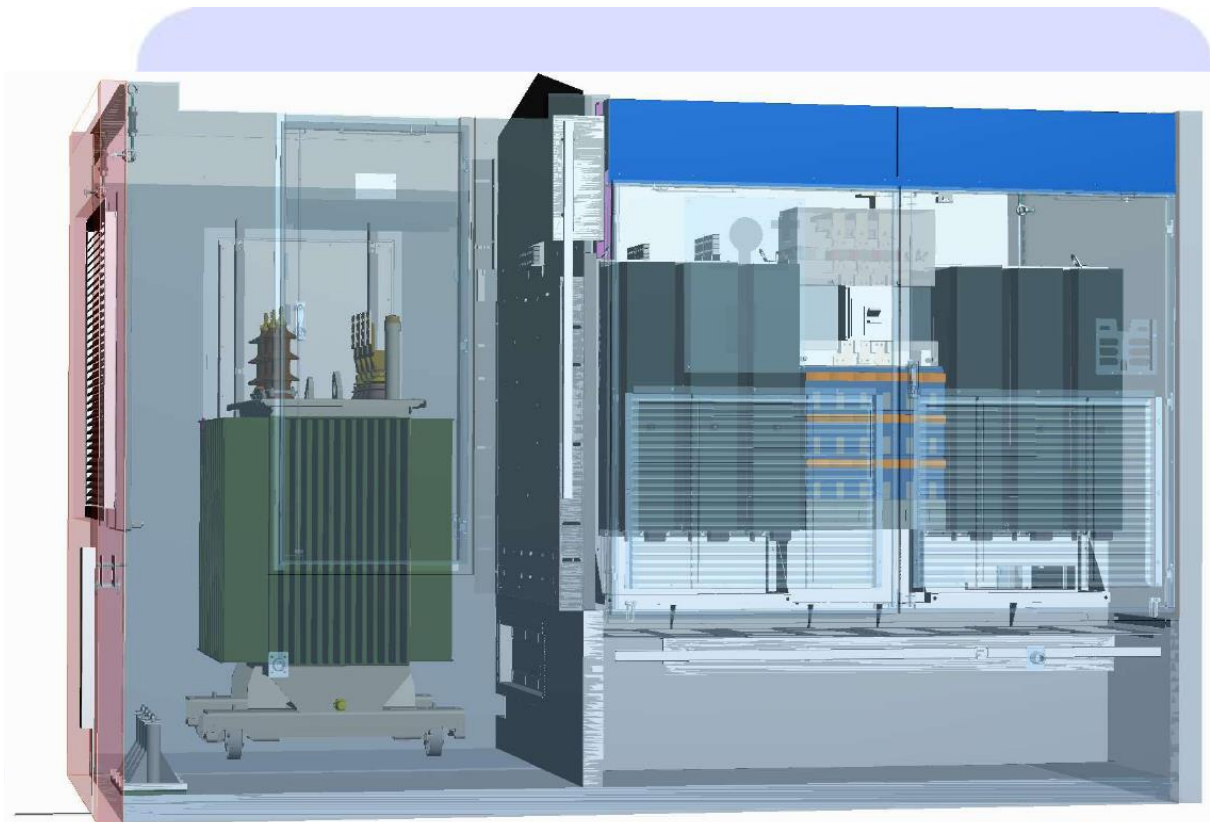




Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

Kompenzáló egységgel kiegészítve szerelt középfeszültségű/kisfeszültségű villamos transzformátor állomás



A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE

Telepítés és működtetés Műszaki leírás

Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatal Használati Minta Oltalom nyilvántartási száma:

U 24 00161



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

A VILIAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE

TERVEZŐI NYILATKOZAT

A 2004. évi XI. törvénnyel módosított munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény 19.§.(2) bekezdése és a végrehajtásról rendelkező 20/1997. (XII. 19.) MüM rendelettel módosított 5/1993. (XII.26) MüM rendelet előírása, a Tűz elleni védekezésről szóló 1996. évi XXXI. törvény 21.§.(3) bekezdése, továbbá a 8/2001.(III.30.) GM rendelet mellékletével kiadott Villamosmű Műszaki - Biztonsági Követelményei Szabályzat 5.1.3.3.1.(c.) pontjában előírt kötelezettségek alapján alulírott, mint a létesítmény műszaki tervezője kijelentem, hogy az általam készített

22kV-os aktív harmonikus szűrő telepítés

tárgyú feladat valamennyi rá vonatkozó felsorolt nemzeti szabványnak megfelel. A nemzeti szabványoktól való eltérésre nem volt szükség.

A terv megfelel az E.On Hálózati Kft. Munkavédelmi, Tűzvédelmi, Környezetvédelmi eljárásaiban, utasításaiban megfogalmazott előírásoknak az érvényben lévő títusterveknek, továbbá a megbízó belső ügyrendjeiben, technológiai utasításaiban foglaltaknak. Az alkalmazott megoldások munkavédelmi, tűzvédelmi és tűzmegeelőzési, valamint üzemeltetési szempontból megfelelő biztonságúak.

Tervezési határ

A tervdokumentáció a Megbízóval történt egyeztetések szerint a tárgyi fogyasztói tulajdonú épületen belül, a 22kV-os feszültségű, fogyasztói tulajdonú állomás kapcsolóterében üzemelő elosztó-berendezésekről táplált, meglévő 22kV-os főelosztó első túláramvédelmi készülékét követő, de a mérőváltókat követő sínszakasz, valamint a 22kV-os elosztóból a tartalék leágazás túláramvédelmének bemeneti pontja.

Jelen dokumentáció kizárólag a fenti – minimális átalakításra- és az aktív szűrőt tartalmazó elosztószekrényre korlátozódik, és nem vonatkozik az adott elosztó egyéb kialakítására-, és/vagy a kiinduló áramkörökre.

Tulajdoni határ

A tervezéssel érintett 22kV-os elosztótér, valamint a tervben érintett készülékek és berendezések teljes egészében a KFT tulajdonát képezik.

Érintésvédelem

A tervezéssel érintett 22kV-os hálózat érintésvédelme:

- | | |
|---|--------|
| - főelosztó vonatkozásában: | IT |
| - a transzformátor állomás 0,4kV-os oldalán | TN-C-S |
| - az al-elosztó vonatkozásában az elmenő áramkörökön: | IT |
| - vezérlő áramkörökben: | SELV |

Tervezett 22kV-os al-elosztóberendezés jellemzői:

Helyszín: KFT telephely 22kV-os kapcsolótér
Névleges áram: $I_N \leq 630A$
Zárlati áram: $I_z \leq 16kA$
Elosztó berendezés: SCHNEIDER SM₆ típusú, standard elosztó
Túláramvédelem: SCHNEIDER SF₆ típusú megszakító

A 22 kV-os földkábel hálózat jellemzői:

Helyszín: KFT
 Névleges feszültség: 3x22/12,7kV 50Hz
 Vezeték típusa: 3*(NA2XS(f)2Y 1x95mm²/16mm²) 12/20kV
 Fektetési mélység: -0,7m
 Tervezett nyomvonal hossza: 39m + 2 * 10m
 Szükséges kábel mennyiség: 43km/fázis, illetve további 2 * 11m/fázis
 Kábel végelező típusa: RAYCHEM, illetve CELLPACK
 Kábelvédelem: Ø100~110mm védőcsőben, homokágyban, 1mm-es fedőlappal, kábeljelző jelzőszalag

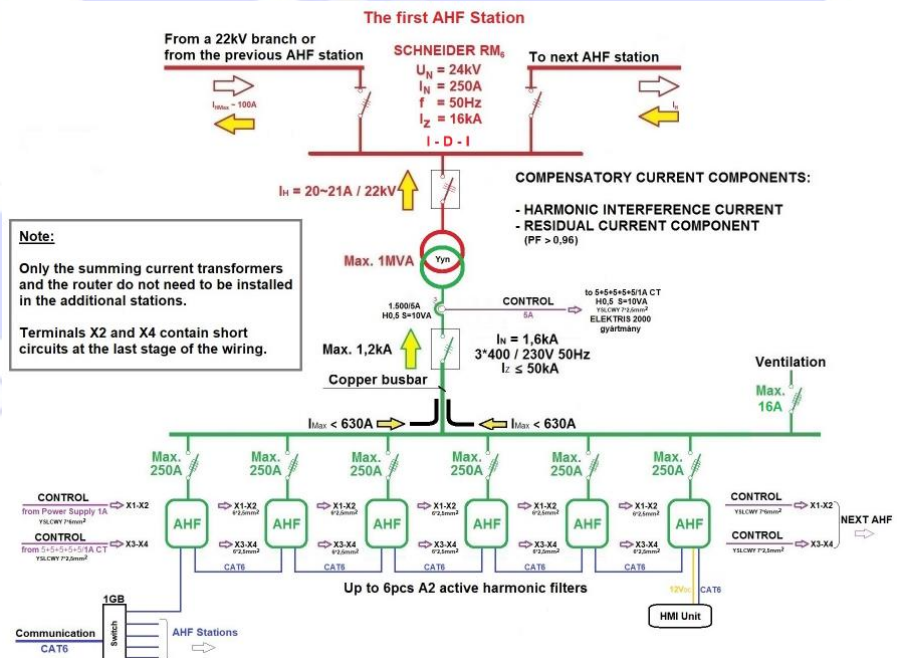
Meghatározás:

Az aktív harmonikus zavarászűrő modulokat- és a HMI egységet és a feszültség csatolást biztosító transzformátor egy, a főelosztóból táplált, a Kaposvári Villamossági Gyár által gyártott, **U 24 000161** szabadalmi mintaoltalommal védett kompenzáló állomásba építjük fel. A kompenzáló állomás keretet biztosít az aktív harmonikus zavarászűrő modulok üzemeltetése számára, valamint megvalósítja az $U_N = 22\text{kV}$ 50Hz feszültségen $I_N \sim 21\text{A}$ kompenzálási teljesítményű zavarászűrő csatlakozását.

Az alkalmazott, MERUS gyártmányú, A2 típusú aktív szűrő egyidejűleg, valós időben alkalmas a harmonikus zavarok-, a meddőteljesítmény és a terhelési aszimmetriák kompenzálására.

Energia ellátása:

A villamosenergia ellátás szabványos, $U_N = 3*22/\sqrt{3}\text{kV}$ 50Hz feszültség-szinten, $I_z \leq 16\text{kA}$ hálózati paraméterekkel, TN-IT érintésvédelmi mód mellett, 3*(NA2XS(f)2Y 95/16mm² RM) kábelekkel történik. Az energiaellátás elvét a következő vázlat mutatja be:



Az $U_N = 22\text{kV}$ 50Hz és $I_N \sim 21\text{A}$ teljesítményű kompenzáló egység elvi felépítése

Túlfeszültség védelem: A felhasználói által üzemeltetett épületben nem vizsgáltuk, de feltételezzük villamosenergia ellátási rendszeren belül a túlfeszültség levezetők alkalmazását.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

Kompenzáló állomások

Az aktív szűrő modulokat tartalmazó kompenzáló állomások négy fő részre oszthatók:

- 22kV-os kapcsoló berendezés
Szabványos, KÖF kapcsolóberendezés tartalmaz minden, a kábelek fogadására- és a transzformátor leágazására, annak védelmére alkalmas kiegészítőkkel szerelve
- 22/0,4kV-os transzformátor
Kompensáló egységenként egy-egy kis impedanciás, az olajhűtés miatt elkülönített térben elhelyezett $S_N = 1\text{MVA}$ transzformátor biztosítja a 400V-on üzemelő aktív harmonikus szűrő modulok csatlakoztatását a 22kV-os hálózathoz, így a kompenzáló teljesítmény $U_N = 22\text{kV}$ feszültségen $I_H \sim 21\text{A}$, de a transzformátor szekunder oldali feszültségének növelésével a kompenzáló teljesítmény $I_H \sim 23\text{A}$ értékig növelhető

A transzformátor 0,4kV-os oldalán $4 \cdot (2 \cdot (\text{NSGAFÖu } 1 \cdot 185\text{mm}^2))$ 1,8/3kV-os három betáplálási kábel érkezik melyek terhelőáramát $C_T = 1.500/5\text{A}$ áttételű mérési áramváltók $I_{sz} = 5\text{A}$ jeleit összegezni szükséges, ennek megvalósítására a hatályos szabványok szerinti – a későbbi fejlesztés- és bővítés lehetőségének figyelembevételével - fázisonként $C_T = 5+5+5+5+5/5\text{A}$ áttételű, H0,2 pontosságú összegző áramváltókat alkalmaztunk.

Megjegyzés:

Az így kapott áramjel képezi az $I_{X3-X4} = 5\text{A}$ vezérlő jelet legfeljebb öt (5) kompenzáló állomás részére.

- Aktív harmonikus zavaroszűrő
Kompensáló állomásonként hat (6) darab MERUS A2 típusú, egyenként $I_H = 200\text{A}$ kompenzáló áramot biztosító aktív harmonikus zavaroszűrő modul van beépítve, melyek az EOn betáplálástól érkező $I_{X1-X2} = 1\text{A}$, valamint a MASTER pozíciós kompenzáló állomáson a 0,4kV-os mérési áram-váltók összegzett kompenzáló jelével $I_{X3-X4} = 5\text{A}$ „Closed loop” üzemben vezérli a három, de legfeljebb öt (5) kompenzáló állomás harmonikus áramának generálását
- Segédüzem
Itt kapott elhelyezést a MASTER pozíciós állomásban a saját- és a SLAVE pozíciós állomások kiefeszültségű kompenzálójeleinek fogadására beépített összegző áramváltó az $I_{X3-X4} = 5\text{A}$ vezérlő áram generálására, az aktív harmonikus modulok vezérlését- és ellenőrzését biztosító HMI egység, a modulok által vezérelt, a hűtés szabályozó mágneskapcsoló- és a gyűjtött hiba LED jelzőlámpája, illetve az IT kapcsolatot támogató switch egysége is.
- Egyéb részegységek
A mágneskapcsolóval vezérelt elszívó ventilátorok biztosítják a kompenzáló állomás hűtőlevegőjének áramlását, melyek a 22kV-os kapcsolótér felőli ajtókon nyernek elhelyezést. Levegő beömlését a szűrő modulok oldalán lévő, G4 szűrőbetéttel ellátott fix, állomásonként összesen kb. $1,6\text{m}^2$ méretű zsaluszerkezet biztosítja.

Az állomás a típusstervi ajánlásoknak megfelelően lépésfeszültség csökkentő keretföldeléssel-, illetve a nagy kiterjedésű keretföldelés két, ellentétes pontján elhelyezett 3m-es rúdföldelével, valamint az épülettel összekötő $\varnothing 10\text{mm}$ EPH összeköttetéssel rendelkezik. Az egyes kompenzáló állomások földelés bekötése az állomás két végén kialakított szabványos bekötési ponton történik.

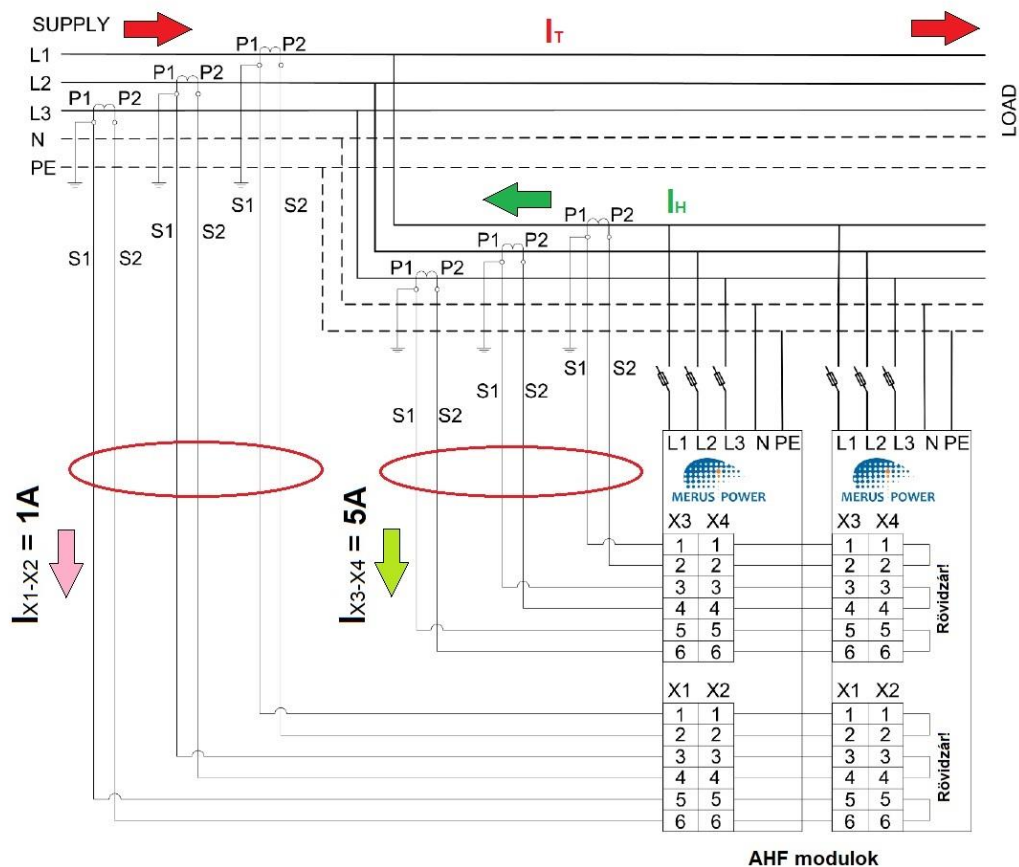
FIGYELEM!

Az aktív szűrőberendezés belső szerelésének, az aktív szűrő modulok megbontásával járó karbantartási- és javítási munkáit a MERUS Oy (Finnország) hazai képviselőtét- és szerviz munkáit ellátó Túróczi és Társa KFT jogosult.

A kompenzáló állomásokat pozíciójuk alapján két típusra bonthatjuk:

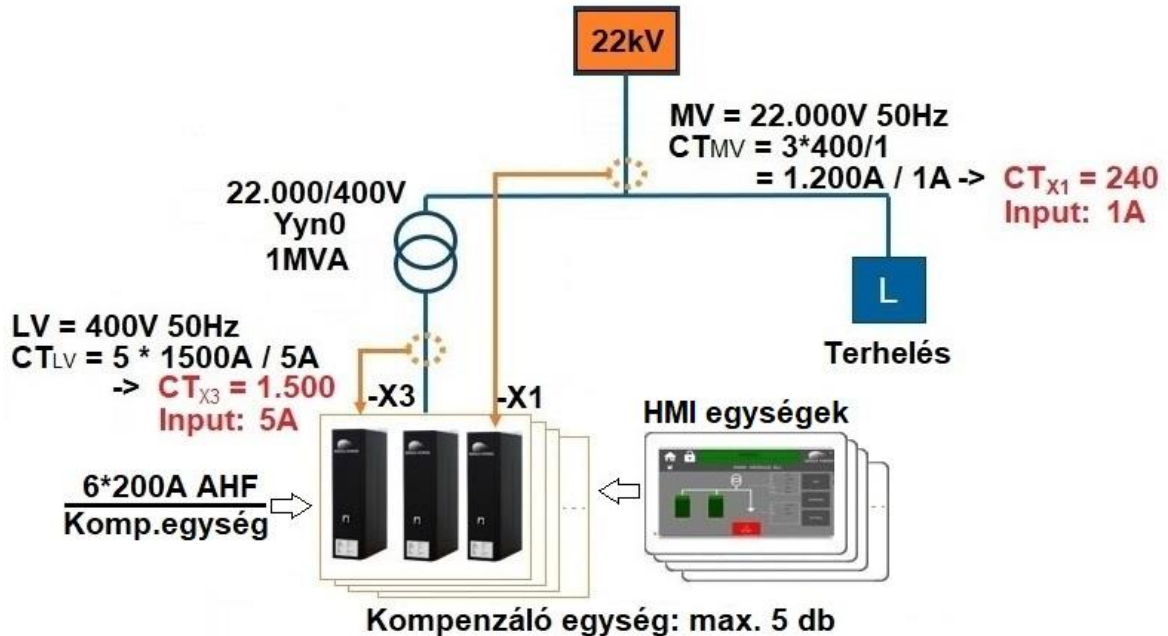
- **MASTER** ez az állomástípus fogadja a 22kV-os áramváltóinak összegzett, $I_{X1-X2} = 1A$ elsődleges mérő jeleit és tartalmazza a kisfeszültségű összegző áramváltókat a „Closed loop” csatlakozás másodlagos, $I_{X3-X4} = 5A$ vezérlőjelének kialakítására, illetve ennek kis-feszültségű terébe került beépítésre a kommunikációs IT switch egysége is
- **SLAVE** ez az állomástípus kisfeszültségű, $I = 5A$ áramváltói jelet biztosítanak a MASTER pozíciós $I = 5A$ jelet generáló összegző áramváltóinak és fogadják MASTER vagy SLAVE egységtől az $I_{X1-X2} = 1A$ és $I_{X3-X4} = 5A$ mérőjeleket a „Closed loop” vezérléshez

A 22kV-os kompenzálás az ún. „Closed loop” – zárt hurok - beavatkozás szerint történik, melynek azt elvi működését a következőkben mutatunk be:



A „Closed loop” kompenzálás megvalósítása

A főáramköri áramváltóról érkező $I_{X1-X2} = 1A$ áramjelek a „Closed loop” kimeneti jelalakját érzékelik, melyet kompenzálni, szinuszos formára szükséges javítani, míg kompenzáló ágban beépített áramváltóról érkező, $I_{X3-X4} = 5A$ áramjelek fogják megmutatni az elektronika számára, hogy a „Closed loop” kompenzálás során milyen teljesítményt és jelalakot kellett generálni.



A 22kV-os kompenzálás elve

A fenti kép bemutatja az alkalmazott 22kV-os kompenzálási sémát. A szabályozás annyiban különbözik, hogy a főáramköri áramváltó a 22kV-os fő áramkörbe van beépítve, ezért a HMI egységben rögzítjük a transzformátor feszültség adatait. A kompenzáló egységek önállóan csatlakoznak a kompenzáló leágazáshoz, emiatt az egyes egységek működését összevontan, a kisméretűen generált harmonikus kompenzáló áramok összegzésével generáljuk, a teljesítmény meghatározása a transzformátor feszültségátvitelének figyelembevételével – arányosítva – történik.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

1. Első bekapcsolás, általános fejezet:

FIGYELEM!

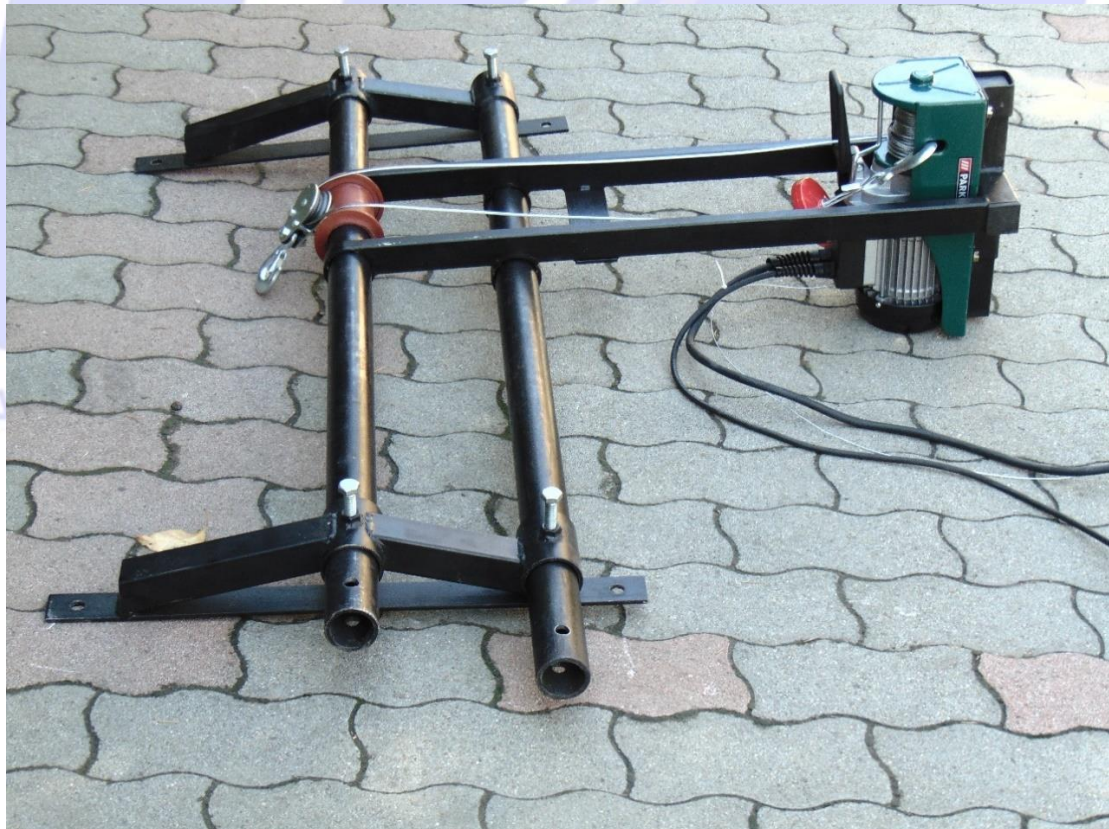
Az első üzembe helyezési eljárást a **219/2017. (VII. 31.) Korm. rendelet** szabályozása szerint csak a MERUS Power Oy (Finnország) hazai képviselőjét- és szerviz munkáit ellátó **Túróczi és Társa KFT** szakképzett munkatársa végezheti.

Az egyes vezérlési rendszereket a gyártás során teszteltük, a beépítés előtt ellenőriztük, azonban a rendszerek összeszerelt állapotában is ellenőrizni szükséges!

Ellenőrizzük a kompenzáló egységek és szerelvényeinek, a transzformátor és az elosztó berendezés mechanikai- és villamos állapotát és csatlakoztassuk a transzformátor primer- és szekunder kábeleit, valamint a transzformátor kombinált védelmének kábelét, ezt követően ellenőrizzük a csatlakozó kábelek helyes bekötését. Sérült berendezést, illetve sérült kábeleket feszültség alá helyezni TILOS.

Ellenőrizzük, hogy az adattáblán feltüntetett tápfeszültségek és a helyszínen a betáplálási pontokon mérhető adatok megegyeznek, illetve a kompenzáló állomások földelésbekötése, valamint az állomáson belül érintésvédelmi – PE – vezetők bekötése helyes, illetve próbáljuk le – feszültségmentes állapotban – a kapcsolók- és megszakítók működőképességét.

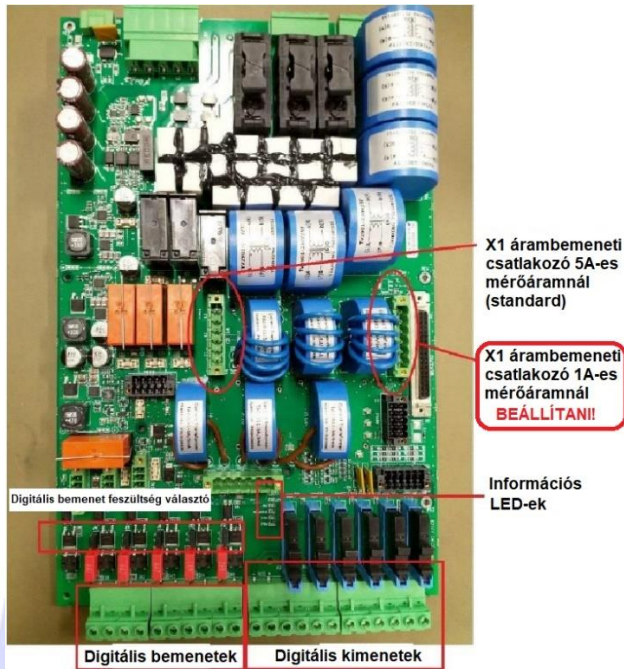
A kompenzáló állomás előszerelt tartó gerendáira rögzítjük fel a motoros emelőszerkezetet és segítségével egyenként végezzük el a MERUS gyártmányú aktív harmonikus zavarűző modulok beemelését- és rögzítését.



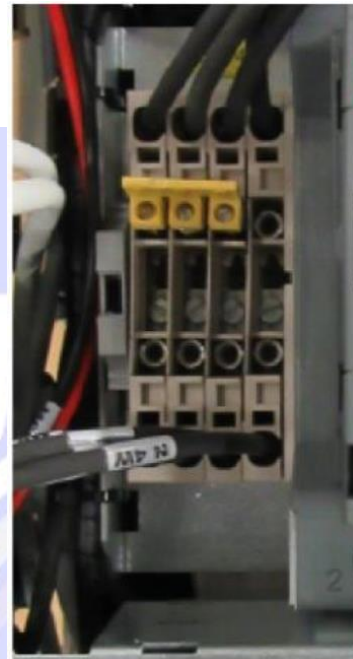
A 22kV-os kompenzálás elve

Végezzük el a csoportos túláramvédelmet biztosító megszakítót követő biztosító aljzatok- és az aktív harmonikus zavarcsűrő modulok főáramköri bekötését 3*(NSGAFÖu 1*50mm²) 1,8/3kV kábelekkel, illetve az EPH bekötést Mkh 1*16mm² vezetővel.

Vegyük le az aktív harmonikus zavarcsűrő modulok előlapját és módosítsuk az X1-X2 árambemenet csatlakozóját I = 5A-ról I = 1A bemenetre, valamint csatlakoztassuk a DO0 (Hűtés vezérlés) és a DO1 (Riasztás) jelzőkábeleit és ellenőrizzük, hogy a modulok bekötése 3W, nullavezetői kompenzálás nélküli üzemiállapotban van.

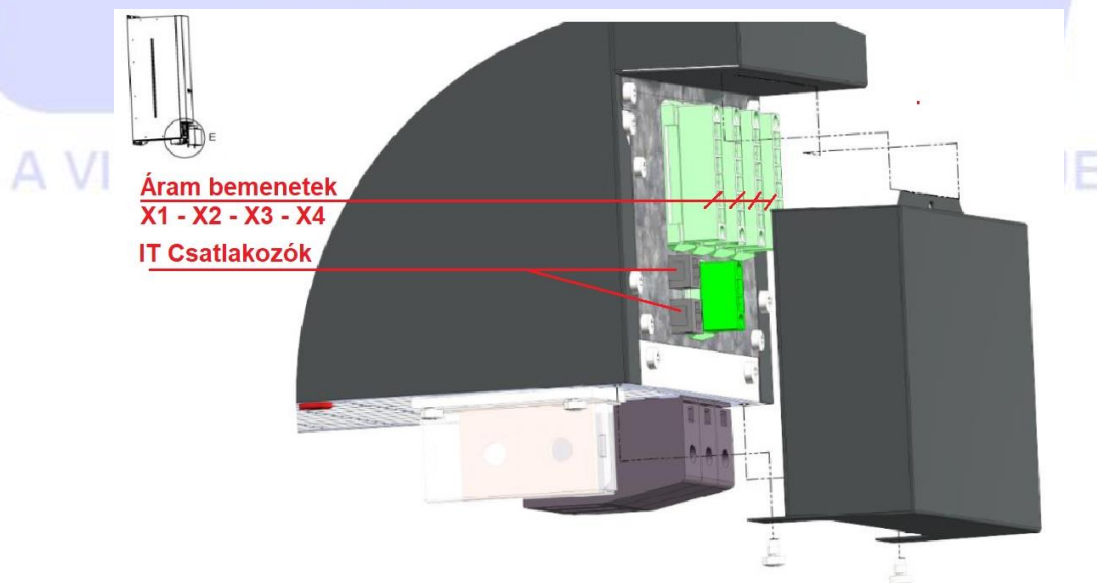


X1 bemenet az I = 1A vezérlő jel fogadására



Sorkapocs bekötés 3W alkalmazásra

Csatlakoztassuk a switch egység csatlakozó kábelét, valamint végezzük el az IT pontok- és az X1-X2, valamint az X3-X4 áramjel sorkapcsok felfűzését. Az IT vezeték végpontja a HMI egységben van, az utolsó kompenzáló állomás esetében az X2 és X4 sorkapcsokba rövidrezáró elemeket kell elhelyezni.



Az IT és az X1-X2, valamint az X3-X4 csatlakozók elhelyezkedése



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

Ellenőrizzük a kompenzáló állomáson belül a háziüzemi egységek, valamint az IT elemek – switch – bekötését. A HMI egység tápfeszültségét önálló biztosítóról- és tápegységről kell kiépíteni.

Kapcsoljuk be a 22kV-os elosztóban a betáplálási áramköröket és a transzformátor leágazásának túláramvédelmét. Ellenőrizzük a bejövő-, illetve a transzformátor kimenő oldali feszültségeket, majd az aktív harmonikus szűrő modulok közötti, betáplálási megszakítót bekapcsolva- és az aktív harmonikus zavarászűrő modulok egyedi biztosítóiba $I_B = 250A$ -es betéteket elhelyezve a rendszer alapvetően működésre kész.

Egyenként kapcsoljuk be-, helyezzük feszültség alá a beépített A2-es modulokat, valamint ellenőrizzük a HMI egység működőképességét és csatlakoztassuk a modulokat a HMI egységhez, majd a csatlakoztatást követően állítsuk be az új, terv szerinti IP címkiosztást.

Egy kompenzáló állomáson belül mind a hat (6) aktív zavarászűrő modul csatlakoztatását követően a HMI egységet állítsuk „Minden modul” üzemmódba, végezzük el a HMI egység IP címének módosítását, ezzel fejezzük be az üzembehelyezési eljárás bekapcsolási szakaszát.

Végezzük el a légszállítást biztosító ventilátorok és vezérlésének és az összevont hibát jelző LED, valamint a 0,4kV-os – házi-üzemi elosztó - egyéb szerkezeti egységeinek működőképességét. Vizsgáljuk meg a légszűrő paplanok elhelyezését, hogy a szűrőbetétek kitöltik a kereteket. Az összeesett, gyűrődött légszűrőt ki kell simítani, szükség esetén új betétre kell cserélni.

Vizsgáljuk meg, hogy az utolsó aktív harmonikus zavarászűrő modul X1-X2 és X3-X4 sorkapcsaiban a rövidzáró elemek beépítése megtörtént, majd ezt követően az összegző áramváltók bemeneteitől kezdődően a MASTER állomásig folyamatosan meg kell nyitni az áramváltói áramkörök rövidzárait, melynek során az adott egység kimenetén az áramkörök folytonosságát-, valamint az áramjel effektív értékének megfelelőségét folyamatosan ellenőrizni szükséges.

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

HMI beállítások három kompenzáló egység alkalmazása esetén:

Az egyes modulok csatlakoztatása során az alábbi beállítási adatokat kell egységesen alkalmazni:

- IGBT működés engedélyezés:	TILTÁS!
- Csatlakozás típusa:	CLOSED LOOP
- A villamos csatlakozás módja:	3W
- Névleges frekvencia:	50Hz
- Transzformátor primer feszültsége: [V]
- Transzformátor szekunder feszültsége:	400 ~ 415 ~ 440 [V]
- Transzformátor típusa:	YY-0
- Kompenzációs mód:	Szelektív
- Fázisárami – balansz – kiegyenlítés:	0%
- X1 áramváltó áttétel CT	240
- A beépített kompenzáló áram maximális értéke	3600
- X3 áramváltó áttétel:	1500
- Engedélyezett AUTO START	TILTÁS!
- Engedélyezett AUTO NYUGTÁZÁS	TILTÁS!
- Engedélyezett STANDBY	TILTÁS!
- STANDBY kapcsolási szint	0%
- X1 áramváltó bekötés	Normál
- Digitális kimenet	DO0 = RUN DO1 = ALARM DO2 = Nincs beállítva DO3 = Nincs beállítva DO4 = Nincs beállítva DO5 = Nincs beállítva
- Digitális bemenet	DI1 = START (24V _{DC}) DI2 = STOP (24V _{DC}) DI3 = Nincs beállítva DI4 = Nincs beállítva DI5 = Nincs beállítva

A beállítások elvégzése és engedélyezése után ellenőrizzük az kompenzáló egységen belüli aktív harmonikus zavaroszűrő modulok, valamint a távvezérlés működését. A MASTER pozíciós kompenzáló egység HMI vezérlőjén a kompenzáló áram beavatkozási teljesítményét csoportos vezérlési módban 10%-ra növeljük, gerjedésmentes üzem esetén a módosítást a SLAVE egységeknél is végezzük el.

Sikeres beállítás esetén a kompenzációs teljesítményt - a kiemelkedő arányú harmonikus rendszámok esetében – legfeljebb 50%-os mértékig 10-10%-os lépésenként növeljük. Minden lépést követően legalább 10-10 percet várjunk, miközben ellenőrizzük a gerjedésmentes működést, majd az 50%-os érték elérését követően a beavatkozást legalább 24 órás időszakra stabilizáljuk és ellenőrizzük a gerjedésmentes működést és a kompenzáló egységen belüli transzformátorok hőmérsékletét.

Rögzítsük a beállítás adatait, majd a további beállítás módosítását a domináns zavarforrásként definiált felhasználói berendezések működése mellett szükséges elvégezni. Továbbra is érvényes, hogy az adatok módosítását 10-10%-os lépésenként legfeljebb 75%-os szintig növeljük, ezt követően a beavatkozást legalább 24 órás időszakra stabilizáljuk és ellenőrizzük a változó terhelésű üzemeltetésben a gerjedésmentes működést kompenzáló egységen belüli transzformátorok hőmérsékletét. Sikeres kompenzálás és gerjedésmentes üzemállapot esetén a beavatkozási teljesítmény beállítása a szükséges mértékig, akár 100%-ig is elvégezhető.

A még megengedett felső határ esetén dokumentáljuk az áram harmonikus kompenzálásának beállításait, valamint a feszültség felharmonikus határértékeinek változásait, de ügyeljünk, hogy az aktív felharmonikus szűrőmodulok névleges teljesítménye üzemszerűen 80-85%-nál ne legyen magasabb szintű.

Központi vezérlés

A tervezetten max. öt kompenzáló állomás mindegyike az állomáson belül elhelyezett HMI modulon keresztül lokálisan vezérelhető. A HMI modul alkalmas az egyes harmonikus zavaroszűrő egységek egyedi-, vagy csoportos vezérlésére, ellenőrzésére, illetve a kompenzáló állomáson belül hat AHF egység egyidejű ki- és bekapcsolására, működtetésére.

VÉSZ LEÁLLÍTÁS:

Minden kompenzáló állomás HMI egységének bal oldalán egy-egy két egységes, az állomás 0,4kV-os aijtaján kívülről egy egységnyi méretű kapcsolóegységet telepítettünk.

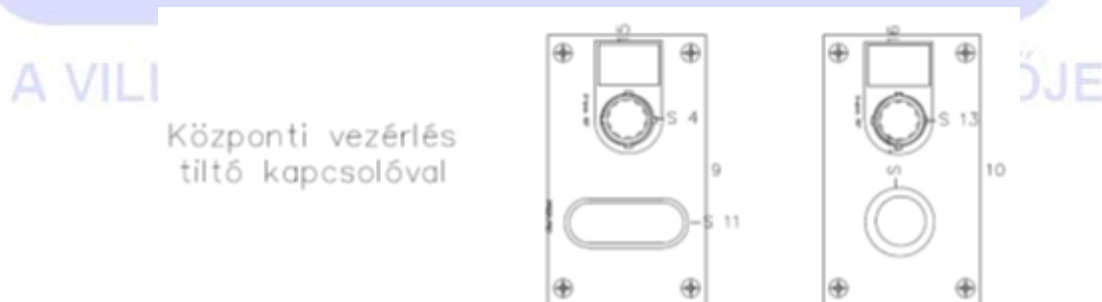


VÉSZ gomb nézeti képe

A MASTER állomáson lévő vész nyomógombban vörös fényű LED-et építettünk be, hogy rossz látási viszonyok között is jelezze annak helyét. A vész nyomógombok az állomások 2SR – transzformátor leágazás kioldás – áramkörét aktiválják, tehát működtetésük nem befolyásolja a 22kV-os tápfeszültségek áramköreit. Természetesen az épület tűzvédelmi rendszere a 22kV-os betáplálásokon történő beavatkozással az épületegyüttes minden berendezés-, így a kompenzáló állomások energiaellátását is megszakítja.

Bekapcsolt AHF egységek egységes indítása és leállítása (START/STOP rendszer)

A HMI egység melletti kettős egység szerepe és feladata a MASTER állomástól egyedi, a SLAVE állomásokban azonos. Alkalmazásukhoz az állomások 22kV-os oldalon beüzemeltek, az aktív harmonikus zavaroszűrő egységek programozása és beállítása már megtörtént, működőképese, de nem üzemelnek.



A MASTER és a SLAVE vezérlőtábla

Központi vezérléshez mind három állomásban a kulcsos kapcsolót helyezzük „I” – bekapcsolva – állásba, ezzel engedélyezve a távvezérlést, minden bekapcsolt AHF egység működésének egyidejű indítását vagy leállítását (**START/STOP** funkció).



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

Amennyiben valamely állomáson karbantartás vagy egyéb, pld. javítás, HMI modul cseréje miatt a kulcsos kapcsolót „0” – kikapcsolva – állásba fordítjuk, a központi vezérlésről az adott állomást leválasztjuk. A leválasztásnak azonban – önmagában - nincs hatása az adott állomás AHF egységeinek működésére, de ezt követően az adott állomásban az AHF egységeket az állomási HMI egységről tetszés szerint működtethetjük.

FIGYELEM!

A HMI egységek megjelenítése az adott kompenzáló állomáson belül az AHF egységek műszaki paramétereit – hőfok, terhelések stb. – mutatja, azonban a betáplálási 22kV-os feszültség és áramok spektrumát- és jelalakjait, valamint a kompenzálás hatásosságát már az állomásokra összegezve jelenítik meg!

Vezérlés a MASTER állomásból:

- a központi vezérlés működése esetén az egység 2. pozíciójában lévő **PIROS/ZÖLD** nyomógombok segítségével be-, illetve ki parancsot adhatunk egyidejűleg minden, a kulcsos kapcsolóval engedélyezett AHF egysége számára
- a kompenzáló állomás egységeinek azonos programozása esetén a mind három állomás HMI egységén keresztül a három állomás összevont működésének eredménye – feszültség- és áram harmonikusok és a jelalakok – értékelhető

Vezérlés a SLAVE állomásból:

- a kulcsos kapcsoló „I” – bekapcsolva – állásában a világító nyomógombban elhelyezett **SÁRGA** LED mutatja, hogy a központi vezérlés szerint milyen működési parancs van érvényben
- az állomások SLAVE jellegéből adódóan a központi vezérlés a SLAVE állomásokról nem lehetséges, azonban műszaki anomália esetén a világító nyomógomb megnyomásával az AHF egységek részére kikapcsolási parancs generálható

Megjegyzés:

Az AHF egységek impulzus vezéreltek, tehát a két SLAVE állomásban a kulcsos kapcsoló utólagos bekapcsolása csak megmutatja, hogy a központi vezérlés során milyen állapot kialakítását kezdeményeztük, azonban – eltérés esetén – a módosítást, az azonos üzemiállapotot már a HMI egységen keresztül kell kezdeményezni.

A 22kV-os kompenzáló állomások működése

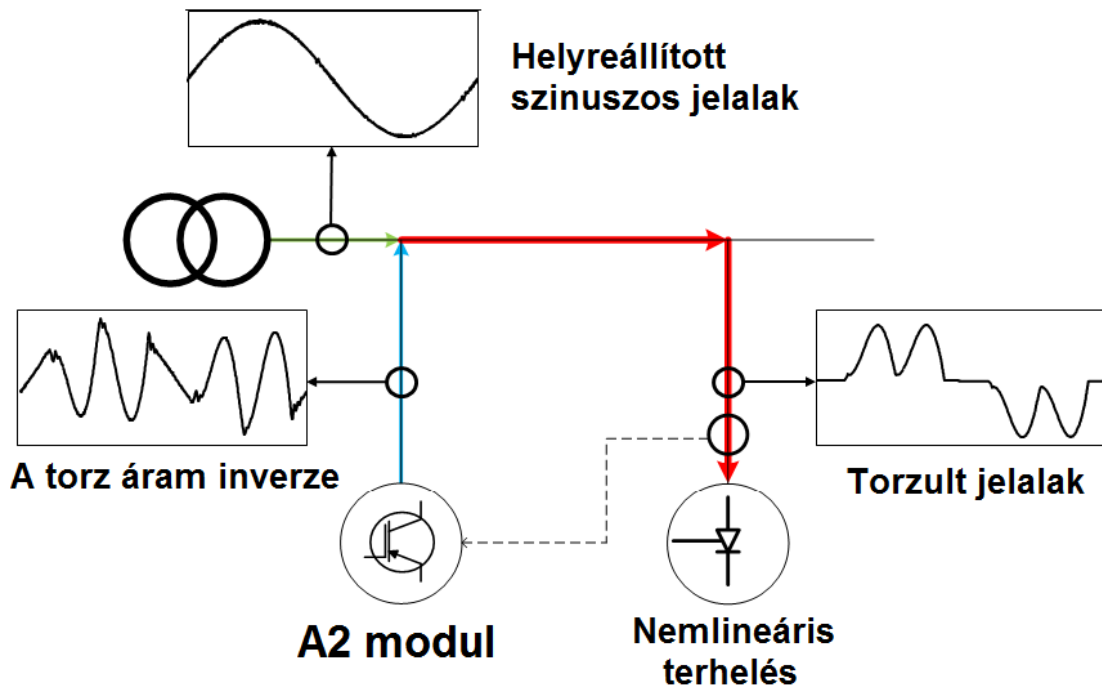
1, Működési leírás

Az aktív harmonikus szűrő modulok érzékelik a három fázisáram jeleit, a THD(i) – a jelalak torzulás mértékét és annak effektív értékét – a meddőteljesítmény- és a fázisáramok közötti aszimmetria mértékét. A 22kV-os elosztórendszer három betáplálás összegzett jelének áttétele és jelalakja generálja az $I_{X1-X2}=1A$ áramváltói jelet, amely megmutatja az aktív harmonikus zavarászűrő modulok vezérlő elektronikája részére a szinuszos jelalaktól való eltérés mértékét. A vezérlő software a két jel alapján kiszámítja az optimális jelalaktól történő eltérés mértékét és a beavatkozáshoz generálja a kompenzáló áramot. Mivel a kompenzálás kisfeszültségen történik, az egyedi kompenzáló állomások áramjeleit összegezzük és így megkapjuk a $I_{X3-X4}=5A$ áramváltó jelet, mely megmutatja az aktív harmonikus szűrő modulok elektronikája részére a szinuszos jelalak visszaállításához szükséges beavatkozás teljesítményét és a kompenzáláshoz szükséges jelalak torzulás mértékét.

A kompenzálási beavatkozás nagy sebességgel, valós időben – $t_d < 100\mu\text{sec}$ – történik annak érdekében, hogy a felhasználói berendezés által okozott jelalak változás módosítása folyamatos, a szinuszos jelalak helyreállítás hatásfoka 95~97%-os.

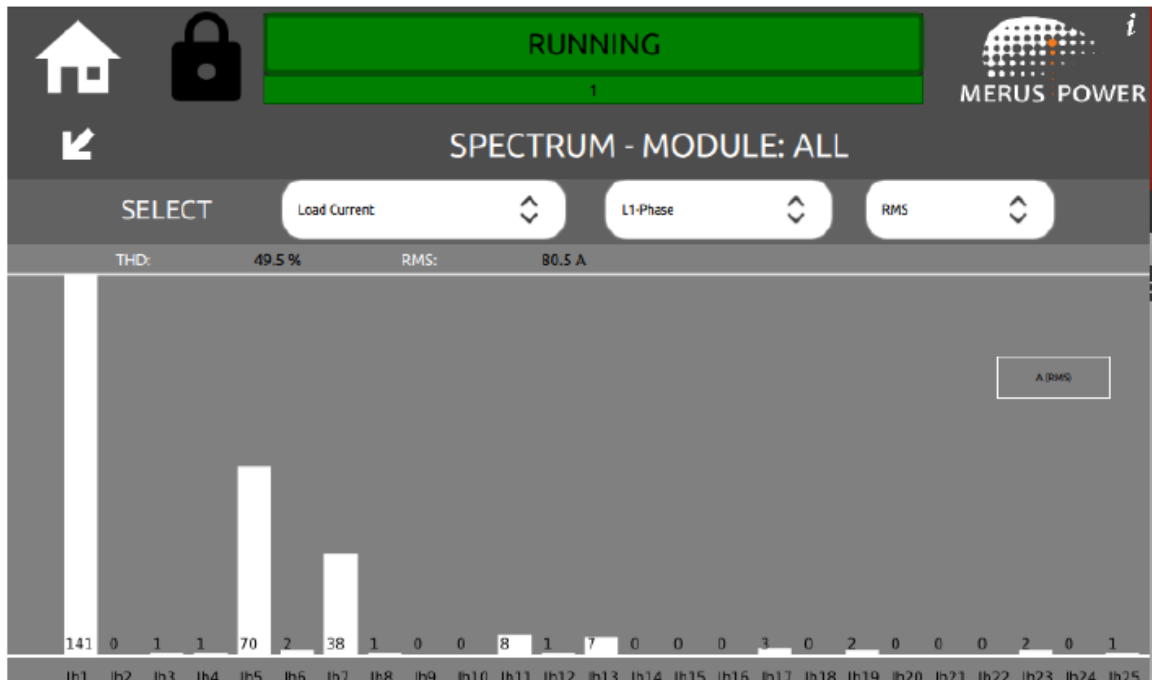
Harmonikus zavar kompenzálás elve:

Matematikai módon – gyors Fourier elemzéssel – meghatározzuk a felhasználói torzulás mértékét és a kapott eredményből a kompenzáló jelet $t_d < 100\mu\text{sec}$ késleltetéssel 180° -os jelfordítással határozzuk meg, így állítva elő a torzulás mértékének -1^* -es értékét, melyet visszacsatolunk a hálózatba.



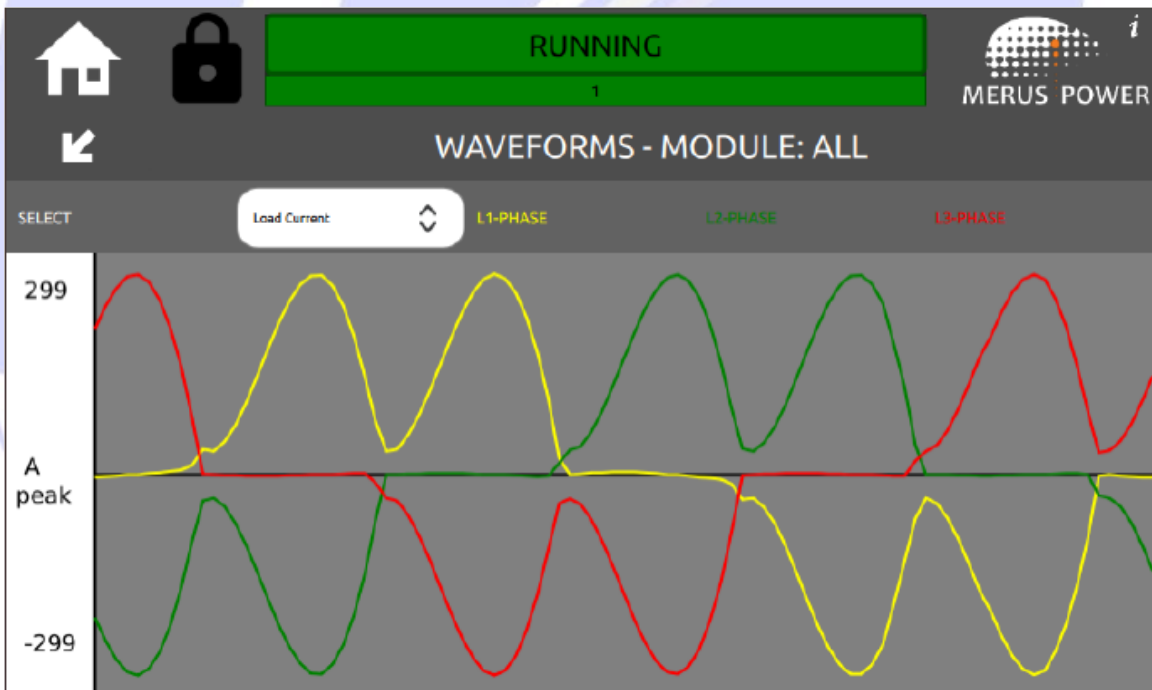
A harmonikus zavarkompenzálás elve

Az optimális szabályozáshoz a harmonikus spektrum és a jelalak is megjeleníthető.



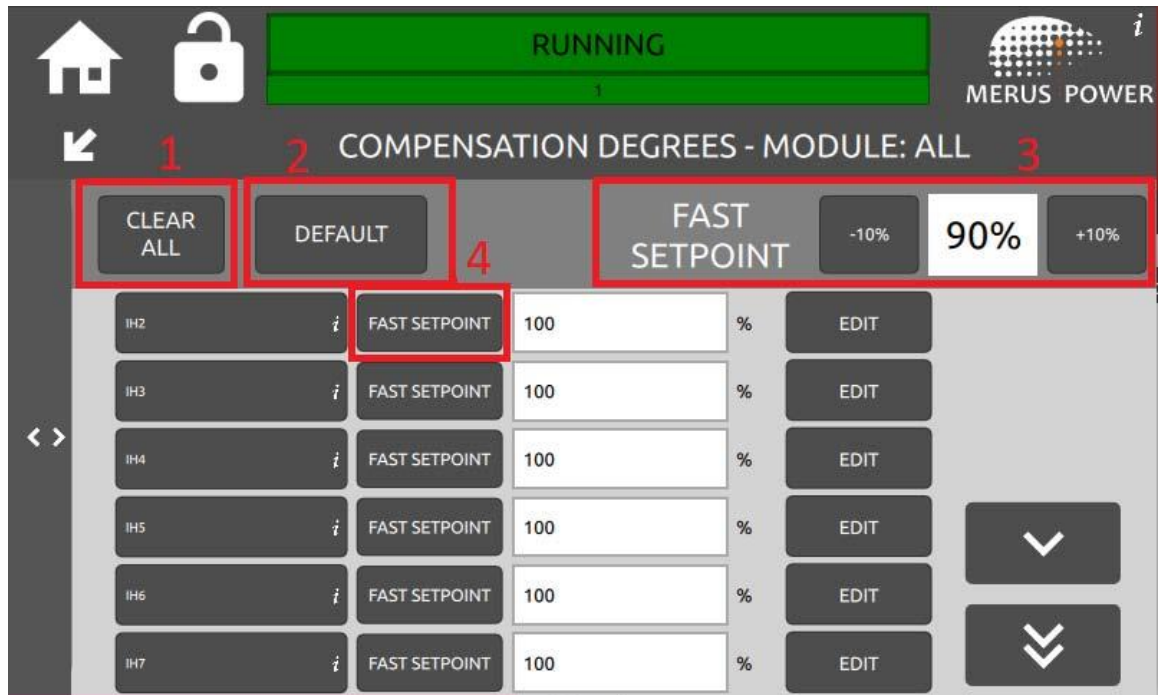
A harmonikus spektrum megjelenítése

A HMI egység kijelzőjén ellenőrizhető a terhelés- és a már kompenzált, kimeneti jelalak is:



A terhelés áram jelalakjának megjelenítése

A két, ellentétes torzulású jelalak vektoriálisan összegzett értéke ≈ 0 , tehát a kompenzáció eredménye a 95–97%-os hatásfokú módon helyreállított, szinuszos jelalak. A működési veszteségi teljesítményének csökkentése érdekében egyedileg kijelölhető, hogy a kompenzáció csak a domináns harmonikus rendszámokon és a szükséges, optimális mértékben valósuljon meg.



A nevesített harmonikus rendszámok kompenzálásának mértékét beállító képernyő

Meddőteljesítmény kompenzálás:

Az aktív harmonikus zavarcsűrő modulok érzékelik és az $f = 50\text{Hz}$ -es alapharmonikus – $\cos\phi$ – kompenzálásának igénye esetében vizsgálják a feszültség- és az áram jelalakok eltérő nulla pontját-, illetve beállított kompenzálás arányának megfelelően az áram szinuszos jelalakjához olyan áramértéket ad hozzá, melynek hatására a két nullapont újból egybe esik, azaz a meddőteljesítmény értéke optimális esetben kb. $\sim 0\text{kVAr}$, azaz $\cos\phi \approx 1,00$ Ohmos értékű lesz.

Névleges
feszültség

(Beállítható)

400 V_{AC}

Az A2 modul névleges árama

50 A

100 A

150 A

200 A

-35 to +35kvar

-69 to +69kvar

-104 to +104kvar

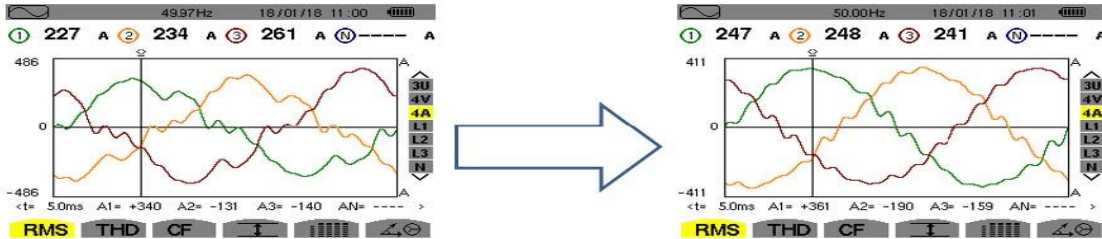
-139 to +139kvar

Figyelem!

Kapacitív meddőteljesítmény kompenzálásának igénye esetén az alapharmonikus kompenzálási arányát 100%-ra kell beállítani.

Terhelési aszimmetria kiegyenlítés:

Az aktív harmonikus zavarászűrő modulok érzékelik az egyes fázisáramok terhelési aszimmetriáját és beállított balansz szabályozás esetén az egyes fázisáramok szabályozásakor az áramérték effektív értékének munkapontját úgy módosítják, hogy azok effektív értékei azonosak legyenek.

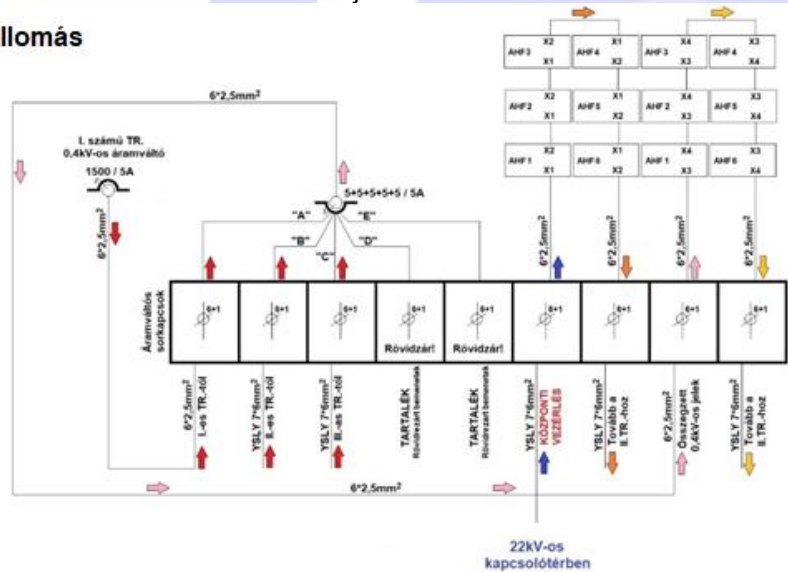


Fázisárami aszimmetria kiegyenlítés harmonikus zavarkompenzálás nélkül

2, A kompenzáló egységek csoportos csatlakoztatása

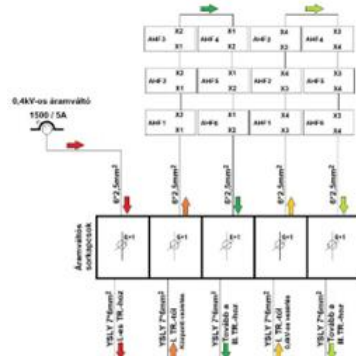
A betáplálási kábelben mérhető áramokat mind értékében, mint a torzulási jelalakjában összesíteni kell. Az MASTER pozíciós kompenzáló állomásig védőcsőbe húzott kábeleket építünk ki, a MASTER és a SLAVE állomások belső, vezérlő bekötését-, valamint az egyes állomások közötti kábeles összekötéseket az alábbi vázlatokon mutatjuk be:

MASTER állomás

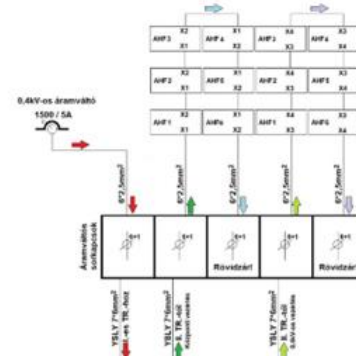


A MASTER pozíciós állomás vezérlő kábelezésének vázlata az áramirányokkal

Közbenő SLAVE állomás

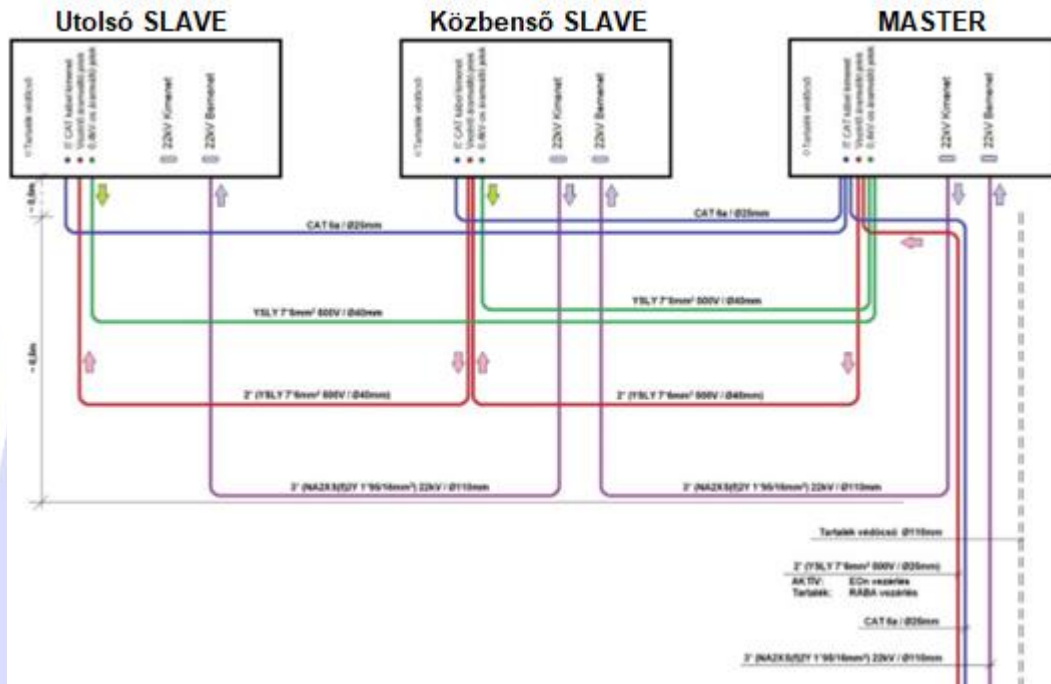


Utolsó SLAVE állomás



A SLAVE pozíciós állomás vezérlő kábelezésének vázlata

A kompenzáló egységek 0,4kV-os $C_T = 1500/5A$ áramváltóinak a MASTER pozíciós kompenzáló egység összegző áramváltóihoz $I = 5A$, valamint a MASTER pozíciós kompenzáló egységből az összesített $I_{X3-X4} = 5A$ áramváltó jelek YSLY 7*6mm² 500V kábellel Ø40mm lépésálló bordás műanyag védőcsőben vezetve.



Kábelek és védőcsövek elhelyezésének vázlata

A MASTER pozíciós állomás ellátó 22kV-os kábeli és belső szerelvényezése – 0,4kV-os összegző áramváltó-, valamint az IT elosztás biztosító switch szabad bemenetei - lehetővé teszik, hogy a későbbiekben esetleg összevont, az EOn állomásra centralizált terhelés esetén a tervezett 13.1 és 13.2 egységek bevonásával a bővítés a két új állomás telepítését követően minimális kábelezéssel megvalósítható legyen.

A tartalék betáplálás megtartása esetén az új, 22kV-os tápkábel minimális földmunkával, a már telepített védőcső felhasználásával kiépíthető, a tápkábelek összesített, $I_{X1-X2} = 1A$ áramjelek számára a hosszabb ellátási nyomvonalhoz méretezett YSLY 7*6mm² 500V-os jelzőkábel, valamint az IT csatlakozáshoz a switch portok a 12.1 jelű, MASTER pozíciós kompenzációs egység bővíthető módon kiépítettek.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

3, Karbantartás, javítás

FIGYELEM!

Az aktív szűrőn végzett munkáknál az alkalmazott- és felhasznált anyagoknak meg kell felelnie az adott technológiai elemeknek, emiatt a villamos berendezések karbantartási, javítási munkáit kizárólag szakképzett- és feljogosított szerelő, a **Túróczi és Társa KFT** munkatársa végezheti.

A létesítés kültéri, de az üzemi technológia alapján poros környezet, emiatt az aktív zavarűző modulok ajtaján lévő két, egyenként kb. 1,0*0,8m méretű fix zsaluk belső oldalán légszűrő betét számára tartószerkezetet létesítettünk. A tartószerkezetbe **IB 200** jelű, **G4 minőségű szűrőpaplant** kell elhelyezni.

Az adott légszűrő porvisszatartó képessége jelentős, kb. 175g/m², azonban a valós porterhelés mértéke nem ismert, emiatt a szűrő telítettségét ellenőrizni és szükség szerint cserélni kell. A szűrőpaplan tisztítása – mosás – nem, csak az elhasználódott légszűrő betétnek a cseréje megengedett.

Az alkalmazott technológia- és az ún. „kompakt” készülékek ún. „karbantartásmentes” egységek. A készülék mechanikai elemeinek kenőanyaga – működtetés nélkül – hosszabb távon kikeményedhet, ezért a kapcsoló- és megszakító egységeket évente legalább egy alkalommal működtetni-, azaz egy ki- és bekapcsolási ciklust elvégezni szükséges.

A rendszer általánosságban az aktív harmonikus zavarűzők működésének és a gyűjtött hibajelzés és a HMI egységek üzemképességének szemrevételezéses működés ellenőrzésen kívül egyéb karbantartást nem igényel. Az első üzembe helyezést követő három (3) éven belül legfeljebb 6 hónaponként, ezt követően az üzemeltetői gyakorlat szerint ellenőrizni szükséges.

A rendszer belső vezérlését módosítani TILOS! Amennyiben bár mely okból a módosításra szükséges, javasoljuk, értesítse a rendszert tervező **Túróczi és Társa KFT** munkatársait.

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

ORGANIZÁCIÓS FEJEZET

A munka előkészítésére, az engedélyek beszerzésére, a közművek egyeztetésére vonatkozóan a jegyzőkönyv, a műszaki leírás és az organizációs fejezet tartalmaz előírásokat.

A meglévő és a terv szerint kialakítandó körzethatárok és szakaszhatárok helyét az üzemeltetővel egyeztetni kell.

A tervben szereplő egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt feltételeket előírásokat be kell tartani.

A kivitelezés megkezdése előtt az egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt következő üzemeltetőktől szakfelügyeletet kell kérni:

A munkaterület átadás-átvételéről jegyzőkönyvet kell felvenni.

A kivitelezés és üzembe helyezés során be kell tartani a Munkavédelmi Szabályzat és a vonatkozó szabványok előírásait.

Különös gondot kell fordítani a feszültségmentesítések és feszültség alá helyezések szabályos megkérésére és végrehajtására.

A szükséges feszültségmentesítések idejét az illetékes áramszolgáltatói egységgel kell egyeztetni, majd megkérni.

A kivitelezés ideje alatt biztosítani kell, hogy az energia ellátás kimaradása minimális legyen.

A vezeték tervezett nyomvonalával egyeztetni kell e párhuzamosan haladó és keresztező közművek, felszíni létesítmények helyzetét. Azonosítás után - ha szükséges - további pontosítással kell meghatározni a közművek tényleges helyzetét.

Ha a munkavégzés során idegen, illetve saját közmű megsérül, arról annak üzemeltetőjét haladéktalanul értesíteni kell.

A munkálatok ideje alatt az utakon biztosítani kell a közlekedés zavartalanságát, az érintett szakaszon a közlekedés és a munkavégzők biztonságát szavatolni kell.

Üzembe helyezés előtt ellenőrizni kell a helyes fázissorrendet és biztosító értékeket.

Az építés során, munkaterület elhagyása előtt és a kivitelezés befejeztével az igénybevett területet az eredeti állapotnak megfelelően helyre kell állítani, a keletkezett hulladék anyagokat el kell szállítani.

A meglévő közművek közelében 2-2 m-es távolságon belül csak kézi munka végezhető, egyes készülékek – sarokcsiszoló – használatához tűzgyújtási engedélyt kell kérni.

A kapcsolóhelyiségekben az álpadló alatt – max. -0,5m-en – végzett munka nem tekinthető „leszállásos” munkavégzésnek.

A kivitelezőnek legkésőbb a munkaterület átadás átvételéig organizációs tervet kell készítenie, amit az illetékes műszaki ellenőrrel jóvá kell hagyatni.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

MUNKAVÉDELMI FEJEZET KÁBELHÁLÓZATI TERV MUNKAVÉDELMI FEJEZET

A munkahelyre beosztott munkahelyi vezetőknek és az ott dolgozóknak a technológiai és műveleti utasításokban szereplő előírások elsajátításával és megfelelő szakmai gyakorlattal kell rendelkezniük a biztonságos munkavégzéshez.

A munka elvégzéséhez a technológiai utasításokban meghatározott szerszámoknak és egyéni védőeszközöknek rendelkezésre kell állniuk.

Minden egyes technológiai és műveleti utasítás részletesen kitér a betartandó munkavédelmi előírásokra és szükséges védőeszközökre.

A kábelfektetés előkészítésére, az engedélyek beszerzésére vonatkozóan a jegyzőkönyv, műszaki leírás és az organizációs fejezet tartalmaz előírásokat.

A kábel tervezett nyomvonalával egyeztetni kell a párhuzamosan haladó és a keresztező közműveket, felszíni létesítmények helyzetét. Azonosítás után – szükség szerint - további pontosítással kell meghatározni a bontandó közművek tényleges helyzetét.

Fokozott gondossággal végzendő a meglévő üzemelő kábelek közelében a munkavégzés.

A kiásott kábelárkot, munkaterületet a gyalogos és gépjármű közlekedés biztonsága érdekében a hatósági KRESZ előírások, illetve a figyelembevételével 1m magas védőkorrallal kell elzárni. Az elzárt munkaterület határait alkalmas módon elhelyezett jelzőtáblákkal, szürkület beálltakor jelzőlámpákkal kell ellátni.

A kábelárkok mentén lévő épületekbe, üzemekbe stb. való zavartalan és balesetmentes közlekedés lehetővé tételére megfelelően méretezett, mindkét oldalán korláttal ellátott átjárókat kell létesíteni.

Az el nem kerített munkahelyek és munka felületeknél a köz és egyéb területek feleljenek meg a tervezett végleges állapot biztonsági szintjének.

A felvonulási lakó- és öltöző kocsikban a tűzrendészeti utasítást ki kell függeszteni, és az abban foglaltakat be kell tartani.

Villamos fűtés esetén földelő szonda telepítésével el kell készíteni a lakókocsi védőföldelését. A fűtőkályhát be kell kötni az érintésvédelmi rendszerbe az MSZ 2364 előírásai szerint.

A kábelyomvonalon a kábeljelző kő, tábla elhelyezése, valamint a kábelvonal azonosítása céljából a kábelre kábeljelzőt kell elhelyezni az MSZ 13207:2000 szerint. A kábeljelző felirat a "Kábeljelző rendelőlapp" szerint legyen.

A kábelárkok betakarása előtt a geodéziai felmérést el kell végezteni.

Különös gondot kell fordítani a meglévő kábelek beazonosítására, a feszültségmentesítések szabályos megkérésére és végrehajtására. A kábelárkok szükség szerinti támolásáról gondoskodni kell.

Az üzembe helyezés során ellenőrizni kell a helyes fázissorrendet, a földelés rövidrezárók és egyéb eszközök eltávolításának tényét.

A kábelek hálózati rendszerének kapcsolatát a nyomvonalrajz és az érintésvédelmi vázlat tartalmazza.

A villamos elosztó berendezés telepítése-, üzemeltetése-, javítása vagy karbantartása során a hatályos szakmai szabályozáson túl az Üzemeltető munka- és balesetvédelmi szabályozását is be kell tartani.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

Fokozott figyelemmel kell eljárni a kompenzáló egységekbe beépített aktív harmonikus zavarcsűrő modulok beállítása során, kiemelten

- az X1 árambemenetek $I = 1A$ csatlakozásának kiválasztását és
- a 3W csatlakozás beállítását, valamint
- a DI egységek DC vezérlésre történő kijelölését illetően

A szellőzésbe elhelyezett G4 típusú szűrőpaplanok cseréjénél a típus- és méretazonos csereanyag biztosításán túl figyelni kell, hogy a jelentős, kb. $12.000\text{m}^3/\text{óra}$ légszállítás miatt ne történjen porszórás a régi szűrőbetét eltávolítása, valamint a régi-, vagy az új szűrőbetét légáramlatba kerülése ne okozhasson ventilátor meghibásodást.

A speciális, kis impedanciás transzformátorok szellőző bordáinak tisztítását, a transzformátor felületén a porlerakódást megfelelő gyakorisággal biztosítani, a hűtőolaj melegedését ellenőrizni kell.

Kivitelezés folyamán az 1993. XCIII. sz. munkavédelemről szóló törvény előírásait maradéktalanul be kell tartani.

A villamos berendezéseken szerelési munkákat csak feszültségmentes állapotban szabad végezni. Az Áramszolgáltató kezelésében levő villamos hálózatokon a feszültségmentesítést a területileg illetékes Áramszolgáltatótól kell kérni.

Feszültségmentesített hálózaton csak a munkahelyi földelő-rövidrezáró felhelyezése után lehet munkát végezni.

Kivitelezés és az azt megelőző anyagszállítás alkalmával az egészséges és biztonságos állapotot előíró szakmai és biztonságtechnikai szabványok, műszaki irányelvek és hatósági előírások követelményeit, valamint a munkavédelmi, biztonságtechnikai, közegészségügyi és tűzvédelmi rendeletekben és előírásokban foglaltakat be kell tartani.

Az egyéni és csoportos munkavédelmi felszerelések megfelelő állapotáról a Kivitelező felelős személye köteles meggyőződni, munkavégzés csak kifogástalan munkaeszközökkel történhet.

Szerelés megkezdése előtt a Kivitelező köteles a tervet részletesen átvizsgálni, vitás kérdésekben a tervezővel egyeztetni.

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

A tervezés- és kivitelezés során figyelembe vett, kötelezően alkalmazandó hatályos szabványok és előírások

A létesítés során az alábbi szabványok- és szakmai szabályozások betartandók:

MSZ 1:2002	Szabványos villamos feszültségek,
MSZ EN 61936-1:2016	1 kV-nál nagyobb váltakozó feszültségű erősáramú berendezések 1. rész: Általános szabályok
MSZ EN 50160:2008	A közcélú elosztóhálózatokon szolgáltatott villamos energia feszültségjellemzői
MSZ EN 61140:2003	Áramütés elleni védelem. A villamos berendezésekre és a villamos szerkezetekre vonatkozó közös szempontok
MSZ 172-1:1994	Érintésvédelmi szabályzat. Kisfeszültségű erősáramú villamos berendezések,
MSZ 453:1987	Biztonsági táblák erősáramú villamos berendezések számára,
MSZ 1585:2012	Erősáramú üzemi szabályzat
IEC 60947	Kisfeszültségű kapcsoló- és vezérlőkészülékek
MSZ EN 61439-1:2010	Általános szabályok
MSZ EN 61439-2:2010	Teljesítménykapcsoló- és teljesítmény-vezérlő berendezések
MSZ HD 60364-4-41 :2007	4-41. rész: Áramütés elleni védelem
MSZ HD 60364-4-43	Kisfeszültségű villamos berendezések 4-43. rész: Biztonság, Túláramvédelem
MSZ HD 60364-4-51	Kisfeszültségű villamos berendezések 5-51. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése Általános előírások
MSZ HD 60364-4-54	Kisfeszültségű villamos berendezések 5-54. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése Földelő szerkezetek és védővezetők
MSZ HD 60364-4-56	Kisfeszültségű villamos berendezések 5-56. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése Biztonsági berendezések
MSZ HD 60364-6	Kisfeszültségű villamos berendezések 6. rész: Ellenőrzés
MSZ HD 60364-8-1	Kisfeszültségű villamos berendezések 8-1. rész: Energiahatékonyság
MSZ 1610-1:1970	Létesítési biztonsági szabályzat 1000V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára. Általános előírások és száraz helyiségre vonatkozó előírások,
MSZ 2364-523:2002	Épületek villamos berendezéseinek létesítése 5. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. 523. főfejezet: Kábel és vezetékrendszerek. megengedett áramok
MSZ 2364 sorozat	Épületek villamos berendezéseinek létesítése
MSZ 4851-1:1988	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Általános szabályok és a védővezető állapotának vizsgálata,
MSZ 4851-3:1989	Érintésvédelmi vizsgálati módszerek. Védővezetős érintés-védelmi módok mérési módszerei,
MSZ 4852:1977	Villamos berendezések szigetelési ellenállásának mérése,
MSz EN 13207:2020	0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű villamos- energia-kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
MSZ 14550-4:1979	Erősáramú vezetékek megengedett terhelése. Áramvezető sínek
MSZ 17305:1983	Munkavédelem. Anyagmozgatási munkák általános biztonsági követelményei,
MSZ-04-901:1989	Munkavédelem. Építőipari földmunkák, dúcolások és alapozások biztonságtechnikai követelményei,
MSZ-09-00.0280:1989	Erőművi, transzformátor- és kapcsolóállomási új villamos berendezések minőségi vizsgálatainak és üzembe helyezésének műszaki követelményei,



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

MSZ IEC 60287-1-1:1999	Erősáramú kábelek fektetése. A terhelhetőség számítása.
MSZ IEC 60502-1:2000	Extrudált szigetelésű, 1 kV-tól 30 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és szerelvényeik. 1. rész : 1kV (Um=1,2 kV) és 3kV (Um=3,6 kV) névleges feszültségű kábelek
MSZ 2364-200:2002	Nemzetközi elektrotechnikai szótár. 826. kötet: Épületek villamos berendezéseinek létesítése
MSZ 2364-482:1998	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 4. rész: Biztonságtechnika. 48. kötet: Védelmi módok kiválasztása a külső hatások figyelembevételével. 482. főfejezet:
MSZ 2364-520:1997	Tűzvédelem fokozott kockázat vagy veszély esetén Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. 52. kötet: Kábel- és vezetékrendszerek
MSZ 2364-523:2002	Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5. rész: A villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. 523. főfejezet:
MSZ 2364-537:2002	A kábel- és vezetékrendszerek megengedett áramai Épületek villamos berendezéseinek létesítése. 5. rész: Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése. 53. kötet: Kapcsoló- és vezérlőkészülékek. 537. főfejezet:
MSZ 2364-560:1995	A leválasztókapcsolás és üzemi kapcsolás eszközei Legfeljebb 1000 V névleges feszültségű erősáramú villamos berendezések létesítése. Biztonsági berendezések táplálása 2007 évi LXXXVI törvény a villamos energiáról az egyes rendelkezéseinek végrehajtásáról szóló 273/2007 (X.19..) Korm. rendelettel 54/2014(XII.5) BM rendelet Országos Tűzvédelmi Szabályzat
MSZ EN 60079-14	Robbanóképes közegek
MSZ EN 60079-17	Robbanóképes közegek
1993. évi XCIII. törvény	A munkavédelemről
1996. évi XXXI. törvény	A tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról
10/2016. (IV. 5.) NGM rendelet	a munkaeszközök és használatuk biztonsági és egészségügyi követelményeinek minimális szintjéről
A belügyminiszter 54/2014. (XII. 5.) BM rendelete	Az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
TvMI 12.2:2017.07.03.	Tűzvédelmi Műszaki Irányelv

A tervtől-, valamint a szabványok-, szakmai előírások betartásától eltérni TILOS!

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE

ORGANIZÁCIÓS FEJEZET

- A munka előkészítésére, az engedélyek beszerzésére, a közművek egyeztetésére vonatkozóan a jegyzőkönyv, a műszaki leírás és az organizációs fejezet tartalmaz előírásokat.
- A meglévő és a terv szerint kialakítandó körzethatárok és szakaszhatárok helyét az üzemeltetővel egyeztetni kell.
- A vezeték létesítése mezőgazdasági nagyüzemi művelésű földterületet nem érint, ideiglenes földterület kivonásra nincs szükség
- A tervben szereplő egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt feltételeket előírásokat be kell tartani.
- A kivitelezés megkezdése előtt az egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt következő üzemeltetőktől szakfelügyeletet kell kérni:
- A kivitelezés megkezdése előtt az egyeztetési jegyzőkönyvekben előírt következő üzemeltetőktől kell keresztezés miatt a kitűzetést megrendelni:
- A munkaterület átadás-átvételéről jegyzőkönyvet kell felvenni
- A kivitelezés és üzembe helyezés során be kell tartani a Munkavédelmi Szabályzat és a vonatkozó szabványok előírásait
- Különös gondot kell fordítani a feszültségmentesítések és feszültség alá helyezések szabályos megkérésére és végrehajtására
- A szükséges feszültségmentesítések idejét az illetékes áramszolgáltatói egységgel kell egyeztetni, majd megkérni
- A kivitelezés megkezdéséről és a feszültségmentesítések várható időtartamáról az érintett lakosságot tájékoztatni, az intézményeket értesíteni kell
- A kivitelezés ideje alatt biztosítani kell, hogy az energiaellátás kimaradása minimális legyen
- A kivitelezéshez szükséges feszültségmentesítések darabszáma a következő:
- A vezeték tervezett nyomvonalával egyeztetni kell e párhuzamosan haladó és keresztező közművek, felszíni létesítmények helyzetét. Azonosítás után, ha szükséges, a nyomvonalon kutatógödröket kell kiásni, és további pontosítással kell meghatározni a közművek tényleges helyzetét
- Ha a munkavégzés során idegen illetve saját közmű megsérül, arról annak üzemeltetőjét haladéktalanul értesíteni kell.
- A munkálatok ideje alatt az utakon biztosítani kell a közlekedés zavartalanságát
- Utak mellett végzett hálózatépítés időtartama alatt sebességkorlátozó táblákkal kell az érintett szakaszon a közlekedés és a munkavégzők biztonságát szavatolni kell
- A közvilágítási és kommunális hálózatok érintésvédelmét a nullázási vázlatok szerint kell kialakítani
- Üzembe helyezés előtt ellenőrizni kell a helyes fázissorrendet és biztosító értékeket
- A kivitelezés csak a jogerős vezetékjogi engedély birtokában kezdhető meg (
- 20 és 35 kV-os vezetékek esetén)
- Az építés során, munkaterület elhagyása előtt és a kivitelezés befejeztével az igény-bevett járdát, zöld-, magán- és közterületet az eredeti állapotnak megfelelően helyre kell állítani, a keletkezett hulladék anyagokat el kell szállítani
- A meglévő közművek közelében 2-2 m-es távolságon belül csak kézi földmunka végezhető
- A kivitelezőnek legkésőbb a munkaterület átadás átvételéig organizációs tervet kell készítenie, amit az illetékes műszaki ellenőrrel jóvá kell hagyatni.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE

KÖRNYEZETVÉDELMI FEJEZET

Az E.On Hálózati Kft. működési területén a környezetvédelmi feladatokat a „Részvénytársaság Környezetvédelmi Szabályzata” tartalmazza.

A környezetvédelmi Szabályzat hatálya kiterjed azokra az idegen munkavállalókra, kivitelezőkre is, akik az E.On Hálózati Kft. telephelyein, az E.On Hálózati Kft. által üzemben tartott berendezéseken munkát végeznek.

Az idegen vállalkozásban végzett tevékenységek esetében a megrendelőnek és tervezőnek, kivitelezőnek a környezet védelmével kapcsolatos kötelezettségeit a keretszerződésben kell rögzíteni.

Kivitelezéskor különös gondot kell fordítani a talaj és termőföld védelmére. Törekedni kell a környezetbarát technológiák alkalmazására.

Az országos vagy helyi jelentőségű védett természeti területen csak a tájvédelmi szakhatóság által jóváhagyott jogerős környezetvédelmi engedély alapján lehet megkezdeni a kivitelezést, a környezetvédelmi engedélyben foglaltak maradéktalan betartásával.

Be kell tartani a Földhivatal hatósági előírásait az időleges földterület kivonási engedélye szerint, a Megyei Növény és Talajvédelmi Szolgálat szakhatósági hozzájárulásában tett előírásokat az ideiglenesen más célra igénybe vett földterületek újra hasznosítására vonatkozóan.

Kivitelezés után a talajszerkezetet és a természetes növénytakarót eredeti állapotának megfelelően helyre kell állítani. A munkaterületet rendezett és tiszta állapotban kell visszaadni rendeltetésének. A létesítmények építése, bontása, felújítása során törekedni kell arra, hogy az előidézett környezeti hatások ne okozzák a talaj termőképességének csökkenését.

Az MSZ 15.688-81 sz. szabvány értelmében 800 kg-nál több olajat tartalmazó villamos berendezés létesítése, felújítása vagy bővítése esetén a villamos berendezés alatt zárt vasbeton medencét kell kialakítani víz-és olajálló szigeteléssel.

Kivitelezéskor gondoskodni kell arról, hogy sem a felszíni, sem a felszín alatti vizek ne szennyeződjenek.

A munkavégzés során keletkeznek veszélyes és nem veszélyes hulladékok, melyek a következők lehetnek:

Nem veszélyes hulladékok:

Elosztószekrények bontásából származó fém szerelvények, szigetelések stb.
A hálózatok bontásából származó vezetékek, fém kábelösszekötők, szigetelők, armatúrák stb.
Új hálózatok építésekor a felszerelt elemek göngyölegei, a munkavégzés során eltávolított növényzet maradványai, vissza nem tölthető föld, betontörmelék, aszfalttörmelék stb.

Veszélyes hulladékok:

festékes rongy,
hígítók,
kábelmassza,
olajos rongy,
olajos kábelhulladék,
műanyag kábelhulladék,
selejt fénycső,
HgI és Na fényforrások stb.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

A keletkezett hulladékok szakszerű tárolásáról, valamint az építési munka befejezése után azok elszállításáról a kivitelező köteles gondoskodni. Transzformátor állomások létesítésénél be kell tartani a zajvédelemmel kapcsolatos előírásokat.

A környezetvédelemmel kapcsolatos fontosabb jogszabályok:

1996 évi LIII. törvény	A természetvédelemről
1996. évi LIV. törvény	Az erdőről és az erdő védelméről
1996. évi LV. törvény	A vadvédelemről, a vadgazdálkodásról, valamint a vadászatról
1995. évi LIII. törvény	A környezet védelmének általános szabályairól
1997. évi LXXVIII. törvény	Az épített környezet alakításáról és védelméről
1994. évi LV. törvény	A termőföldről
1994. évi XLVIII. törvény	A villamos energia termeléséről, szállításáról és szolgáltatásáról
102/1996. (VII.12.) Korm. rendelet	A veszélyes hulladékokról
12/1983. (V.12.) MT rendelet	A zaj- és rezgésvédelemről
4/1984. (I.23.) EÜM rendelet	A zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
36/1997.(XII.8.) KTM rendelet	A környezetvédelmi felügyelőségek, valamint nemzeti park igazgatóságok illetékességi területéről
211/1997.(XII.26.) Korm. rendelet	A környezetvédelmi felügyelőségek, valamint nemzeti park igazgatóságok feladat- és hatásköréről, továbbá a környezet- és természetvédelmi felügyelőségekről
166/1999.(XI.19.) Korm. rendelet	A tájvédelmi szakhatósági hatáskörbe tartozó engedélyezési eljárásokról
2000 évi CXII. törvény	A Balaton kiemelt üdülőkörzet területrendezési tervének elfogadásáról és a Balatoni Területrendezési Szabályzat megállapításáról.
8/2001.(III.30) GM rendelet	A Villamosmű Műszaki-Biztonsági Követelményei Szabályzat hatálybalépéséről

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE



Tűróczy és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

TŰZVÉDELMI ÉS VAGYONVÉDELMI FEJEZET

E.On Hálózati Kft., illetve az üzemeltető területén a tűz elleni védekezés feladatait a vállalat Tűzvédelmi Szabályzata tartalmazza.

A Tűzvédelmi Szabályzat hatálya kiterjed azokra az idegen munkavállalókra is, akik az E.On Hálózati Kft. és az üzemeltető telephelyein, a vállalat által üzemben tartott berendezéseken munkát végeznek, a munkavégzésre vonatkozó tűzvédelmi kötelezettségeket a megrendelőnek és a kivitelezőnek keretszerződésben kell rögzíteni.

Ha a villamos hálózatszerelési tevékenység során alkalmoszerű tűzveszélyes tevékenység végzésére kerül sor, akkor erre a munkavégzésre engedélyt kell kiállítani.

A tűzveszélyes tevékenység engedélyezésének rendjét az E.On Hálózati Kft. Tűzvédelmi Szabályzata tartalmazza.

A kivitelezést követően a kivitelezőnek szabványossági nyilatkozatban kell nyilatkoznia a kivitelezés során érintett tűzvédelmi előírások, szabványok betartásáról

Szabadvezeték és kábel létesítése üzemanyagtöltő állomás, gázfogadó állomás és gázvezeték közelében

Általános szabály a dohányzási és tűzgyújtási tilalom!

A munkavégzés során be kell tartani a felsorolt jogszabályok, szabványok előírásait, valamint az érvényben lévő títustervek, technológiai utasítások előírásait. A hegesztés környezetében az éghető anyagokat el kell távolítani és a munkaterületet el kell keríteni. Fentiek a hivatkozott területeken általában nem megoldhatók. Vagy más kötési technológiát kell előírni (pld. Hideg zsugor kötés, csavaros kötőelem alkalmazása, stb.) , vagy a tűzveszéllyel járó munka tárgyát kell távolabb vinni, ha lehetséges. Mindenképpen egyeztetni kell a tűzveszélyes létesítmény üzemben tartójával a biztonsági távolság, és többlet műszaki előírások tekintetében, a munka megkezdése előtt!

Ha mégis elkerülhetetlen:

Fokozott figyelmet kell fordítani az izzó fémrészek visszahűtésére. A hegesztés időtartamára 2 db 6 kg-os porral oltót kell készenléltben tartani. Üzemanyagtöltő állomásnál a veszélyességi övezettől 10 m-re lehet kábelmassza melegítést végezni, tűzoltó eszköz helyszínen tartása mellett. A gázfogadó és -szállító létesítmények közelében végzett hegesztésnél meg kell győződni a környék gázkoncentrációjáról. A kábelmasszát csak talajfelszínen szabad melegíteni, a veszélyességi övezet, a szélerősség és szélirány figyelembevételével. A munkavégzés idejére szakfelügyeletet kell kérni.

Kábelszerelvények készítése, kábelmassza melegítése

A munkavégzés során be kell tartani a felsorolt jogszabályok, szabványok előírásait, az érvényben lévő technológiai utasítások előírásait. Lehetőség szerint korszerű, préseléses-, vagy ún. „szakadó fejes” szerelvényeket és zsugorodó műanyag szigetelő elemeket kell alkalmazni. Gondoskodni kell a munkagödörben a többi kábel letakarásáról, a melegítési hely környékéről az éghető anyagokat el kell távolítani, és a munkaterületet el kell keríteni.



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

Fontosabb tűzvédelmi jogszabályok:

1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a Tűzoltóságról

1998. évi XXX. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény módosításáról

115/1996. (VII.24.) Kormányrendelet a tűzvédelmi hatósági tevékenység részletes szabályairól, a hivatásos önkormányzati tűzoltóságok illetékességi területéről

33/1999. (IX. 24.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről szóló 30/1996. (XII.6.) BM rendelet módosításáról

35/1996. (XII.29.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról

12/1997. (II.26.) BM az erdők tűz elleni védelméről

13/1997. (II.26.) BM rendelet a tüzesetek vizsgálatára vonatkozó szabályokról

33/1999. (IX. 24.) BM rendelet a tűzvédelmi szabályzat készítéséről szóló 30/1996. (XII.6.) BM rendelet módosításáról

211/2002. (X. 1.) Korm. rendelet a veszélyes anyagokkal kapcsolatos súlyos balesetek elleni védekezéséről szóló 2/2001. (I. 17.) Korm. Rendelet módosításáról

7/2001. (IV. 27.) BM rendelet az erdők tűz elleni védelméről szóló 12/1997. (II. 26.) BM rendelet módosításáról

2/2002. (I. 23.) BM rendelet a tűzvédelem és a polgári védelem műszaki követelményeinek megállapításáról

8/2001.(III.30) GM rendelet a Villamosmű Műszaki - Biztonsági Követelményei Szabályzat hatályba lépéséről

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE



Túróczi és Társa

Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
5000 Szolnok, Városmajor út 15.
Cégjegyzék szám 16-09-007761
Adószám 13245043-2-16
Telefon +36 30 218-9097
+36 30 9281-972
WEB www.ttemi.hu
Email info@ttemi.hu

A VILLAMOSSÁG MINŐSÉGI SZAKÉRTŐJE

Fontosabb tűzvédelemmel kapcsolatos, a jogszabály által kötelező érvényűvé nyilvánított szabványok:

MSZ 2364 szabványsorozat	Épületek villamos berendezéseinek létesítése
MSZ 151 szabványsorozat	Erősáramú szabadvezeték
MSZ 1585:2001	Erősáramú üzemi szabályzat
MSZ 1600 - 3:1986	Létesítési biztonsági szabályzat 1000V-nál nem nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára
MSZ 1600-11:1982	
MSZ 1600-13:1982	
MSZ 1600-16:1992	
MSZ 1610 szabványsorozat	Létesítési biztonsági szabályzat 1000V-nál nagyobb feszültségű erősáramú villamos berendezések számára
MSZ 595 -1:1986	Építmények tűzvédelme. Fogalom meghatározások
MSZ 6292:1997	Gázpalackok szállítása, tárolása és kezelése
MSZ 9904:1984	Éghető folyadékok tárolása és szállítása 300 l-ig
MSZ 9943:1994	Üzemanyagtöltő állomás (benzinkút) előírásai
MSZ 13207:2000	0,6/1 kV-tól 20,8/36 kV-ig terjedő névleges feszültségű erősáramú kábelek és jelzőkábelek kiválasztása, fektetése és terhelhetősége
MSZ 15633-1:1992	Éghető folyadékok és olvadékok tároló- és kiszolgáló létesítményeinek, berendezéseinek tűzvédelmi előírásai
MSZ 15633-2:1992	
MSZ 15633-3:1992	
MSZ 15633-4:1992	

Fontosabb utasítások:

Az Üzemeltető villamos hálózatát üzemeltető területileg illetékes, helyi munka-szervezeteinek kiemelten fontos utasításai.

Vagyongvédelem

Kivitelezés során a munkaterületre lehetőség szerint csak a napi munkának megfelelő anyagokat kell kiszállítani, hogy felügyelet nélkül anyag a területen ne maradjon.

Amennyiben ez nem valósítható meg, a helyszín adottságainak megfelelően bekerített, zárható területen kell a felhasználandó anyagok védelméről gondoskodni.

Szolnok, 2024. Augusztus 15.



Túróczi és Társa KFT
5000 Szolnok,
Városmajor út 15.
Adószám: 13245043-2-16

Túróczi József Antal

Túróczi és Társa Erősáramú Mérnöki Iroda KFT
EN-VI; V felelős tervező
MEE Szakértői engedély száma: 443/90/S