt = \frac{1.41 \times 100}{157} = 0.9 Vs$$

$$U_N = \frac{100}{20} \times 4 = 20 V$$

$$\Phi_N = \int_0^{10} U_N dt = \frac{20}{100} = 0.2 Vs$$

$$R_V = \frac{L \times \rho}{A} = \frac{50 \times 0.0175}{2.5} = 0.7 \Omega, \quad (\emptyset = 2.5 mm^2)$$

$$R_R = 0 \Omega, \quad (\text{nincs relé a körben})$$

$$R'_2 = \frac{R_2}{a^2} = \frac{100}{400} = 0.25 \Omega$$

$$\Sigma R = R_{CT} + 2 \times R_V + R_R + 4 \times R_1 + 4 \times R'_2 = 5 + 2 \times 0.7 + 0 + 4 \times 0.4 + 4 \times 0.25 = 9 \Omega$$

$$\Phi_{\Sigma R} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times I_{min} \times \Sigma R \times \sin \omega t = \frac{\sqrt{2} \times 0.5 \times 9}{157} = 0.04 Vs$$

$$\frac{\Phi_{MAX} - \Phi_N}{\Phi_{\Sigma R}} = \frac{0.9 - 0.2}{0.04} = 17.5$$

**Ez azt jelenti, hogy a megszólalási érték 17.5-szeresénél kezd el telíteni az áramváltó.**

## 10.2.2 FN zárlat, 3F bekötés

A háromfázisú bekötésben a legnagyobb terhelést az FN zárlatok jelentik. Nézzük meg, hogy 30 VA-es, 20-as túláramszerű és 1 A névleges áramú áramváltó esetén mit jelent ez!

Az áramváltó névleges terhelése:

$$R_B = 30 \Omega$$

A szekunder tekercs ellenállásra:

$$R_{CT} = 15 \Omega$$

A túláramszerű:

$$n = 20$$

Áramváltó névleges áramértéke:

$$I_N = 1 A$$

Az áramváltó könyökponti feszültsége:

$$U_K = I_n \times n(R_B + R_{CT}) = 1 \times 20(30 + 15) = 900 V$$

$$\Phi_{MAX} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times U_K \times \sin \omega t dt = \frac{1.41 \times 900}{157} = 8 Vs$$

$$U_N = \frac{100}{20} \times 2 = 10 V$$

$$\Phi_N = \int_0^{10} U_N dt = \frac{20}{100} = 0.1 Vs$$

$$R_V = \frac{L \times \rho}{A} = \frac{50 \times 0.0175}{2.5} = 0.7 \Omega, \quad (\emptyset = 2.5 mm^2)$$

$$R_R = 0.5 \Omega$$

$$R'_2 = \frac{R_2}{2 \times a^2} = \frac{100}{800} = 0.125 \Omega$$

$$\Sigma R = R_{CT} + 2 \times R_V + R_R + 2 \times R_1 + 2 \times R'_2 =$$

$$= 15 + 2 \times 0.7 + 0.5 + 2 \times 0.4 + 2 \times 0.125 = 17.95 \Omega$$

$$\Phi_{\Sigma R} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times I_{min} \times \Sigma R \times \sin \omega t = \frac{\sqrt{2} \times 1 \times 17.95}{157} = 0,16 Vs$$

$$\frac{\Phi_{MAX} - \Phi_N}{\Phi_{\Sigma R}} = \frac{8 - 0.1}{0.16} = 49$$

**Ez azt jelenti, hogy a megszólalási érték 49-szeresénél kezd el telíteni az áramváltó.**

A két példán látható, hogy normál viszonyok között a telítés szinte kizárt. Abban az esetben, ha több AZT+ készülék kötnek sorba, akkor célszerű az előbbi példák szerint ellenőrzést végezni.



Mivel az AZT+ készülék egy tartalékvédelem, és késleltetése több másodperc, ezért a tranzienstelítődésekkel nem kell foglalkozni.