

Kiserőmű Csatlakozási Terv

OPUS TITÁSZ Zrt. NAF/KÖF, KÖF/KÖF alállomási szempontú feltételek

A Kiserőmű Csatlakozási Terv műszaki tartalmával szemben alállomási szempontból támasztott követelményeket alapvetően az Üzemi Szabályzat, az Elosztói Szabályzat és azok mellékleteinek előírásai határozzák meg.

A kiserőműben olyan zárlatvédelmi rendszert kell kialakítani, ami az érintett OPUS TITÁSZ Zrt. alállomásokban telepített védelmi rendszerrel együttesen biztosítja a hálózaton fellépő hibák (pl. fáziszárlatok, földzárlatok) szelektív hárítását.

A Csatlakozási Tervben zárlatszámítással ellenőrizni szükséges, hogy a szelektív védelmi működés biztosított-e mind a hálózat minimális üzemállapotában, mind a hálózat maximális üzemállapotában. Az OPUS TITÁSZ Zrt. tulajdonban álló hálózati berendezések vonatkozásában a számítások elvégzéséhez szükséges hálózati adatokat, valamint az érintett alállomási védelem beállítási értékeit kérésre az OPUS TITÁSZ Zrt. a tervező rendelkezésére bocsátja.

Amennyiben a számított zárlati áramok alapján a védelmek szelektív működése a beállítási feltételek ütközése miatt nem biztosított, illetve a kiserőmű névleges teljesítménye vagy zárlati teljesítménye miatt az érintett alállomási indító mező betáplálásként viselkedhet, az alállomási zárlatvédelmi rendszert a szükséges mértékben át kell alakítani. Az alállomási átalakításokra vonatkozó elvárásokat KÖF gerincvezetésekre csatlakozó kiserőmű esetén a számított zárlati áramok nagysága és az adott KÖF gerincvezetésekre csatlakozó kiserőművek teljesítménye / zárlati teljesítménye függvényében a fejezet végén lévő 1. sz. táblázat tartalmazza. Az átalakítások szükségességére vonatkozó megállapításnak szerepelnie kell a Csatlakozási Tervben. A kialakítandó új, vagy módosított védelmi funkciók alállomási irányítástechnikai és védelmi adatgyűjtő rendszerhez történő illesztése az elvárt átalakítások szerves részét képezi.

A kiserőművet minimálisan az Elosztói Szabályzat előírásainak megfelelő védelem-automatika funkciókkal kell ellátni, mely funkciók közül legalább az alább felsorolt előírt védelmi funkciókat olyan, a generátor védelmétől független, önálló védelem-automatika készülék beépítésével kell megvalósítani, amely rendelkezik a MAVIR-OVRAM alkalmassági tanúsítványával:

- Az első zárlatvédelmi eszköz ($I > I_t$, $I > I_{o>t}$ esetleg $I_{o>t}$), ha az nem olvadó biztosító
- Feszültségcsökkenési védelem
- Feszültségnövekedési védelem
- Frekvenciacsökkenési védelem
- Frekvencianövekedési védelem
- Frekvencia változás védelem
- Frekvenciafüggő teljesítmény szabályozó automatika

Megjegyzés: A vektorugrás védelmi funkció használata a továbbiakban, azaz jelen elvárásgyűjtemény V11 jelű változata közzétételét követően kiadott szolgáltatói tájékoztató levél (műszaki és gazdasági feltételek) alapján készülő csatlakozási tervekben már nem elfogadható, folyamatban lévő csatlakozási terv készítés során a vektorugrás védelmi funkció helyett javasolt a frekvencia változás védelmi funkció (df/dt) alkalmazása.

Amennyiben a kiserőmű teljesítménye nem haladja meg a HMKE megengedett teljesítményét, akkor nem elvárás, hogy a fenti előírt védelmi funkciókat MAVIR-OVRAM engedélyes önálló készülékben kell megvalósítani. A frekvenciafüggő teljesítmény szabályzó automatika funkció átmenetileg elfogadható az inverter(ek)be illetve a generátor(ok) védelmébe integrált funkcióként is a beállítási értékek megadása mellett MAVIR-OVRAM alkalmassági tanúsítvány nélkül is. Azon funkciókról, amelyek nem rendelkeznek MAVIR-OVRAM alkalmassági tanúsítással, annak igazolására, hogy az alkalmazott készülék rendelkezik az adott funkcióval, arról olyan szintű dokumentumot (gépkönyvet, műszaki leírást, megfelelőségi tanúsítványt stb. – magyar vagy angol nyelven) kell mellékelteként csatolni a Csatlakozási Tervhez, amiből az megállapítható.

Az előírt védelmi funkciók kioldó parancsaival megszakítót kell működtetni. Ezzel a megszakítóval alapvetően a termelő egységeket kell leválasztani, a fogyasztók leválasztása nem elvárás.

Az előírt védelmi funkciókat megvalósító védelmi készülék tápellátását és a kioldó körét úgy kell kialakítani, hogy az bármilyen külső hálózati vagy segédüzemi hiba (zárlat, feszültségletörés) mellett a működtetett megszakítót ki tudja kapcsolni (pl. feszültség csökkenési kioldó alkalmazásával).

Az előírt védelmi funkciók feszültség érzékelését elsődlegesen a csatlakozási pont feszültség szintjén kell megvalósítani (pl. az elszámolási fogyasztásmérés ellenőrző mérőjét tápláló feszültségváltó szekunder tekercsre csatlakozva, önálló kismegszakítóval védett feszültségváltókör kialakításával). Amennyiben az érzékelés kiépítése a csatlakozási pont feszültség szintjén nincs közvetlen lehetőség (pl. nincs KÖF feszültségváltó kiépítve, a mérés a csatlakozási pontnál alacsonyabb feszültség szinten van kiépítve, stb.), úgy megengedett az alacsonyabb feszültség szinten történő érzékelő kör kiépítése is.

A kiserőművet olyan védelmi rendszerrel kell ellátni, amely megvédi azt a hálózat üzeméből következő terhelésektől, ki- és visszakapcsolásoktól, átkapcsolásoktól, továbbá megakadályozza a kommunális szigetüzem kialakulását.

A Csatlakozási Terv mellékleteként el kell készíteni egy összefoglaló védelmi blokkvázlatot, amely egy egyszerűsített primer egyvonalas ábra mellett feltünteti, hogy a kiserőműben KÖF és KIF szinten milyen zárlatvédelmi funkciók épülnek ki, azok melyik mérőváltó jelét érzékelik és melyik megszakítót kapcsolják ki. A blokkvázlaton fel kell tüntetni primer értékben az egyes zárlatvédelmi funkciók fő beállítási értékeit, valamint a késleltetési értékeket is (beállítási paraméter nem szükséges). Ugyanitt fel kell tüntetni az MAVIR-OVRAM engedélyes hálózatleválasztó relé (előírt védelmi funkciók) beállítási értékeit, valamint az inverterek, illetve generátorvédelmek hasonló funkciót betöltő védelmi beállítási értékeit is.

Javaslat: A kiserőmű hálózatán belüli védelmeket (zárlatvédelmeket és hálózatleválasztó védelmeket) úgy kell beállítani, hogy mind a hálózat, mind a termelő egység irányából nézve szelektívek legyenek.

OPUS TITÁSZ Zrt. alállomási KÖF vagy NAF gyűjtőszínre célvezetékekkel csatlakozó kiserőmű esetében a szükséges alállomási átalakításokról egyedi egyeztetés szükséges.

Az RfG NC (2016/631_EU_rendelet) 13.cikk 1(b) pontja szerint a kommunális szigetüzem elleni védelem („hálózati csatlakozás kimaradásvédelem”) beállítási értékeit („specifikációját”) az érintett rendszerüzemeltető (DSO a TSO-val együttműködve) határozza meg. Az OPUS TITÁSZ Zrt. területére érvényes beállítási értékeket a 2.sz. táblázat tartalmazza (V11 verziótól vektorugrás védelmi funkció mellőzésével).

Az RfG NC (2016/631_EU_rendelet) kötelező alkalmazásával az Elosztói Szabályzat és annak

6/A Melléklete által konkrétan meghatározott néhány védelem-automatika beállítási érték hatályát veszíti illetve módosul, az RfG NC-ben meghatározott értékeket kell figyelembe venni, ezeket a 3.sz táblázat tartalmazza.

- Az Elosztói Szabályzat szerinti frekvenciafüggő teljesítményszabályozó funkció megfelel az RfG NC szerinti LFSM-O funkciónak (eltérő beállítási értékekkel).
- A termelő egység hálózati zavar miatt bekövetkező leválását követő automatikus visszakapcsolódására (és felterhelésére) az RfG NC szigorú feltételeket határozott meg, nem elegendő a leválasztást végző védelmi funkciókhoz tartozó hálózati jellemzők „normál” üzemi tartományba történő visszatérése.

1.sz. táblázat

Beavatkozások a NAF/KÖF vagy KÖF/KÖF alállomási védelem-automatika rendszerben a kiserőmű aláosztott védelme telepítési pontjára számított zárlati áramok nagysága és az adott KÖF gerincvezetékre csatlakozó kiserőművek eredő teljesítménye / zárlati teljesítménye függvényében

Alállomás	Szelektivitási szempont (előrenéző védelem)					Visszatáplált zárlati teljesítmény szempont (hátrafelé néző védelem)			Üzemi visszatáplálás szempont (szigetüzem)
	Aláosztott berendezés olvadó- biztosítóval védett	Aláosztott berendezés védelmi készülékkel és megszakítóval védett							
	E1 (szelektív)	E2 (védelem átállítás)	E3 (harmadik túláram- védelmi fokozat)	E4 (távolsági védelem és TR KÖF impedancia védelem)	E5 (célvezeték)	H1 (megengede tt)	H2 (visszapillantó impedancia védelem és beragadás elleni védelem)	H3 (H2 és KÖF gyűjtősín- védelem)	S1 (kommunális szigetüzem elleni automatika)
Általános eset	E1	E2	E3	E4	E5	H1	H2	H3	S1
Kivételek:									
jelenleg nincs									

JELMAGYARÁZAT az 1.sz. táblázathoz:

E1: Az aláosztott védelmi eszköz mindhárom fázisban telepített olvadóbiztosító. A működési elvből adódóan az olvadóbiztosító kiolvadása zárlat esetén megelőzi az indító mező pillanatműködésű túláramvédelmének kioldását, így a szelektív működés biztosított.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben a pillanatműködésű túláramvédelem szelektív működését célzó beavatkozás nem szükséges. Az indító mező késleltetett túláramvédelmi fokozatának és a kiserőmű első aláosztott zárlatvédelmének (olvadóbiztosító) szelektív működését a beállítási értékeket (áram, késleltetés, gyorsítás) szükség szerinti módosításával biztosítani kell.

E2: Az aláosztott védelem beépítési helyén a számított $3F_{max}$ zárlati áram biztonsággal kisebb, mint az indító mező pillanatműködésű túláramvédelem beállítási értéke.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben harmadik túláramvédelmi fokozat kiépítése nem szükséges. Az indító mező késleltetett túláramvédelmi fokozatának és a kiserőmű első aláosztott zárlatvédelmének szelektív működését a beállítási értékek (áram, késleltetés, gyorsítás, karakterisztika stb.) összehangolásával, szükség szerinti módosításával kell biztosítani.

E3: Az aláosztott védelem beépítési helyén a számított $3F_{max}$ zárlati áram az alállomási indító mező túláramvédelmének biztonsággal számított gyorsfokozati tartományába esik és áram beállítási ütközés nélkül beállítható egy új harmadik túláramvédelmi fokozat az aláosztott védelem telepítési helyére számított $3F_{max}$ zárlati áram és az alállomási indító mező KÖF gyűjtősinjét védő túláramvédelem beállítási értéke közé.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben harmadik túláramvédelmi fokozat kiépítése szükséges (amennyiben az még nincs kiépítve). Az indító mező késleltetett túláramvédelmi fokozatának és a kiserőmű első aláosztott zárlatvédelmének szelektív működését a beállítási értékek (áram, késleltetés, gyorsítás, karakterisztika stb.) összehangolásával, szükség szerinti módosításával kell biztosítani.

E4: Az aláosztott védelem beépítési helyén a számított $3F_{max}$ zárlati áram az alállomási indító mező túláramvédelmének gyorsfokozati tartományába esik, de új harmadik túláramvédelmi fokozat áram beállítási ütközés miatt nem állítható be az aláosztott védelem telepítési helyére számított $3F_{max}$ zárlati áram és az alállomási indító mező KÖF gyűjtősinjét védő túláramvédelem beállítási értéke közé, ugyanakkor impedanciacsökkenési védelmek alkalmazásával a szelektivitás biztosítható.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben távolsági védelem beépítése szükséges a meglévő túláramvédelem helyett (amennyiben az még nincs beépítve), továbbá az érintett alállomási KÖF gyűjtősínt tápláló NAF/KÖF transzformátorok KÖF oldali túláramvédelmét át kell alakítani impedancia csökkenési védelemmé. Az indító mező távolsági védelmének előrenéző pillanatműködésű és késleltetett fokozatainak valamint a kiserőmű első aláosztott zárlatvédelmének megfelelő beállításával biztosítani kell a védelmi rendszer szelektív működését.

E5: Az aláosztott védelem beépítési helyén a számított $3F_{max}$ zárlati áram az alállomási indító mező túláramvédelmének gyorsfokozati tartományába esik, de az aláosztott védelmek, az alállomási indító mező védelmei és a betápláló transzformátor mező védelmeinek szelektív működése a beállítási feltételek ütközése miatt impedancia csökkenési védelmek beépítésével sem biztosítható.

- Ebben az esetben a vonatkozó szabvány által megengedett legfeljebb 1,6 MVA névleges teljesítményű KÖF/KIF transzformátor és előtte olvadóbiztosítós zárlatvédelem alkalmazása megoldja a problémát. E fölötti KÖF/KIF transzformátor teljesítmény esetén egyedi megoldás alkalmazása szükséges, pl. célvezetékes csatlakozás közvetlenül az alállomási gyűjtősínre. Védelmi szempontból ez a fenti **E4** eset alkalmazását jelenti szakaszvédelmi kiegészítéssel.

H1: Az érintett alállomási indító mezőn keresztül a leágazás felől valamely másik KÖF leágazás zárlatára (vagy az alállomási gyűjtősín zárlatára) a KÖF gyűjtősínre befolyó (a kiserőmű hatására megnövekedett) eredő zárlati áram mértéke nem éri el azt a szintet, hogy az adott mező zárlati betáplálásként viselkedjen (azaz a visszatáplált zárlati áram nem haladhatja meg az érintett alállomási indító mező késleltetett túláramvédelme beállítási értékének 85%-át) és ezzel veszélyeztesse a NAF/KÖF transzformátor mező fedővédelmi működését követő automatikus visszakapcsolás sikerességét.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben nem szükséges hátrafelé néző fedővédelmi/tartalékvédelmi funkció kiépítése.

H2: Az érintett alállomási indító mező zárlati betáplálásként viselkedhet, azaz a visszatáplált zárlati áram meghaladhatja az érintett alállomási indító mező késleltetett túláramvédelme beállítási értékének 85%-át, de biztonsággal nem éri el az érintett alállomási KÖF sínbontó mező túláramvédelmének beállítási értékét.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben a gyűjtősín felé néző (visszapillantó) impedancia csökkenési védelmi fokozat kiépítése szükséges fedővédelmi/tartalékvédelmi funkcióval. Ezzel egyidejűleg a KÖF leágazási megszakító beragadás elleni védelemhez az adott leágazást fogyasztói jellege mellett betápláló mező funkcióban is illeszteni kell.

H3: Az érintett alállomási indító mező zárlati betáplálásként viselkedhet és a zárlatra visszatáplált áram nagysága eléri a sínbontó mező túláramvédelmének beállítási értékét, megzavarva ezzel az alállomási KÖF logikai gyűjtőszínvédelem működését.

- Ebben az esetben az érintett alállomási indító mezőben a gyűjtőszín felé néző (visszapillantó) impedancia csökkenési védelmi fokozat kiépítése szükséges fedővédelmi/tartalékvédelmi funkcióval, a KÖF leágazási megszakító beragadás elleni védelemhez az adott leágazást fogyasztói jellege mellett betápláló mező funkcióban is illeszteni kell, továbbá a KÖF gyűjtőszínre áramérzékelésű gyűjtőszín differenciálvédelmet kell kiépíteni, ha az még nincs kiépítve.

S1: Az érintett alállomási indító mező a kiserőmű csatlakoztatása miatt üzemi betáplálásként viselkedhet és a visszatáplált villamos energia nagysága miatt felmerülhet az érintett leágazás és KÖF sínszakasz vonatkozásában a kommunális szigetüzem fenntartásának veszélye (az érintett leágazásra csatlakozó kiserőművek összesített névleges teljesítményéből számítható maximális betáplált üzemi áram nagysága eléri az adott sínszakaszra csatlakozó leágazások közül a két legnagyobb terhelésű mező figyelmen kívül hagyásával az utolsó terhelés mérésből számított összesített maximális kifolyó üzemi áram nagyságának 85%-át).

- Ebben az esetben ki kell építeni az alállomási szintű kommunális szigetüzem elleni automatikát (ha az még nincs kiépítve) és ehhez az adott leágazásnak generátoros leágazásként kell csatlakoznia.

2.sz. táblázat

A szigetüzem elleni védelem elvárt beállítási értékei a kiserőmű kategóriákra egységesen, a védelem felszerelési helyétől függően:

Erőmű Típus			Védelem felszerelési helye	Szigetüzem elleni védelem										
				u < t		u > t		f < t		f > t		df / dt		
				u [%]	t [s]	u [%]	t [s]	f [Hz]	t [s]	f [Hz]	t [s]	df/dt [Hz/s]	t [s]	
A típus	< 110 kV	0,8 kW ≤ Pmax < 200 kW	ELŐÍRT VÉDELEM BEÁLLÍTÁSI ÉRTÉKEK	Inverter, generátor	78	150	112	150	47,2	10	51,8	10	2,8	0,2
B típusú SZINRON	< 110 kV	200 kW ≤ Pmax < 5 MW		OVRAM eng. védelem erőműnél	76	155	114	155	47,1	11	51,9	11	2,9	0,3
B típusú ERŐMŰPARK					Állomási védelem	74	160	116	160	47,0	12	52	12	3,0
C típusú SZINRON	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW												
C típusú ERŐMŰPARK														
D típusú SZINRON (110 kV alatt)	< 110 kV	Pmax ≥ 25 MW												
D típusú ERŐMŰPARK (110 kV alatt)														
D típusú SZINRON	≥ 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW												
D típusú ERŐMŰPARK														
Megjegyzés: A "C" típushoz	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW		Inverter, generátor Automatikus leválási igény	85	300	110	60						

3.sz. táblázat

Az Elosztói Szabályzat 6/A mellékletében meghatározott konkrét védelem-automatika beállítási értékek módosítása az RfG NC előírásainak megfelelően:

Erőmű Típus			ELŐÍRT VÉDELEM BEÁLLÍTÁSI ÉRTÉKEK	Változás az Elosztói szabályzat előírásaihoz képest								
				frekvenciafüggő telj.szab			automatikus visszakapcsolás					
				f _{ah} [Hz]	f _{fh} [Hz]	statizmus [%] (meredekség) [%/Hz]	eng/tiltott	f feltétel	u feltétel	késleltetés	meredekség	
A típus	< 110 kV	0,8 kW ≤ Pmax < 200 kW		50,2	51,5	-5 % (-40 %/Hz)	eng	49,9Hz<f<50,1Hz	0,9Un<u<1,1Un	1 min	20% of Pmax / min	
B típusú SZINRON	< 110 kV	200 kW ≤ Pmax < 5 MW								5 min	10% of Pmax / min	
B típusú ERŐMŰPARK										5 min	10% of Pmax / min	
C típusú SZINRON	< 110 kV	5 MW ≤ Pmax < 25 MW					tiltott					
C típusú ERŐMŰPARK												
D típusú SZINRON (110 kV alatt)	< 110 kV	Pmax ≥ 25 MW										
D típusú ERŐMŰPARK (110 kV alatt)												
D típusú SZINRON	≥ 110 kV	Pmax ≥ 0,8 kW										
D típusú ERŐMŰPARK												

Közzététel: Pécs, 2020.10.09.