

RENDSZER LEÍRÁS

AZT V5 Autonóm Zárlati Tartalékvédelem



DOKUMENTUM AZONOSÍTÓ: PP-13-22288
VERZIÓ: 3.1
2025-04-01, 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	Hozzáadva: <ul style="list-style-type: none">Műszaki adatok frissítve Hozzáadva: <ul style="list-style-type: none">Külső kondenzátortelep frissítveMéret ábra frissítveMechanikai adatok frissítve	Bidó, Seida
1.3	2016-12-12	Frissítve: <ul style="list-style-type: none">Méret ábraRajzokAlkalmazás fejezetKülső bekötések fejezetBeállítás fejezetKiegészítő funkciók fejezetMűszaki adatokHasználati utasítás fejezet	Bidó, Seida
1.4	2018-03-02	Frissítve: <ul style="list-style-type: none">Beállítás fejezetÁbrákMűszaki adatok Hozzáadva: <ul style="list-style-type: none">Hibakeresés fejezetÁramváltó terhelés fejezetRendelési opciók fejezet	Bidó
2.0	2020-01-27	Frissítve: <ul style="list-style-type: none">Általános frissítés minden fejezetreBeállítás fejezet, működési karakterisztikák egyszerűsítveÚj külalakBevezető fejezet, biztonsági információk ide áthelyezveÜzembe helyezés külön főfejezetben Hozzáadva: <ul style="list-style-type: none">Szerelőkeret fejezet és opcióÁramváltó terhelés fejezetFV kismegszakító információ	Bidó, Erdős
3.0	2024-11-05	Frissítve: <ul style="list-style-type: none">Frissítve AZT V5 verzióra Általános frissítés minden fejezetre	Bidó, Kövesdi
3.1	2025-04-01	Frissítve: <ul style="list-style-type: none">Műszaki adatok frissítve	Kövesdi

TARTALOM

1	Bevezetés	6
1.1	Biztonsági információk	6
2	Kialakítás	7
3	Védelmi funkciók	9
3.1	Három fázisú tartalék túláramvédelmi bekötés	10
3.2	Zérus sorrendű bekötés	12
3.3	Tápellátási lehetőségek	14
3.3.1	Vegyes táplálás árammal és feszültséggel	14
3.3.2	Kizárólag áramváltókori táplálás	14
3.3.3	Táplálás segédfeszültségről	16
3.4	Alternatív bekötési lehetőségek	17
3.4.1	Kétfázisú feszültségváltó kör bekötése	17
3.4.2	Kétfázisú áramváltókör bekötése	17
4	Védelem beállítása	18
4.1	Áramtól függő és független karakterisztika beállítása	19
4.2	Megszólalási áram beállítása	20
5	Kiegészítő funkciók	21
5.1	Sántaüzemi reteszelés	21
5.2	Sántaüzemi reteszelő logika feloldása	22
5.3	A belső kondenzátorteleg állapotának ellenőrzése	22
5.4	A kioldás jelzése	22
5.5	Kondenzátor töltő áramkör védelme	22
6	Méretek, szerelési mód	23
6.1	Méretek	23
6.2	Sorkapocskiosztás összehasonlítása az AZT+ verzióval	24
7	Információk üzembe helyezéshez	27
7.1	Csomagolás és szállítás	27
7.1.1	Ellenőrzés átvételkor	27
7.2	Tárolás	27
7.3	Beépítés	28
7.3.1	Szellőzési követelmények	28
7.3.2	Védőföldeléssel kapcsolatos utasítások	28
7.3.3	Vezeték típus, méret és osztály a megfelelő üzembe helyezéshez	29
7.4	Vizsgálat üzembe helyezéskor	29
7.5	Használati utasítás	29
7.5.1	Üzemeltetési utasítások	29
7.5.2	Kalibrálás	30
7.5.3	Karbantartás	30
7.5.4	Hibaelhárítás	31
7.5.5	Későbbi biztonságos leszerelés és áramtalanítás	31
7.6	Típusvizsgálatok és darabvizsgálatok dokumentációja	31

8	Műszaki adatok	32
9	Rendelési opciók	33
9.1	Névleges áram	33
9.2	Névleges feszültség	33
9.3	Rendelés	33
10	Áramváltó terhelés számítások	34
10.1	Az AZT V5 készülék terhelése a tápláló áramváltókon	34
10.2	Példák	40
10.2.1	FN zárlat, 3I ₀ bekötés	40
10.2.2	FN zárlat, 3F bekötés	41

ALKALMAZOTT SZIMBÓLUMOK



Kiegészítő információ



Hasznos információ a beállításokhoz, üzembe helyezéshez



Fontos rész a megfelelő használathoz, veszélyek elkerüléséhez

1 Bevezetés

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 zárlathárítási idő is hosszabb. Hurkolt hálózatoknál egyes esetekben a fedővédelem nem tud működni, a zárlatot ekkor semmilyen védelem nem hárítaná.

Az AZT V5 egy elektronikus autonóm túláramvédelmi készülék, amely alkalmazható transzformátorok, kábelek, távvezetékek és egyéb primer készülékek tartalékvédelmeként a segédüzemi egyenfeszültség kimaradásakor. A készülék a belső kondenzátortelepében tárolja az energiát, ami a saját működéséhez és a megszakító kioldótekercsének működtetéséhez szükséges, függetlenül a segédüzemtől. A függő karakterisztikának köszönhetően szelektív védelemként is használhatják hurkolt hálózatokban, illetve zérussorendű tartalékvédelemként.

Ez a műszaki leírás összefoglalja a készülék tulajdonságait és működését, valamint útmutatást nyújt a készülék kezeléséhez, illetve különböző bekötési lehetőségeihez.

1.1 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.

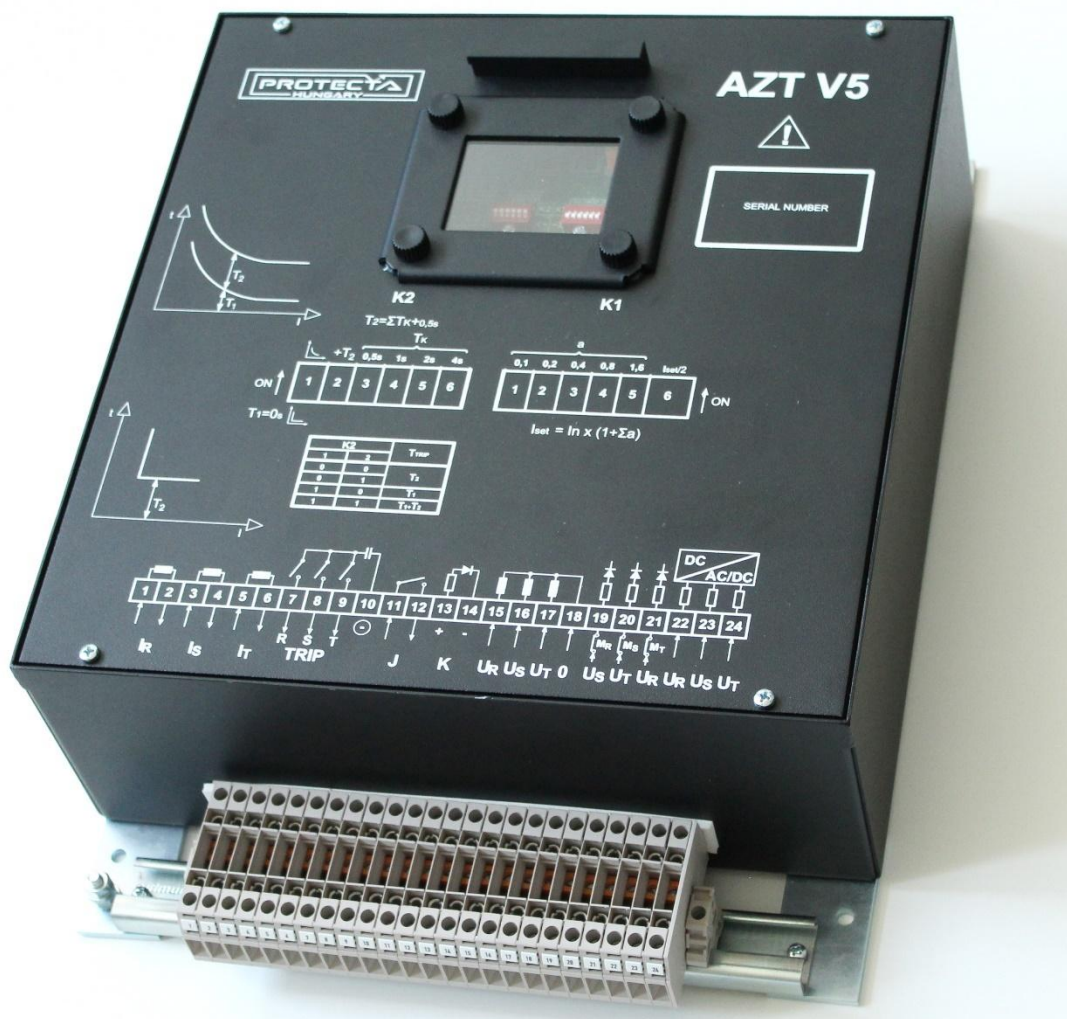
A helyszínen ellenőrizze a földelő vezeték állapotát, mielőtt bármilyen más műveletet végez.

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 V5 működéséhez nem szükséges külső energiaforrás, mivel táplálását az áramváltó és feszültségváltó körökből (öntáp-rendszer), míg a kioldáshoz szükséges energiát a belső kondenzátortelepből nyeri a készülék, így nincs szüksége segédüzemi feszültségre. A berendezés teljesen gondozásmentes kivitelű, mivel nem tartalmaz olyan elektrolit kondenzátorokat, amelyek idővel elhasználódnak. Széles üzemi hőmérséklet tartomány jellemzi (-40°C-tól 70°C-ig) a kültéri alkalmazhatóságért. A készülékhez való csatlakozás bontható sorkapcsokon keresztül lehetséges.

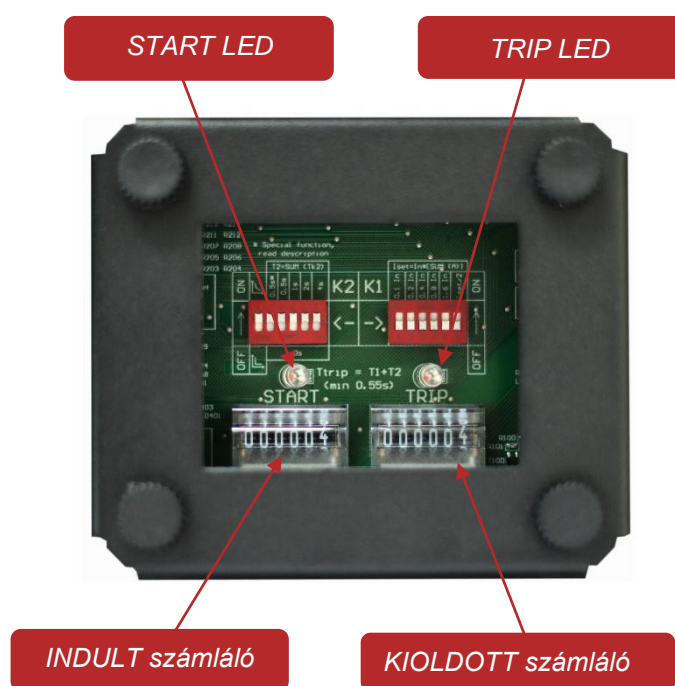


2-1. ábra Az AZT V5 kialakítása

A készülék működési állapotát LED-ek jelzik, a védelmi indulások és működések számát pedig számlálók. Az előlapon 2 db LED és 2 db számláló található. A védelmi karakterisztika beállítása az K1 és K2 jelzésű DIP kapcsolókkal lehetséges. Az alábbi 2-1. táblázat ezeket a funkciókat foglalja össze.

2-1. táblázat – Az előlap elemei

FUNKCIÓ	LEÍRÁS
START LED	A védelem indult állapotát jelzi. Nem öntartott jelzés! (Piros)
TRIP LED	A védelem kioldott állapotát jelzi. Nem öntartott jelzés! (Piros)
SZÁMLÁLÓK	2 db számláló, az egyik a védelmi indulások számát, a másik pedig a kioldások számát mutatja.
DIP KAPCSOLÓK	2 db DIP kapcsoló (K1, K2) amelyek a védelmi karakterisztika beállítására szolgálnak. (Bővebben a 4. fejezetben)



2-2. ábra – Az előlap elemei

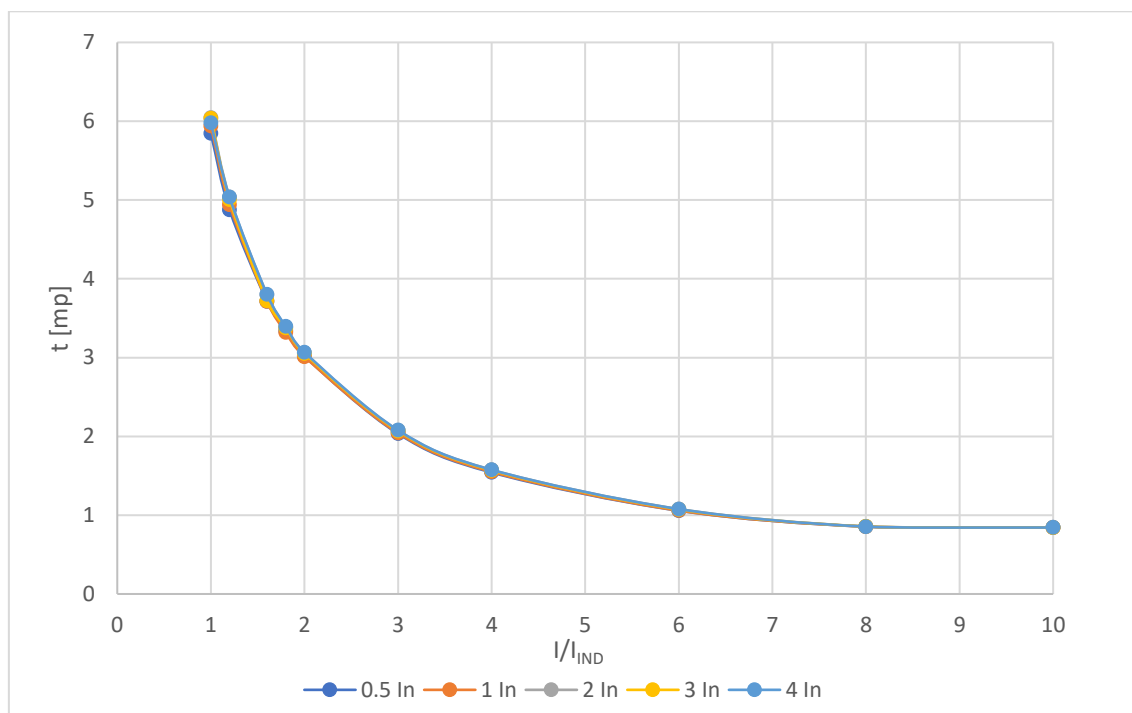
Az előlapi ablakon keresztül, a készüléken belül megfigyelhető további két LED (zöld) az alábbi feliratokkal és funkcióval:

- 300 V – A feszültség épségének ellenőrzésére a kondenzátortelegen
Amennyiben aktív, a kondenzátortelegen megjelenik a 300V
- Retesz – A reteszelő logika aktuális állapotának ellenőrzésére
Amennyiben aktív, a sántaüzemi reteszelő logika aktív

3 Védelmi funkciók

A készülék működhet háromfázisú tartalék túláramvédelemként, illetve zérus sorrendű tartalék túláramvédelemként. A túláramvédelemi funkció egy saját inverz függő és független karakterisztika szerint is működhet, ahol működtető áram fázisáram vagy zérus sorrendű áram. A készülék többféle beállítási, bekötési és tápellátási lehetőséggel rendelkezik.

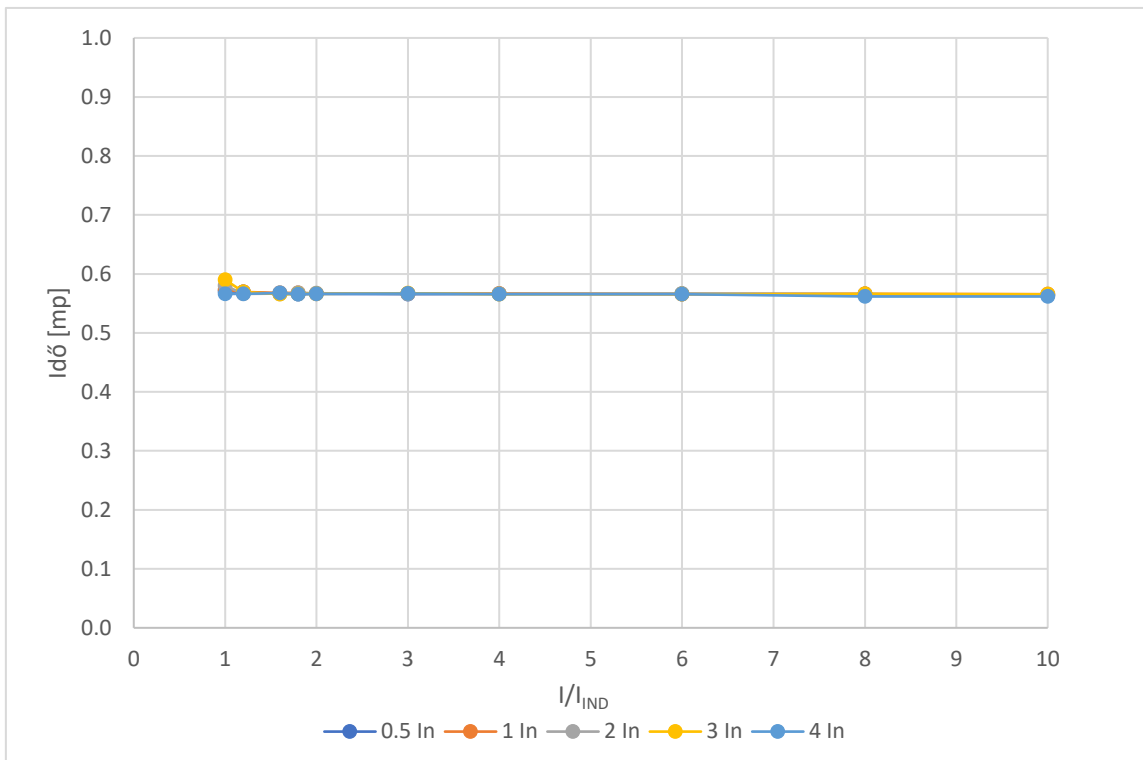
A 3-1. ábra a védelem áramtól függő késleltetett karakterisztikáját mutatja be, amikor a készüléket párhuzamosan ellátja az áram- és feszültségváltó kör, (3.3.1 fejezet) vagy áramváltókör és akkumulátoros segéd feszültség (3.3.2 és 3.3.3 fejezet). A karakterisztika az időtengelyen önmagával párhuzamosan eltolható.



3-1. ábra – Késleltetett kioldási karakterisztika különböző indulási beállításoknál

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, míg a függőleges tengelyen a kioldási idő látható. A beállítással megnövelt késleltetési értékek ehhez a késleltetés nélküli karakterisztikához adódnak hozzá.

Az áramtól független késleltetésű karakterisztikát a 3-2. ábra mutatja. A megszólalási értékek azonosak az áramtól függő karakterisztikán elérhető értékekkel. A minimális kioldási idő 0,55 másodperc.



3-2. ábra. Független késleltetésű kioldási karakterisztika

3.1 Három fázisú tartalék túláramvédelmi bekötés

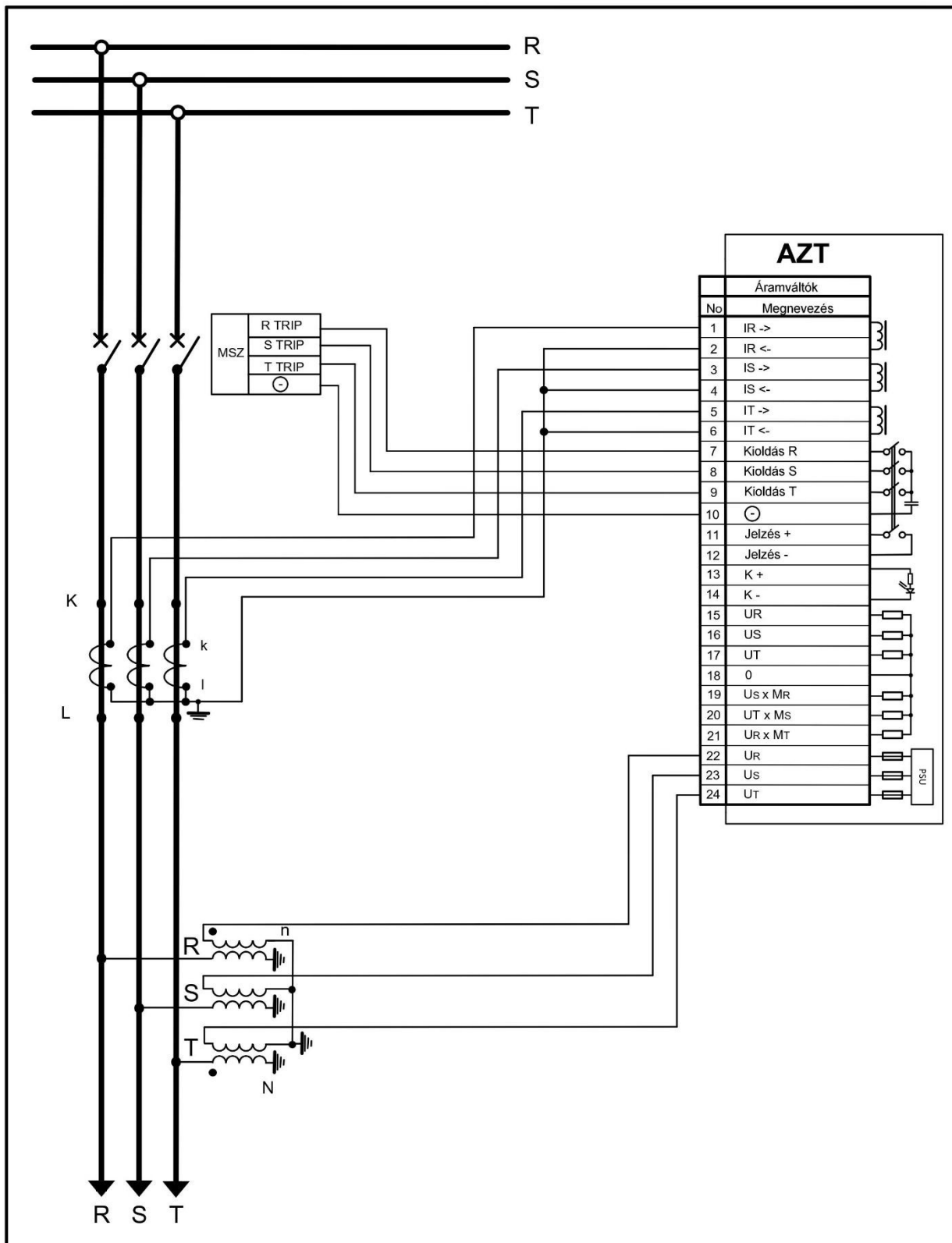
Az AZT V5 készülék 3 fázisú tartalék túláramvédelemként ajánlott bekötését a 3-3. ábra mutatja be. Ez a bekötés biztosítja az optimális működést az összes zárlatfajta esetén.

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 az áramváltó bemenetbe. A készülékben egy bemeneten belül két áramváltó található, egy mérő és egy tápláló. Ezek sorba vannak kötve a készüléken belül, ezért csak egy bekötési lehetőség jelenik meg kívülről. Az egyik áramváltó a kondenzátortelepeket tölti fel, ha a fázisfeszültség kicsi a közeli zárlat miatt, a másik áramváltó védelemi célból mintavételezi az átfolyó áramot.
- A készülék a legnagyobb fázisáramot választja ki, és ennek megfelelően fog működni a túláram-védelmi funkció.
- Zárlat esetén a három relé egyszerre kapcsolja a megszakítók kioldótekerceire a kondenzátortelepben tárolt energiát.



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



Készítette	Bidó Zoltán	Platform	AED	
Ellenőrizte	Tóth Ferenc	Type	BP	
Jóváhagyta	Seller Balázs	Configuration	AZT	
Dátum	2023.07.11.	Subject	3 fázisú bekötési rajz	ID PP-14-22765-00
				Pages:1/1

3-3. ábra - Alkalmazás háromfázisú tartalék túláramvédelemként

3.2 Zérus sorrendű bekötés

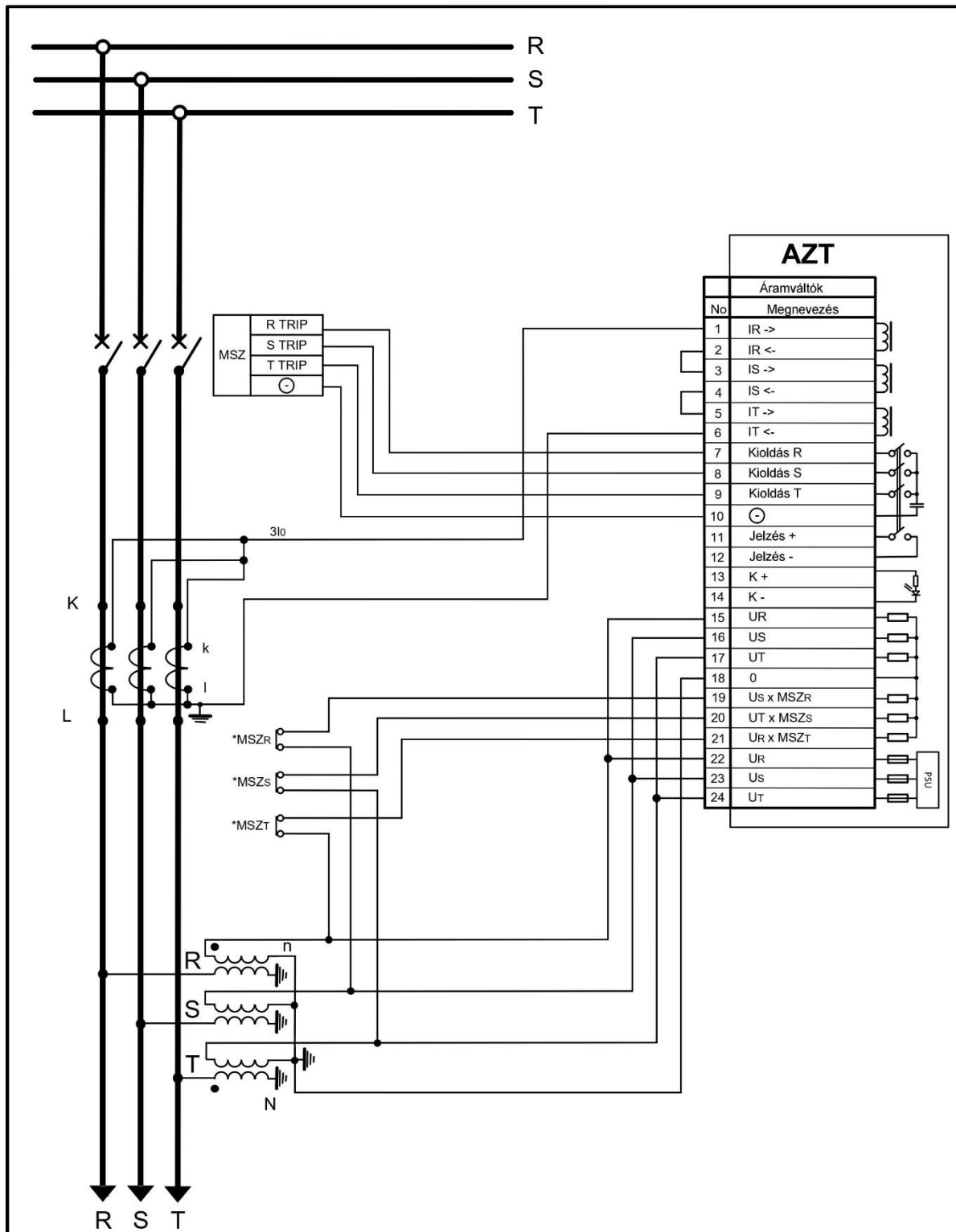
AZT V5 készülék, mint zérus sorrendű tartalék túláramvédelem ajánlott bekötését a 3-4. ábra mutatja be.

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 az áramváltó bemenetbe. A készülékben egy bemeneten belül két áramváltó található, egy mérő és egy tápláló. Ezek sorba vannak kötve a készüléken belül, ezért csak egy bekötési lehetőség jelenik meg kívülről. Az egyik áramváltó a kondenzátortelepeket tölti fel, ha a fázisfeszültség kicsi a közeli zárlat miatt, a másik áramváltó védelemi célból mintavételezi az átfolyó áramot.
- Zárlat esetén a három relé egyszerre kapcsolja a megszakítók segédtekerceire a kondenzátortelepben tárolt energiát.
- A sántaüzemi reteszelés élesíthető - 5-1. ábra – Sántaüzemi reteszelő logika bekötése
- A sántaüzemi reteszelő logika feloldására szolgáló bemenettel (5-2. ábra K jelzésű bemenete) lehetőség van a sántaüzemi reteszelő logika feloldására. (Bővebben a 5.2 fejezetben)



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



Készítette	Bidó Zoltán	Platform	AED		
Ellenőrizte	Tóth Ferenc	Type	BP		
Jóváhagyta	Seller Balázs	Configuration	AZT		
Dátum	2023.07.11.	Subject	Zérus sorrendű bekötési rajz		
				ID	PP-14-22766-00
				Pages:	1/1

* Megszakító „KINT” állapothoz tartozó segédérintkezőit jelöli.

3-4. ábra - Alkalmazás zérus sorrendű tartalék túláramvédelemként

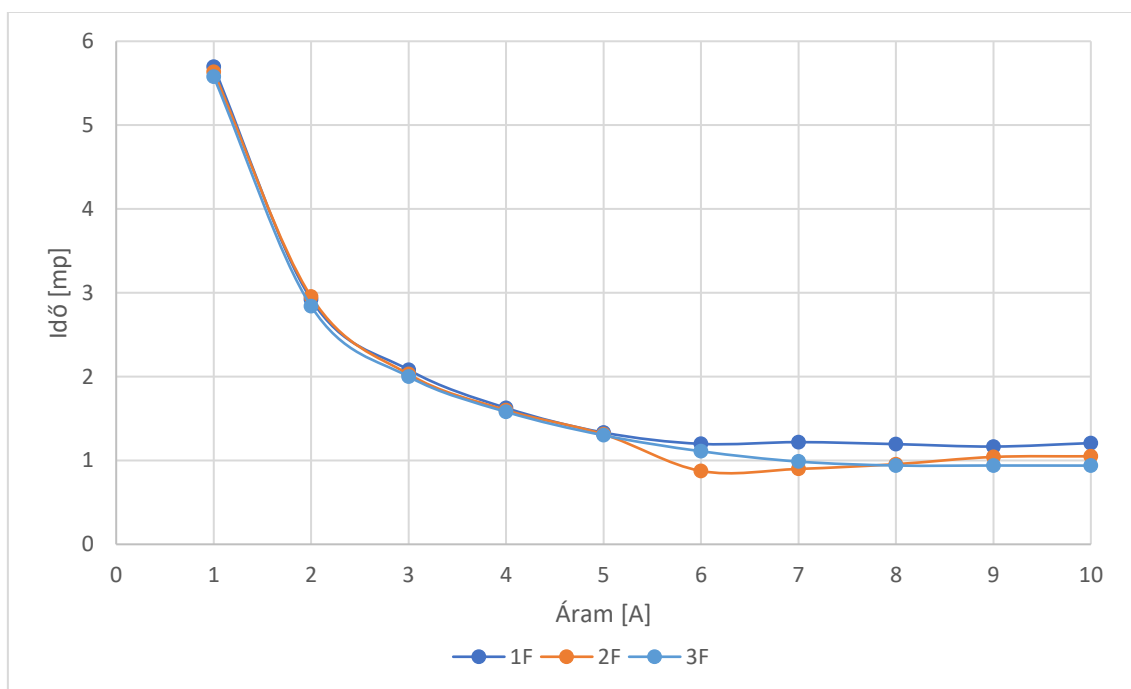
3.3 Tápellátási lehetőségek

3.3.1 Vegyes táplálás árammal és feszültséggel

A készülék a feszültségváltó és az áramváltó köröket használja. Normál üzemállapotban a feszültségváltókör táplálja a készüléket, és feltöltve tartja a kondenzátortelepet. 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. Ezt mutatja a 3-3. ábra.

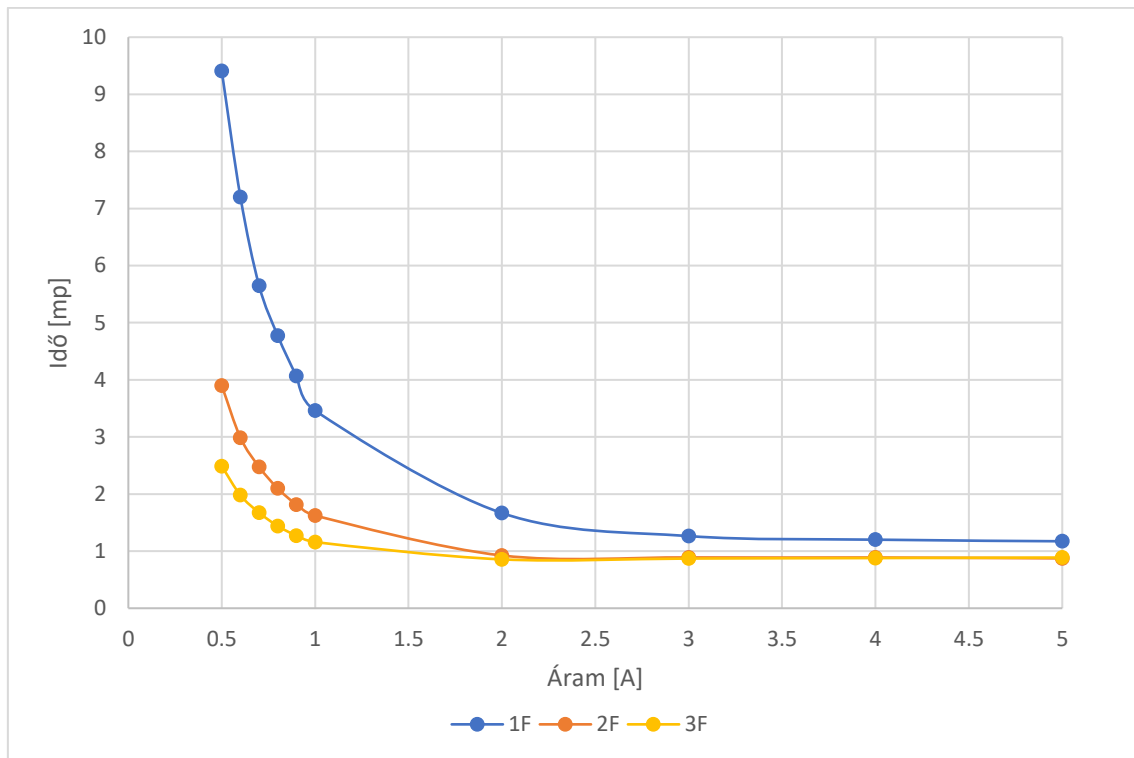
3.3.2 Kizárólag áramváltóköri táplálás

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. Az ekkor hozzáadódó késleltetés miatt a karakterisztika kissé fölfelé tolódik. A 3-5. ábra különböző zárlatfajtákra mutatja be a függő karakterisztikát 1 I_n beállítás esetén.

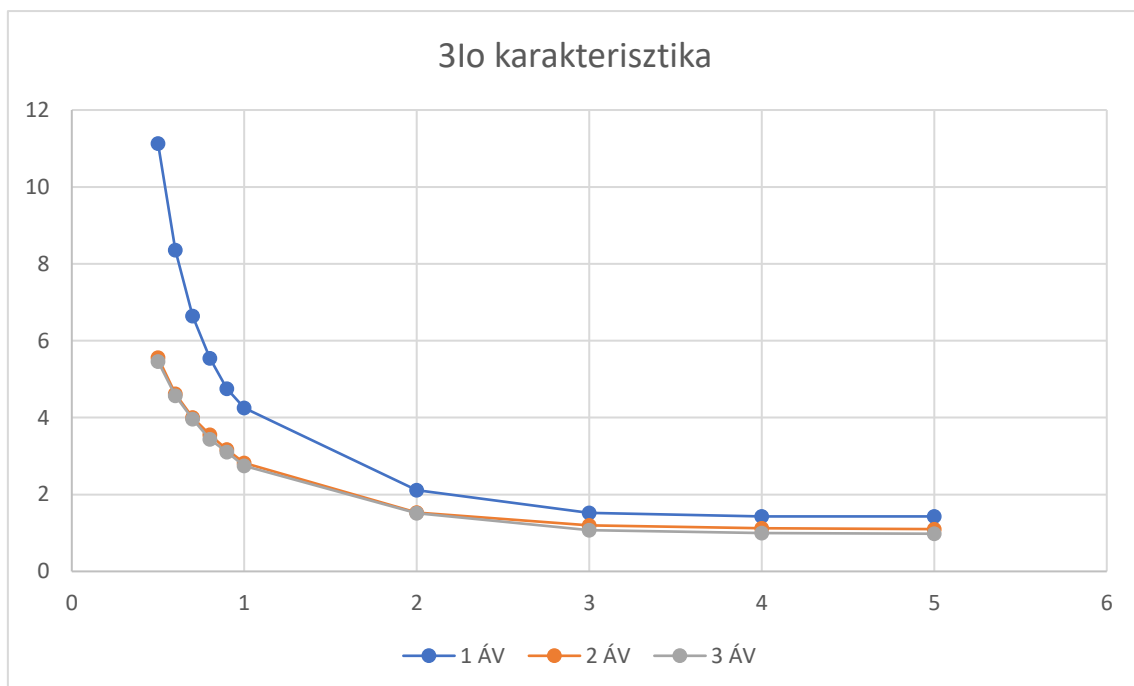


3-5. ábra Áramtól függő kioldási karakterisztika 1 I_n esetén az egyes zárlatfajtákra csak áramváltó bekötésekor

A 3-6. ábra különböző zárlatfajtákra mutatja be a független karakterisztikát 0,5 I_n beállítás esetén.



3-6. ábra – Áramtól független kioldási karakterisztika 0,5 I_n esetén az egyes zárlatfajtákra csak áramváltó bekötésekor

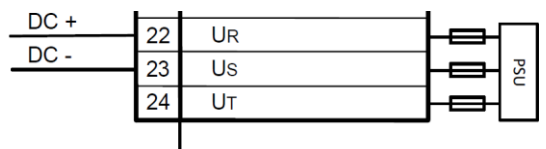


3-7. ábra – Áramtól függő kioldási karakterisztika 0,5 I_n esetén gerjesztett áramváltók száma szerint 3lo bekötés mellett csak áramváltó bekötésekor

3.3.3 Táplálás segéd feszültségről

A mérőáramkörök 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 kioldótekerccsek elegendő energiát kapnak a működéshez. Kizárólag áramváltó körű táplálás (3.3.2 fejezet) esetén előfordulhat, hogy az üzemi áram túl alacsony ahhoz, hogy feltöltse a kondenzátortelepet, tehát, ha nem áll rendelkezésre feszültségváltókörű táplálás, akkor csatlakoztassa az akkumulátor feszültséget (220 V DC), hogy az táplálja a készüléket.

Ennek bekötését a 3-8. ábra mutatja.

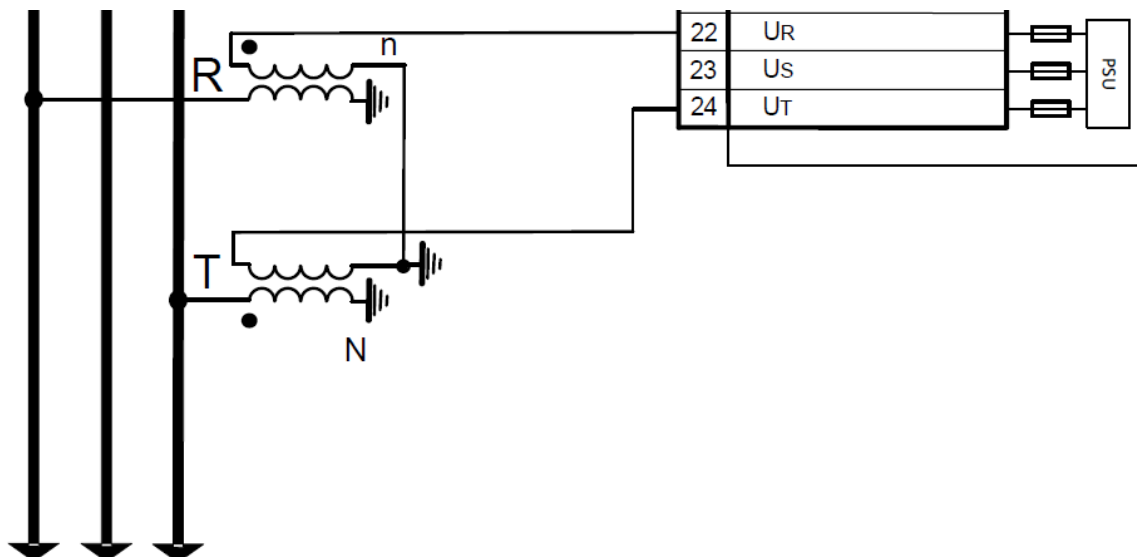


3-8. ábra – Segéd feszültség bekötése

3.4 Alternatív bekötési lehetőségek

3.4.1 Kétfázisú feszültségváltó kör bekötése

Ha feszültségváltó csak két fázisban áll rendelkezésre, akkor a 3-9. ábra szerint kell bekötni azokat (adott fázist a hozzá tartozó bemenethez, így pl. R-T esetén a 22-24 sorkapocshoz)



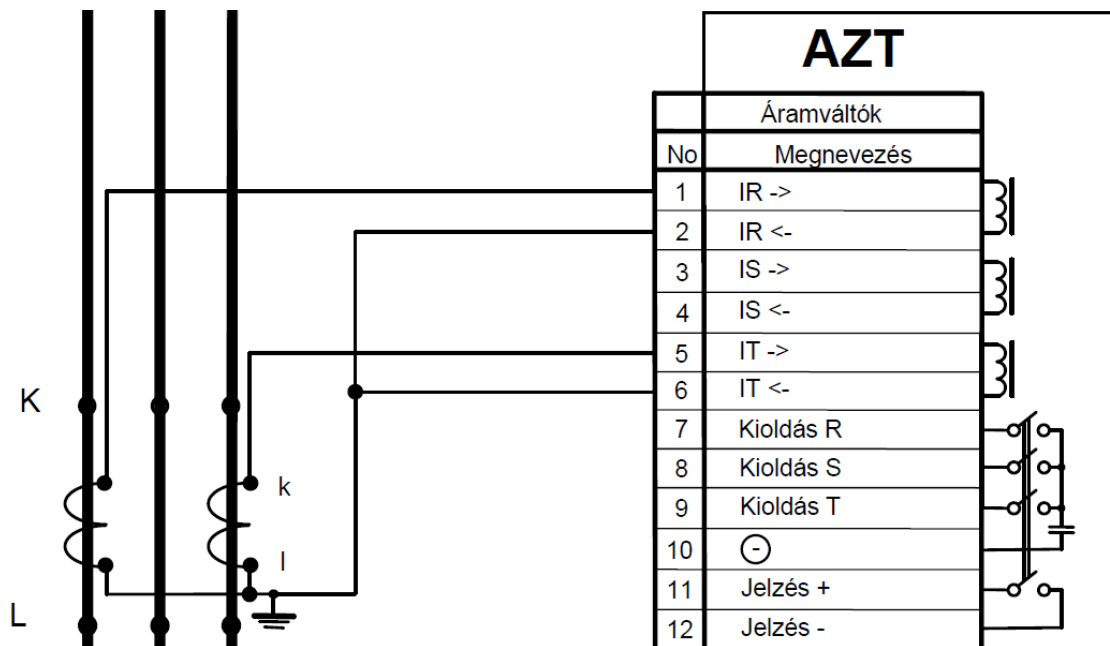
3-9. ábra – Kétfázisú feszültségváltókör bekötése



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

3.4.2 Kétfázisú áramváltókör bekötése

Ha áramváltó csak két fázisban áll rendelkezésre, akkor a 3-10. ábra szerint kell bekötni azokat.



3-10. ábra – Kétfázisú áramváltókör bekötése

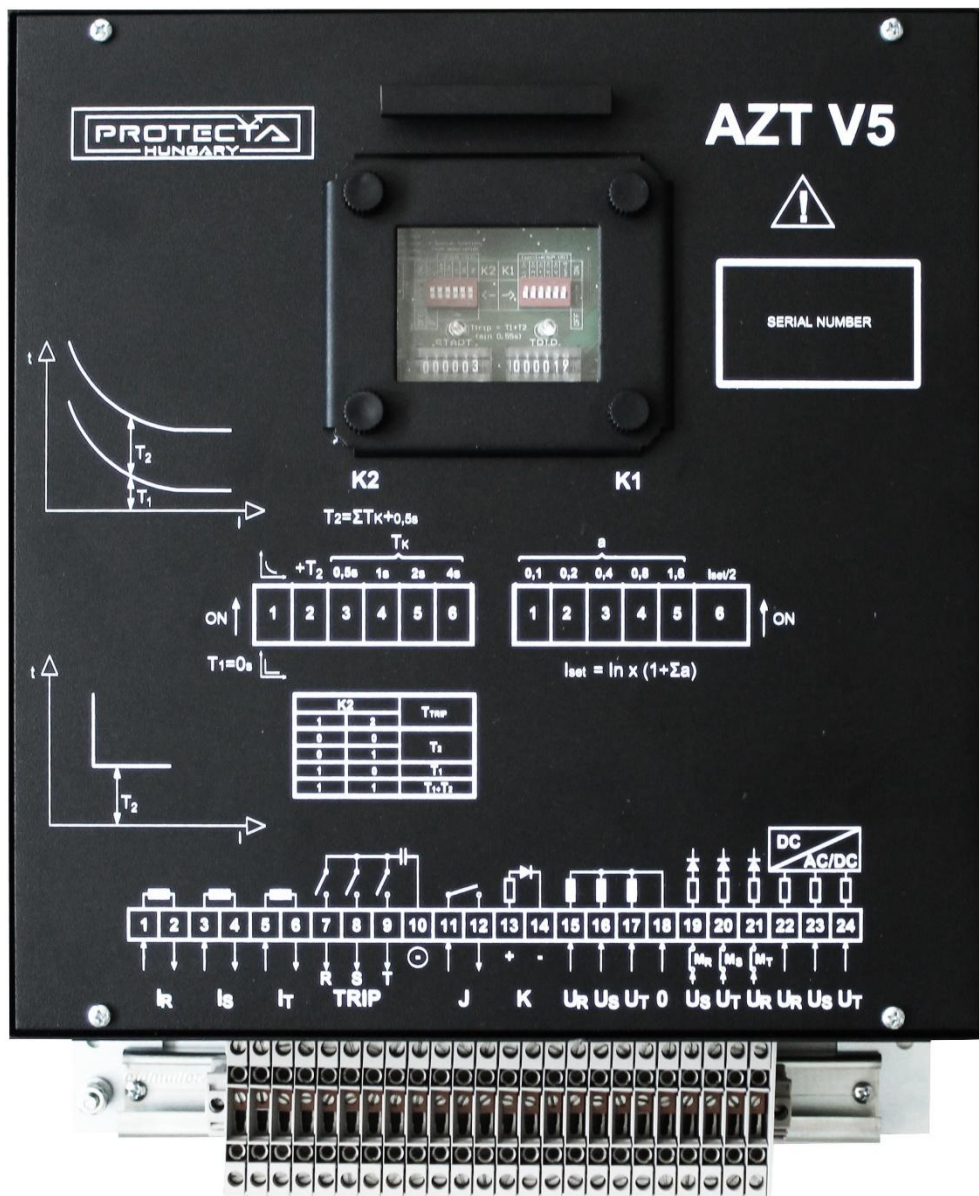
4 Védelem beállítása



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.

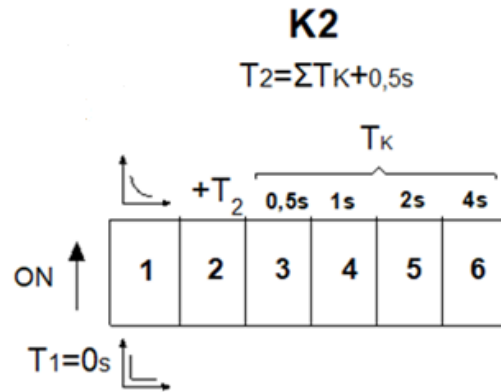
A lehetséges beállítási értékeket a 4-1. táblázat és a 4-2. táblázat tartalmazza.



4-1. ábra – Beállítás

4.1 Áramtól függő és független karakterisztika beállítása

A védelem áramtól függő, vagy áramtól független karakterisztikát használ, amelyet a **K2**-es 6 pólusú DIP kapcsolóval lehet beállítani. A K2-es kapcsoló felépítését az alábbi 4-2. ábra mutatja be.



4-2. ábra: K2 kapcsoló

A K2-es kapcsoló beállításának lehetőségeit az alábbi táblázatok foglalják össze.

4-1.táblázat - K2 beállítása

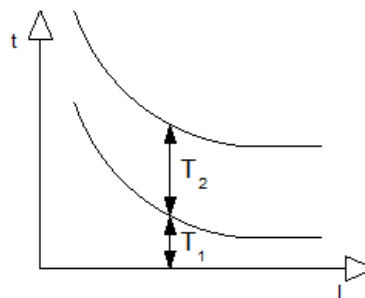
K2		T_{TRIP}
1	2	
Kikapcsolva	Kikapcsolva	T_2
Kikapcsolva	Bekapcsolva	T_1
Bekapcsolva	Kikapcsolva	$T_1 + T_2$
Bekapcsolva	Bekapcsolva	$T_1 + T_2$

K2	Értékek bekapcsolt állapotban
3	0,5 s
4	1 s
5	2 s
6	4 s

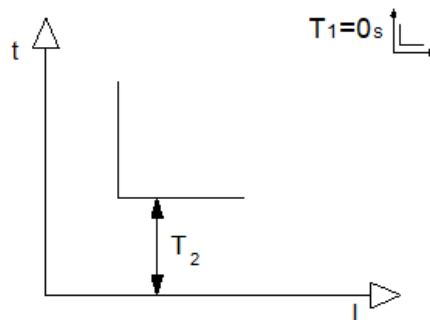
Ahol:

T_{TRIP} - A kioldáshoz szükséges idő

T_1, T_2 - Független és függő karakterisztika minimális kioldási ideje (T_1) + hozzáadott késleltetési idejét (T_2) határozzák meg



4-3. ábra – Független karakterisztika beállítása



4-4. ábra – Független karakterisztika beállítása

A K2-es kapcsoló 2. számú pólusával beállított hozzáadott késleltetés számítása a következő képlet alapján történik:

$$T_2 = \sum_{k=3}^6 T_k + T_0$$

Ahol:

- k - a K2-es kapcsoló aktuális száma
- T_k - A K2-es kapcsoló k-adik pólusa által hozzáadott idő
- T_0 - Időmű minimális késleltetése (0,5 s)



A K2-es kapcsoló bekapcsolt állapota automatikusan 0,5 másodperc (T_0) késleltetéssel járul hozzá a kioldási időhöz.

4.2 Megszólalási áram beállítása

A megszólalási áramértéket (I_{set}) az **K1** DIP kapcsolóval lehet beállítani. A DIP kapcsolókon beállított értékek alapján a következő képlet szerint kell számolni:

$$I_{set} = I_n \times \left(1 + \sum_{k=1}^5 a_k\right)$$

Ahol:

- I_{set} a megszólalási áramérték RMS értéke;
- I_n a készülék névleges áramértéke;
- k az K1 kapcsoló számai;
- a_k a 4-2. táblázat szerinti értékek.

A 6. kapcsolónak különleges szerepe van:

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

4-2. táblázat – K1 beállítás

K1 „K”	ÉRTÉKEK BEKAPCSOLT ÁLLAPOTBAN „a _k ”
1	0,1
2	0,2
3	0,4
4	0,8
5	1,6
6	$\Sigma I_{set} = 1/2 * I_{set}$

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

5 Kiegészítő funkciók

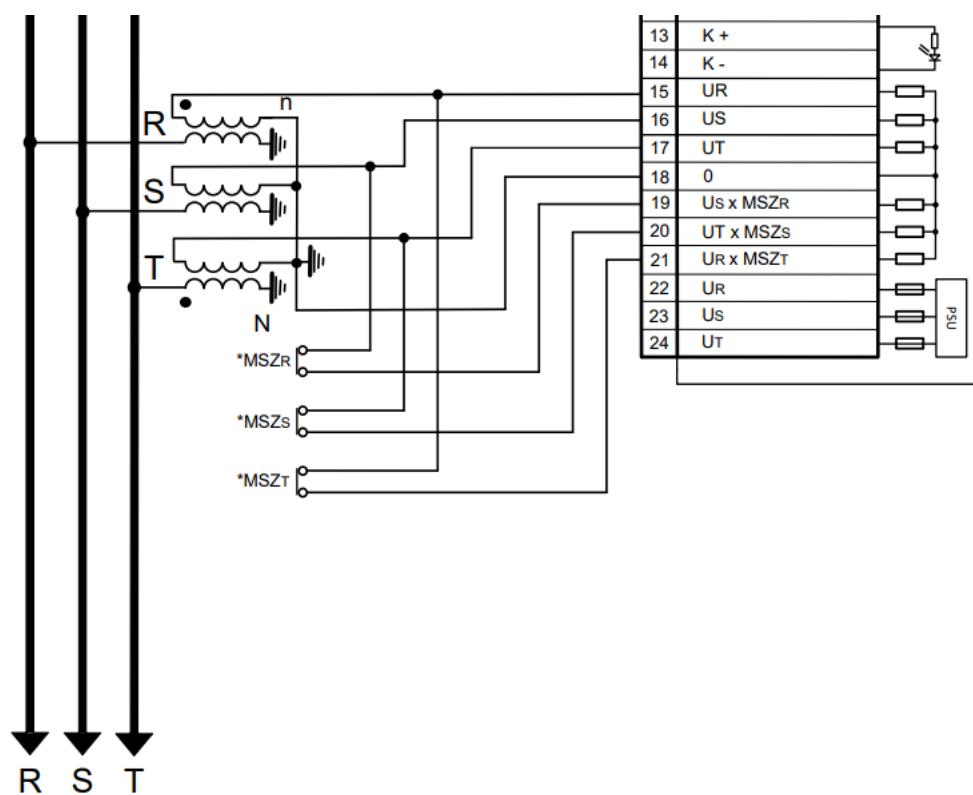
Az AZT V5 készülék a túláramvédelmi funkcióhoz kapcsolódó további kiegészítő funkciókat is tartalmaz. Ezen funkciók leírása szerepel ebben a fejezetben.

5.1 Sántaüzemi reteszelés

Földelt csillagpontú hálózatok egyfázisú földrövidzárlatának megszüntetését követően az egyfázisú gyors visszakapcsolás holt idejében, 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 rajzot az 5-1. ábra mutatja meg.

Ha az AZT V5 készüléket zérus sorrendű tartalék védelemként használják (Lásd: 3-4. ábra), akkor a sántaüzemi reteszelés funkció biztosítja a védelem helyes működését.



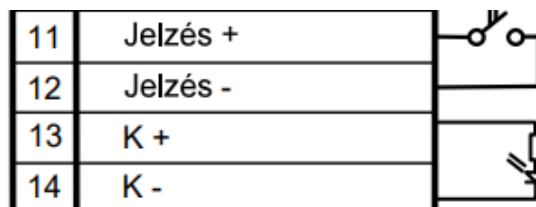
* Megszakító „KINT” állapothoz tartozó segédérintkezőit jelöli.

5-1. ábra – Sántaüzemi reteszelő logika bekötése

3 fázisú szimmetrikus üzemállapot esetén, amikor mindhárom fázisfeszültség ép, a retesz logika tiltja a védelem működését. Ha 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 ismét tiltja a védelem működését. Sántaüzemben fellépő zárlat esetén egy másik fázis feszültsége is letörik, így a logika újra engedélyezi a védelmi működést.

5.2 Sántaüzemi reteszelő logika feloldása

A sántaüzemi reteszelő logika feloldására szolgáló bemenettel (az 5-2. ábra K+ és K- jelzésű bemenete) lehetőség van a sántaüzemi reteszelő logika feloldására. Amennyiben a sántaüzemi reteszelő logika aktív, azaz nem engedi a készüléket kioldani abban az esetben sem, ha a zárlati áram meghaladja a védelem beállított értékét, akkor erre a bemenetre kapcsolt feszültség (220 V DC) bénítja a logikát, és a készülék kiold.



5-2. ábra A sántaüzemi reteszelő logika feloldására szolgáló bemenet

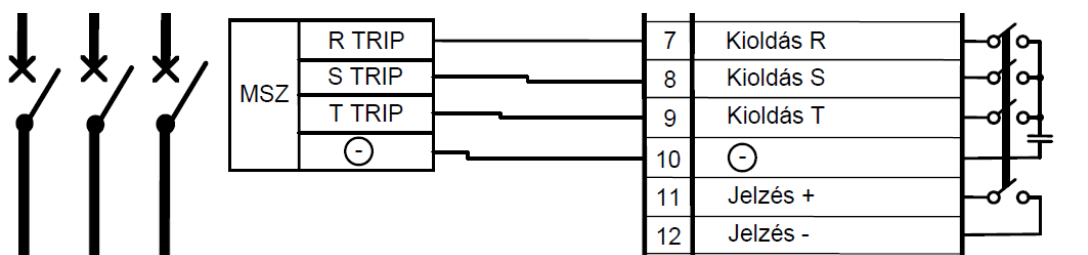
5.3 A belső kondenzátortelep állapotának ellenőrzése

A kondenzátortelep állapotának ellenőrzésére az előlapi ablakon keresztül látható 300V feliratú LED jelzés szolgál. Amennyiben ez a jelzés aktív, akkor a kondenzátortelep fel van töltve.

5.4 A kioldás jelzése

Ha az AZT V5 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 jelzőrelét az 5-3. ábra mutatja be (11-12 számú sorkapocs). Megjegyzendő, hogy ez a jelzés nem öntartó.



5-3. ábra - A kioldást jelző relé

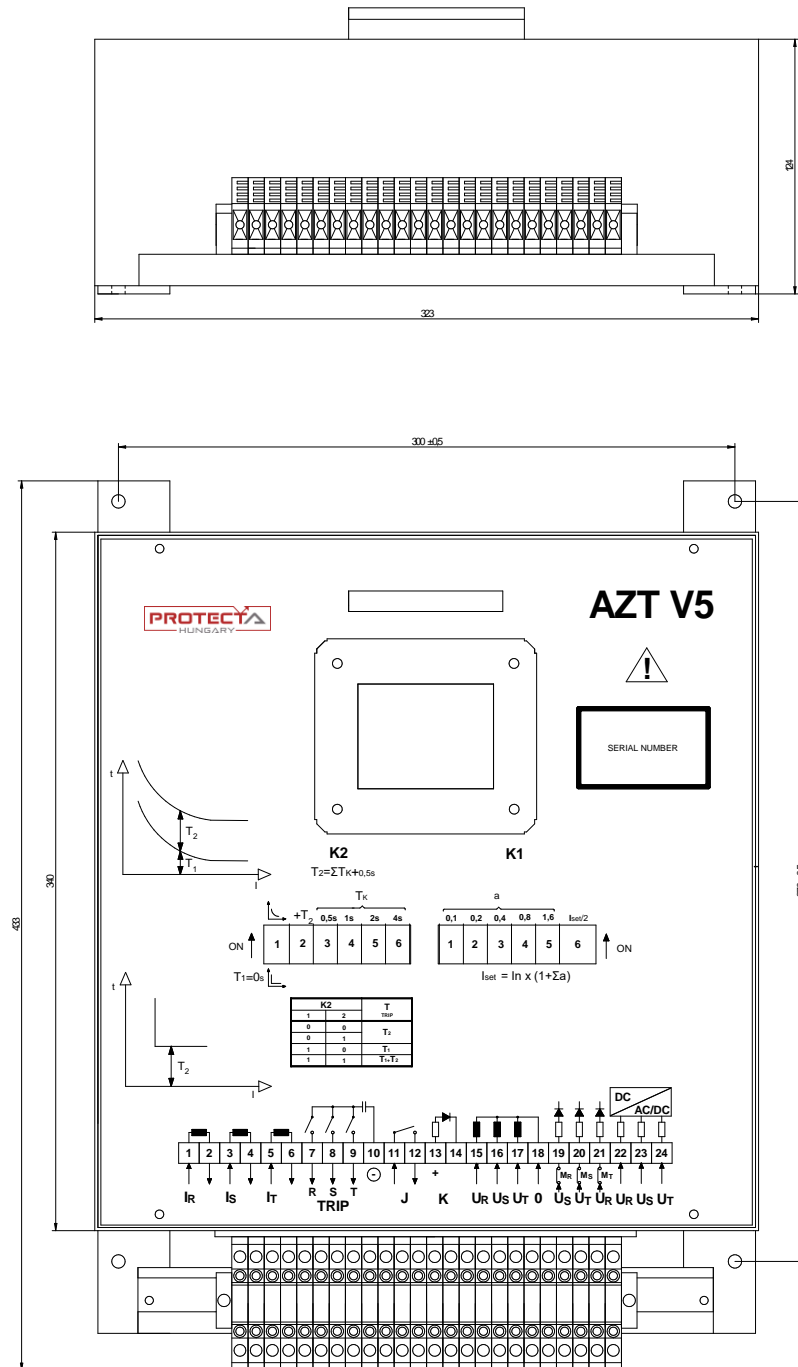
5.5 Kondenzátor töltő áramkör védelme

A készülék rendelkezik egy olyan kiegészítő funkcióval, amellyel beragadó megszakító esetén képes megvédeni magát. Amikor készülék a kioldó tekercsre kapcsolja a feltöltött kondenzátortelep feszültségét, megvizsgálja, hogy ezt követően megszűnik-e a zárlati áramfeltétel, amennyiben nem, addig a készülék nem kezd el tölteni ismét a kondenzátortelepet. Ennek köszönhetően a kondenzátor töltő áramkör nem sérül beragadt megszakító esetén.

6 Méretek, szerelési mód

6.1 Méretek

A 6-1. ábra mutatja a készülék méreteit.



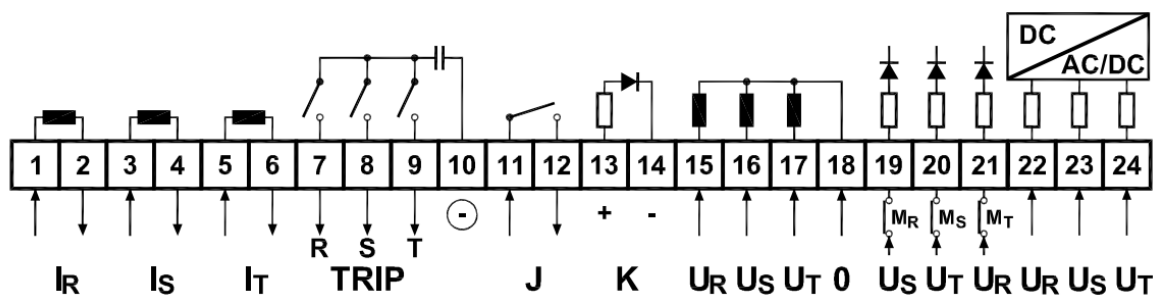
6-1. ábra – A készülék méretei

6.2 Sorkapocskiosztás összehasonlítása az AZT+ verzióval

Az AZT+ megjelenése után igény mutatkozott a régi AZT-k retrofit jellegű cseréjére, így ez a készülék további fejlesztéseken és módosításokon ment át, hogy az első „fekete dobozos” változatra hasonlítson, így született meg az AZT V5.

Ez viszont nem könnyíti meg azok dolgát, akik már az AZT+ szerint kezdték el a tervezést. Az ő munkájukat hivatott megkönnyíteni ez a fejezet, hogy minél hatékonyabban lehessen az AZT+-t tartalmazó terveket a legújabb AZT-re alakítani.

Ez a fejezet tartalmazza a kétféle készülék (AZT+ és AZT V5) kiosztásának összehasonlítását táblázatos formában.



6-2. ábra – AZT V5 sorkapocskiosztása

Zölddel jelölve azok a sorkapcsok, ahol nincs változás, **sárgával** azok, ahol van.

6-1. Táblázat – Összehasonlítás háromfázisú bekötés esetén

Háromfázisú bekötés			
Sk.szám	AZT+	Új AZT V5	Jelentés
1	I _R		R fázis áram be
2			R fázis áram ki
3	I _S		S fázis áram be
4			S fázis áram ki
5	I _T		T fázis áram be
6			T fázis áram ki
7	R ki		TRIP R - R fázis kioldás
8	S ki		TRIP S - S fázis kioldás
9	T ki		TRIP T - T fázis kioldás
10	Ki -		
11	Jelzés		J - jelzés
12			
13	Nem használt	K+	Nincs bekötve 3F tartalékvédelmi alkalmazásnál
14		K-	
15	Retesz logika	Retesz logika	
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22		U _R	R fázis feszültség bemenet
23		U _S	S fázis feszültség bemenet
24		U _T	T fázis feszültség bemenet
25	ÜKE közös	NEM LÉTEZIK	Az új AZT V5-ön nincsen ÜKE JELZÉS, 24-ig tart a sorkapocs kiosztás
26	ÜKE NO		
27	ÜKE NC		

6-2. Táblázat – Összehasonlítás zérus sorrendű bekötés esetén

Zérus sorrendű bekötés			
Sk. szám	AZT+	Új AZT V5	Jelentés
1	I_0	I_0	Lásd a zérus sorrendű bekötési rajzot (3-4. ábra)
2	I_0	Sorba kötve	
3	Nem használt		
4			
5			
6		I_0	
7	R Ki		TRIP R - R fázis kioldás
8	S ki		TRIP S - S fázis kioldás
9	T ki		TRIP T - T fázis kioldás
10	Ki -		
11	Jelzés		J - jelzés
12			
13	Nem használt	K+	Opcionális sántaüzemi reteszelés feloldására szolgáló bemenet
14		K-	
15	Retesz logika	Retesz logika	
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22	U_R		R fázis feszültség bemenet
23	U_S		S fázis feszültség bemenet
24	U_T		T fázis feszültség bemenet
25	ÜKE közös	NEM LÉTEZIK	Az új AZT V5-ön nincsen ÜKE JELZÉS, 24-ig tart a sorkapocs kiosztás
26	ÜKE NO		
27	ÜKE NC		

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.

7.3.1 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 mm².

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, áramváltó-bemenet (AV), feszültségváltóbemenet (FV), kioldó kör, jelző relék stb.) az alábbi táblázat nyújt segítséget.

7-1. táblázat - Vezetékezés

Csatlakozó típusa	Csupaszolás hossza [mm]	Vezető keresztmetszet [mm ²]	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 szereljük 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 V5 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.

7.5.4 Hibaelhárítás

A felmerülő hibák keresésének megkönnyítésére az alábbi 7-2. táblázat szolgál.

7-2. táblázat – Hibakeresési segédlet

LEDEK		KÜLSŐ KAPCSOK		MAGYARÁZAT
START	TRIP	300V DC JELZÉS	FESZ. VÁLTÓ KÖR	
Világít		Aktív	Be van kötve és ép a feszültség	Az áramváltó körben a beállított megszóalási értéknél nagyobb áram folyik. Ha nem ad kioldást a készülék 10 mp-en belül, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
Világít		Nem aktív	Be van kötve és ép a feszültség	A készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
Világít		Nem aktív	Nincs bekötve	Az áramváltó körben a beállított megszóalási értéknél nagyobb áram folyik. Ha nem ad kioldást a készülék 30 mp-en belül, a készülék meghibásodott, kérjük, forduljon a Protecta Kft.-hez.
Világít	Világít	Nem aktív		Az áramváltó körben a beállított megszóalási 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, biztosítania 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	0,8 ± 0,05
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 ⁶ db kapcsolási ciklus
Névleges működési hőmérséklet tartomány	-40°C ... +65°C
Névleges tárolási hőmérséklet tartomány	-40°C ... +65°C
Szigetelésvizsgálatok	IEC60255-27
Elektromágneses zavartűrésvizsgálatok	IEC60255-26 „A” környezet
Névleges kioldó feszültség	300 V DC ± 5 %
Kondenzátortelep kapacitása	
Hosszú élettartamú kondenzátortelep	450 µF ± 10 %
Sántaüzemi reteszelés feszültségcsökkenési reléinek beállítási értékei, ha	
$U_n = 100-110$ V	30 V és 40V
$U_n = 200-220$ V	60 V és 80V
Sántaüzemi retesz feloldó bemenet névleges feszültsége	90 V ± 15%
Sántaüzemi retesz fogyasztása a feszültségváltó körből	≤ 1 W/fázis

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

8-2. táblázat – Mechanikai adatok

Tömeg:	AZT V5:	9.1 kg
IP védelem:	Felülről, előlről, hátulról, oldalról:	IP54
	Alulról:	IP2x

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 Rendelés

A Protecta termékeket rendelési kóddal lehet megrendelni. Ez a kód specifikálja a hardver kiépítését. Rendelési kódot a következő weboldalon készíthet (AED → BP → AZT V5):

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

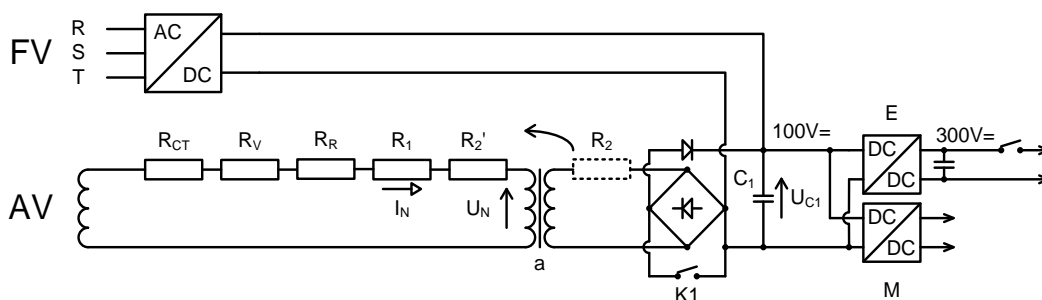
10 Áramváltó terhelés számítások

10.1 Az AZT V5 készülék terhelése a tápláló áramváltókon

Az AZT V5 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 köri csatlakozásra, akkor a működési és kioldási energiát onnan veszi, és tárolja a zárlat fellépéséig.
2. Ha csak áramváltó köri 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 tudjunk, 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 áramváltók 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 négyzög 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:

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

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

A belső tápegység által előállított négyszög alakú feszültség fluxusa:

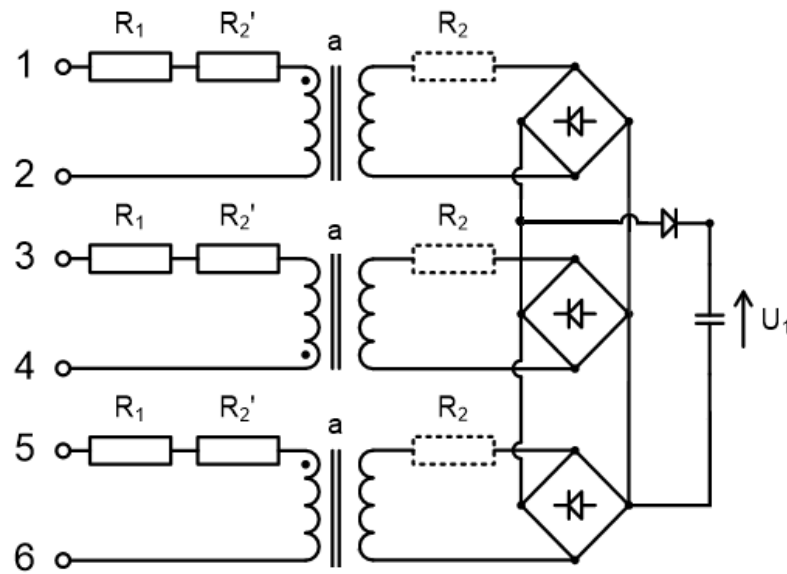
$$\Phi_N = \int_0^{10} U_N \, dt = U_N \times 10 \, Vms = \frac{U_N}{100} [Vs]$$

Φ_{MAX} az áramváltó fluxusa és a Φ_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.

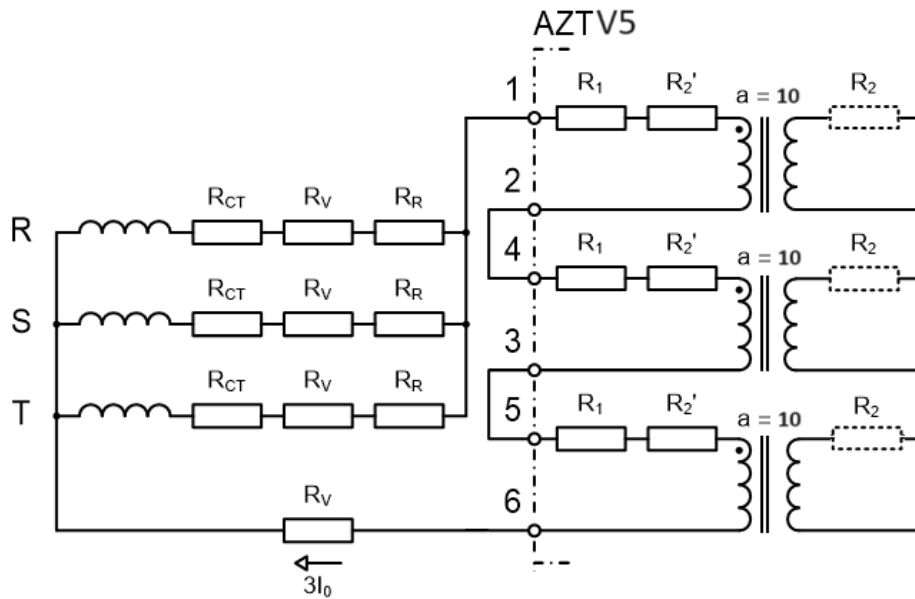
Az AZT V5 készülék adatai:



10-2. ábra – Egyszerűsített kapcsolási rajz

$R_{1-1A} = 0.8 \Omega$	bemenő áramváltó primer ellenállása 1 A-es kiépítés esetén,
$R_{1-5A} = 46.6 m\Omega$	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,
$U_1 = 100 V$	belső működtető feszültség értéke,
$U_N = \frac{U_1}{a}$	tápáramváltót terhelő 50 Hz-es négyszög feszültség,
$a_{1A} = 10$	áramváltó áttétel 1 A-es kiépítés esetén,
$a_{5A} = 50$	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:

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

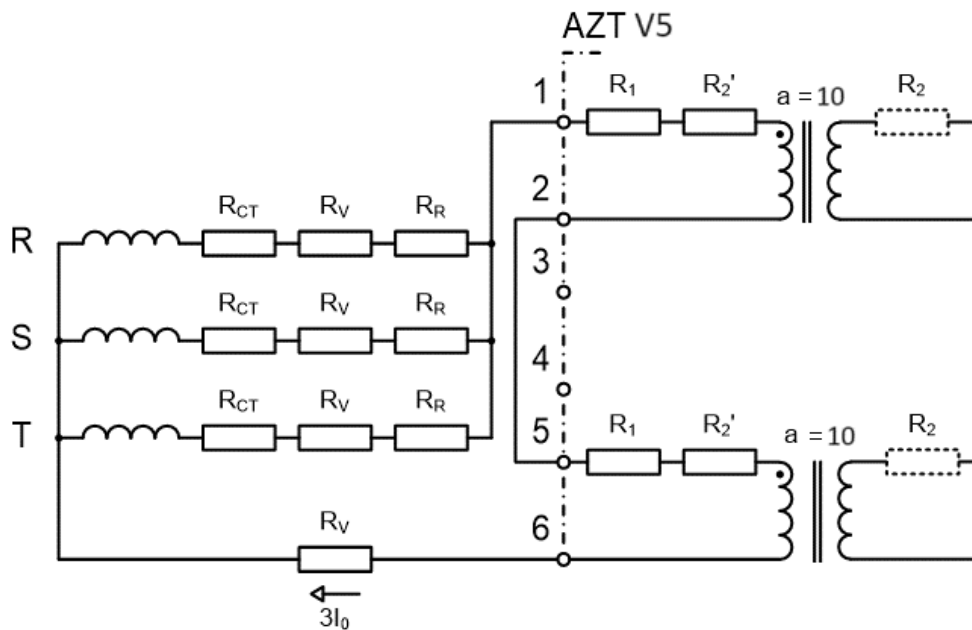
$$U_N = \frac{100}{10} \times 3 = 30 \text{ V}$$

Transzformátor esetén:

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

$$U_N = \frac{100}{10} \times 3 = 30 \text{ V}$$

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



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

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

Távvezeték esetén:

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

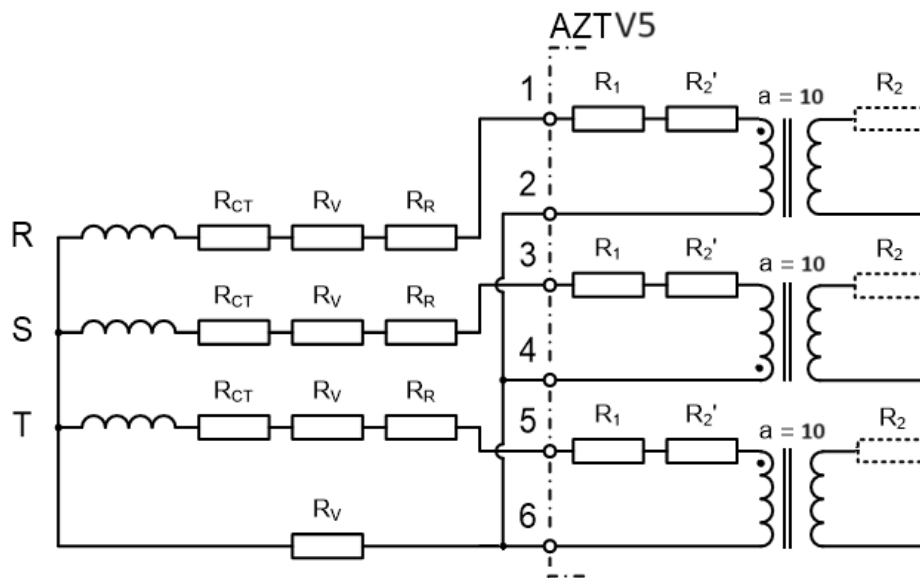
$$U_N = \frac{100}{10} \times 2 = 20 \text{ V}$$

Transzformátor esetén:

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

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

Fáziszárlati tartalékvédelem



10-5. ábra – Fáziszárlati tartalékvédelem

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

2F zárlat:

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

$$U_N = \frac{100}{10} = 10 \text{ V}$$

3F zárlat:

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

$$U_N = \frac{100}{10} = 10 \text{ V}$$

10.2 Példák

10.2.1 FN zárlat, 3I₀ 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 túláramszámú 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 túláramszám:

$$n = 10$$

Áramváltó névleges áramértéke:

$$I_N = 1 A$$

Az áramváltó könyökponti feszültsége:

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

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

$$U_N = \frac{100}{10} \times 3 = 30 V$$

$$\Phi_N = \int_0^{10} U_N dt = \frac{30}{100} = 0.3 Vs$$

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

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

$$R'_2 = \frac{R_2}{a^2} = \frac{100}{100} = 1 \Omega$$

$$\Sigma R = R_{CT} + 2 \times R_V + R_R + 3 \times R_1 + 3 \times R'_2 = 5 + 2 \times 0.7 + 0 + 3 \times 0.8 + 3 \times 1 = 11.8 \Omega$$

$$\Phi_{\Sigma R} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times I_{min} \times \Sigma R \times \sin \omega t \, dt = \frac{\sqrt{2} \times 0.5 \times 11.8}{157} = 0.04 Vs$$

$$\frac{\Phi_{MAX} - \Phi_N}{\Phi_{\Sigma R}} = \frac{0.9 - 0.3}{0.04} = 15$$

Ez azt jelenti, hogy a megszólalási érték 15-szörösénél 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 túláramsza-
mú 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 túláramsza-
mú:

$$n = 20$$

Áramváltó névleges áramértéke:

$$I_N = 1 A$$

Az áramváltó könyökponti feszültsége:

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

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

$$U_N = \frac{100}{10} = 10 V$$

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

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

$$R_R = 0.5 \Omega$$

$$R'_2 = \frac{R_2}{2 \times a^2} = \frac{100}{200} = 0.5 \Omega$$

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

$$= 15 + 2 \times 0.7 + 0.5 + 0.8 + 0.5 = 18.2 \Omega$$

$$\Phi_{\Sigma R} = \int_0^{10} \sqrt{2} \times I_{min} \times \Sigma R \times \sin \omega t = \frac{\sqrt{2} \times 1 \times 18.2}{157} = 0.164 Vs$$

$$\frac{\Phi_{MAX} - \Phi_N}{\Phi_{\Sigma R}} = \frac{8 - 0.1}{0.164} = 48$$

Ez azt jelenti, hogy a megszólalási érték 48-szorosánál kezd el telíteni az áramváltó.

A két példán látható, hogy normál viszonyok között a telítés szinte kizárt. Abban az esetben, ha több AZT V5 készüléket kötnek sorba, akkor célszerű az előbbi példák szerint ellenőrzést végezni.



Mivel az AZT V5 készülék egy tartalékvédelem, és késleltetése több másodperc, ezért a tranzienstelítődésekkel nem kell foglalkozni.