

Anódföldelők követelményei

Jelen melléklet az anódföldelőre, ill. annak alkatrészeire vonatkozó, a törzsszövegben megadott követelményeket egészíti ki, ill. azokat részletezi.

1. ANÓDFÖLDELŐK KÖVETELMÉNYEI

A teljes anódföldelőre vonatkozó követelményeket a törzsszöveg tartalmazza.

2. ANÓDFÉM ÉS SZERELT ANÓDELEM KÖVETELMÉNYEI

Az anódföldelőket általában 2"x60" méretű, 22 kg-os, krómmal ötvözött vas-szilícium öntvény anódelemek felhasználásával kell elkészíteni.

Az anódelem, ill. anódfém összetétele feleljen meg az: ASTM A 518M, GRADE3 szabványnak. Többlet követelmény még a szabványhoz képest, hogy az öntvény legalább 4-5% krómtartalommal kell hogy rendelkezzen.

Vegyi összetétel:

Szilícium (Si): 14,2-14,75%, Szén (C): 0,7-1,1%, Króm (Cr): 4-5 %*, Mangán (Mn): 1,5% max, Molibdén 0,20% max., Réz 0,50% max., Vas (Fe): a fennmaradó rész.

A vegyi összetételt öntési adagonként bizonylatolni kell.

Az anód fogyási tényezőjének értéke max. $Cr = 0,1-0,2 \text{ kg/A*év}$ lehet.

Az anódelem terhelhetősége üzemi körülmények között legalább 15 A/m² legyen.

Az anódöntvény felületét Sa2 minőségre homokfúvással tisztítani kell. Az anódelemnek mentesnek kell lennie revétől, öntési és egyéb szennyeződésektől, porozitástól, repedéstől és bármely felületi hibától. (A tisztítás célja az egyenletes felületi áramsűrűség biztosítása.)

Az anódfém csatlakozási lehetősége csavaros kialakítású legyen.

Az anódelemet toldás nélküli KYNAR bekötő kábellel kell szerelni, a kábelre vonatkozó követelményeket ld. alább.

Az anódfejben a csatlakozás körüli fém felületét zsírtalanítani és St3 tisztasági fokozatra meg kell tisztítani, majd a csatlakozó kábel bekötése után kábelmasszával, vagy villamos öntőgyantával ki kell önteni. az öntőgyanta preferált típusa HÖHNE PU300.

A kiöntésen felül az anódfejet ragasztós kivitelű, hőre zsugorodó kábelsapkával is le kell zárni. A kábelsapka telepítése során annak használati utasításában foglaltak szerint kell eljárni. A zsugorítás előtt az anódfejről az idegen anyagokat, felirati címkéket stb. el kell távolítani, a felületeket izopropil-alkohollal zsírtalanítani kell. Az anódfémet a zsugorítás előtt elő kell melegíteni. A zsugorítás eredménye akkor tekinthető megfelelőnek, ha a

sapka mindkét végén a ragasztó jól láthatóan megjelenik és a sapka enyhe lefejtési erőnek határozottan képes ellenállni. Ezen felül követelmény még az égésnyomoktól, ráncoktól mentes egyenletes felület.

A szerelt anódelemeket egyedi jelölésekkel kell ellátni.

Az anódelem és az anódelem bekötő kábel csatlakozás átmeneti ellenállását méréssel ellenőrizni kell. Az átmeneti ellenállás mérést min. 10 A terhelő árammal kell végezni. Az ellenállás értéke nem lehet nagyobb, mint 0,1 Ohm. Az ellenállás mérést legalább 5 percig kell végezni, a mért ellenállás 3 perc elteltével nem haladhatja meg a kezdeti értéket 10%-kal, ezen kívül melegedés az anódfejnél ne legyen tapasztalható.

3. ANÓDELEMEK ELRENDEZÉSÉRE, FELÉPÍTÉSÉRE TELEPÍTÉSÉRE, SZERELÉSÉRE VONATKOZÓ KÖVETELMÉNYEK

Az anódelemek elrendezése fúrt, vagy árokba fektetett lehet.

A preferált megoldás a függőleges, 5m talpmélységű földfuratban való elhelyezés.

Abban az esetben, ha valamilyen nyomás ok miatt a függőleges elrendezés nem kivitelezhető, megengedett a vízszintes, árokba fektetett elrendezés is.

Az anódelemeket fúrt és vízszintesen fektetett anódelemek esetében is 2 db távtartóra kell szerelni. A távtartó célja, hogy biztosítsa, hogy a kivitelezés során a kokszt teljesen körül tudja venni az anódfémet, ezen túlmenően lehetőséget teremt a szellőzőcső rögzítésére és az anódelemek leengedéséhez szükséges kötelek befűzésére. A távtartós megoldás alkalmazása kötelező.

A földfurat átmérője min. 250 mm legyen.

A függőleges anódelemek vízszintes távolsága legalább 5 m legyen, amely kényszerű körülmények miatt a tervezés során 2,5 m-ig csökkenthető.

A földfuratot omlékony furat esetén béléscsőben kell elkészíteni, amelyet az anódelem elkészítése során vissza kell húzni.

A fúrt anódelem köré 4 zsák, összesen 100 kg pormentes kalcinált petróleum kokszt kell betölteni. Az anódfém alá legalább 15 cm magasságig kell a kokszt betölteni, a továbbiakban a teljes előírt kokszt mennyiséget a furatba kell tölteni.

Amennyiben a furatban víz van, a feltöltést kokszisizzappal kell elvégezni.

A távtartókra szellőző csövet kell rögzíteni, amelynek kialakítását ld. az alábbiakban.

Az anódelemeket a lehető legnagyobb mértékben azonos módon kell szerelni és telepíteni. ennek hiányában egyes anódelemek szétterjedési ellenállása a törzsszövegben előírtnál nagyobb mértékben eltérhet az átlagtól, amely miatt előfordulhat, hogy az anódelem telepítését meg kell ismételni.

Az anódelem szétterjedési ellenállását közvetlenül annak elkészítése után, de még a kötőszekrénybe, ill. anódmérőhelybe történő bekötés előtt meg kell mérni. Célszerű a mérést még a kokszt talajjal való betakarása

előtt is elvégezni, mert már akkor kiderülhet, hogy eltérő szétterjedési ellenállást sikerült elérni, és ezen még esetleg további kokszt hozzáadásával egyszerű módon lehet segíteni.

Abban az esetben, ha tökéletes kivitelezés ellenére mégsem sikerült a kiviteli terv által előírt értéktartományban tartani az egyes elemek ellenállását, a munkát fel kell függeszteni és az FGSZ Zrt.-vel közösen az eltérés okait azonosítani kell.

Földárrokba fektetett anódelem esetében a földárok fenékmélysége minimum 350 cm legyen, szélessége 40-50 cm.

Az anódelemek szélső pontjai közötti távolság legalább 5 m legyen, amely kényszerű körülmények miatt a tervezés során 2,5 m-ig csökkenthető.

A földárok kiásását úgy kell elvégezni, hogy a földárok alja egyenletes, tömör, sík felületet képezzen. A földárok visszatöltése során az anódelemek 50 cm-es takarásáig kizárólag finom szerkezetű talaj használható. A talajrétegeket az eredeti sorrendnek megfelelően kell visszatölteni.

Földárrokba fektetett anódelem esetében legalább 8 zsák, azaz 200 kg kokszt kell az anódfém köré tölteni. A koksznak a DN 250 távtartó gyűrűket mindenhol be kell fednie.

Egyebekben a vízszintesen fektetett anódelem követelményei azonosak a függőleges anódelem követelményeivel.

4. KOKSZ ÁGYAZAT FŐ KÖVETELMÉNYEI

Az anódelemeket körülvevő kokszt feleljen meg az alábbi követelményeknek:

Anyag: kalcinált petróleumkokszt

Szemcseméret: 0-5, pormentes

Széntartalom: min. 98%

Kéntartalom: max. 1%

Takarás az anódfém körül: mindenütt legalább 10 cm, anódfej körül min. 8 cm.

A koksznak az anódfémet tömören kell körül vennie.

A kokszt csomagolása rendelkezzen a termék azonosítására alkalmas feliratokkal, címkékkel, jelöletlen zsákok alkalmazása tilos.

Kizárólag műbizonylattal rendelkező kokszt felhasználása megengedett.

5. ANÓDELEM BEKÖTŐ KÁBELEK KÖVETELMÉNYEI

Az anódelem bekötő kábeleket (farokkábelek) teljes hosszúságukban KYNAR/HMWPE szigetelésű kábelből, toldás nélkül kell kialakítani.

A kábel minimális keresztmetszete 6 mm², vagy AWG10.

Rendkívüli esetekben megengedett a kábel toldása, ilyenkor a két kábelszakaszt két rétegű ragasztós, RAYCHEM vagy CELLPACK gyártmányú zsugorcsoval kell kialakítani a következők szerint:

- rézvezetők toldási hossza max. 50 mm
- toldás: prëshüvellyel vagy forrasztással
- belső réteg min. 20 cm vékonyfalú zsugorcso, szimmetrikus átfedéssel felszerelve. Átfedés az ép kábel kábel szigetelésekre: min. 7,5 cm.
- külső réteg: min. 25 cm vastagfalú zsugorcso, szimmetrikus átfedéssel felszerelve. Átfedés az ép kábel kábel szigetelésekre: min. 10 cm.

A kábeleket az anódelemek végénél feszültségmentesen, megfelelő tartalék hossz, vagy hurok ráhagyásával kell a földbe temetni.

Az anódelemek anód kötőszekrény, ill. anódmérőhely felőli végére vörösréz anyagú szemes kábelsarut kell préselni, a préselt kötést pedig lágyforrasztással meg kell erősíteni.

Az anódkábeleket a felszíni anódmérőhelyben úgy kell elrendezni és bekötni (annyi tartalék hosszt kell hagyni), hogy azokon lakatfogóval az áramok mérése akadálytalanul elvégezhető legyen.

A kábelek fektetési mélysége technológiai állomásokon belül 70 cm, azokon kívül pedig 120 cm.

Egyebekben az MSZ EN 13207:2000 szabvány előírásait kell betartani.

A gerinckábel az anódfuratok szélét legalább 0,5 m távolságban, a gázok kiszellőztetést szolgáló kavicságyakat legalább 0,5 m távolságban el kell kerülni. Ezt a követelményt a kábelek, fektetésénél, ill. a kavics szellőzők kialakításánál, elhelyezésénél figyelembe kell venni.

6. GERINCKÁBELEK KÖVETELMÉNYEI

Az anód gerinckábel min. 4x50 mm² keresztmetszetű alumínium kábelrel kerüljön kialakításra.

Az anódkábel keresztmetszete ennél nagyobb is lehet, ha a feszültségesés, ill. a teljesítmény veszteség csökkentése miatt arra szükség van.

Az anódkábelek méretét e két szempont alapján ellenőrizni, ill. meghatározni kell a következők szerint:

Megengedett feszültségesés maximális üzemi áramnál: 4% (pl. 50V esetén 2 V)

Megengedett teljesítmény veszteség maximális üzemi áramnál: 5% a katódállomás által maximális üzemi áram mellett leadott hatásos teljesítmény százalékában)

A gerinckábelt toldás nélkül kell beépíteni.

Abban az esetben, ha mégis toldási helyek kerülnének kialakításra, a kábelereket egymástól elszigetelten kell megtoldani.

A gerinckábel katódállomásba történő csatlakoztatásánál a kábelereket úgy kell elrendezni, hogy a kötések megbontása nélkül a kábelerekben folyó áram mérése céljából lakatfogóval hozzáférhető legyenek.

7. SZELLŐZŐRENDSZER KÖVETELMÉNYEI

A gázelvezetés lehet gyűjtő rendszerű, vagy anódelemenként egyedi kialakítású. A gyűjtő rendszer preferált.

Gyűjtő rendszer esetén a gázelvezetést az anódmérőhelynél a felszínre kivezetett, DN32 PVC szellőzőcső rendszerrel, vagy a talajfelszín alatt kialakított kavicsfeltöltésbe történő kiszellőztetéssel kell megoldani.

Egyedi kiszellőztetés esetén minden egyes anódelemet egyedi kavicsfeltöltésbe kell kiszellőztetni.

Fúrt és árokba fektetett anód esetében is TERFIL geotextillel burkolt, DN32 PVC réselt kútszűrővel kell a keletkező gázokat a kocsz rétegből elvezetni. A kútszűrő alsó vége PVC dugóval kerüljön lezárásra. A szellőzőcső (kútszűrő) anódfémmel párhuzamos szakaszát merev falú PVC csőből kerüljön kialakításra és a csövet a távtartókhoz kell rögzíteni. (Az anódfémhez tilos a szellőzőcsövet rögzíteni)

Szellőzőcső céljára flexibilis cső, ill. PP vagy PE alapanyagú cső nem alkalmazható.

A gázok szétoszlására szolgáló kavics feltöltést a talajfelszín alatt legalább 60 cm mélységtől kezdve kell kialakítani.

Gyűjtő jellegű kiszellőztetés esetén a kavicsréteg henger alakú legyen, átmérője min. 60 cm, magassága minimum 60 cm.

A kiszellőztetést biztosító kavicsréteg szélső pontjai és kábelek, ill. a föld alatti kötések (kábelösszekötési helyek, kötészekrények) között min. 1 m vízszintes távolságot kell tartani. KYNAR kábel esetén az 1 m távolság betartása mellőzhető.

A kavicságyat hengeres alakú műanyag edényben kell elhelyezni, a kavicsréteg és a talaj közé geotextilt kell teríteni.

A kavicsrétegbe a gázokat TERFIL DN32 réselt, geotextiliával bevont kútszűrővel kell bevezetni. a szűrő végét PVC dugóval le kell dugózni.

A gázok elvezetésére alkalmazható egyedi, anódelemenkénti gázelvezetés is, de az előzőekben foglalt követelményeket ez esetben is be kell tartani. Eltérés ebben az esetben, hogy a kábelektől és kötésektől elegendő 0,5 m vízszintes távolságot tartani (kevesebb gáz fejlődik az egyedi anódelemen).

Egyedi (anódelemenkénti) kiszellőztetés esetén a kiszellőztetést biztosító kavicsréteg henger alakú legyen, átmérője min. 20 cm, magassága minimum 30 cm legyen. a műanyag edény, a geotextil és a TERFIL kútszűrő alkalmazása ebben az esetben is kötelező.

8. FÖLD ALATTI ANÓD KÖTÉSSZEKRÉNYEK KÖVETELMÉNYEI

A földalatti anód kötészekrények Csatáriplast PVT-3030 vagy PVT-6030 műanyag szekrény műanyag villamosipari szekrényekből kerüljenek kialakításra. Megengedett azonos tulajdonságú, fentiekől eltérő gyártmányú villamos szekrények alkalmazása is.

A kötészekrénybe a kábeleket víztömören kialakított tömítésekkel szerelt poliamid anyagú tömszelencékkel kell bevezetni, azaz a doboznak, ill. a tömszelencéknek már a kiöntőanyag nélkül is víztömör kialakításának kell lennie.

A kábelvégeket sarus, biztosított csavarkötésekkel összekötő síneken, vagy lemezen kell egymáshoz csatlakoztatni. A kötéseket megfelelő erővel meg kell húzni.

Az anód bekötő kábelek saruit a préselésen túlmenően lágyforrasztással is csatlakoztatni kell a kábelerekhez.

A kiöntőanyag VILEPOX U-234, vagy Höhne PU300, vagy kábel kiöntőmassza legyen.

9. FÖLD FELETTI KÖTÉSSZEKRÉNYEK, ANÓDMÉRŐHELYEK KÖVETELMÉNYEI

A föld alatti kötésszekrény helyett, ahol az elhelyezés nem rejt magában kockázatot, föld feletti kötésszekrény, ú.n. anódmérőhely alkalmazása preferált.

Az anódmérőhely számára poliészterbeton mérőhelyet, műanyag, vagy acéllemez szekrényt kell használni. Utóbbi esetben a szekrény időjárásálló bevonattal legyen ellátva.

A kábelvégeket sarus, biztosított csavarkötésekkel összekötő síneken, vagy lemezen kell egymáshoz csatlakoztatni. A kötések megfelelő erővel meg kell húzni. A csavarkötések kialakítása elfordulástól védett legyen, a kötések egyoldalról szerelhetők és oldhatók legyenek.

Az anódmérőhelybe csatlakozó kábeleket és kábelereket úgy kell elrendezni és bekötni, hogy azokon lakatfogóval az árammérés kényelmesen elvégezhető legyen.

A föld feletti szekrényben laminált papírlapon el kell helyezni az anódföldelő kábelösszefüggési rajzát.

10. ANÓDFÖLDELŐ MEGJELÖLÉSÉNEK KÖVETELMÉNYEI

Az anódföldelő alkatrészein a vonatkozó melléklet szerinti jelöléseket el kell helyezni.

A katódállomásban a melléklet szerinti adattáblát az anódföldelőről el kell helyezni.

Az anódsor végeit, a föld alatti anód kötésszekrényt és a kábelösszekötési helyeket passzív labdamarkerrel meg kell jelölni.

11. ANÓDFÖLDELŐ GEODÉZIAI BEMÉRÉSI KÖVETELMÉNYEI.

Az anódföldelő kiviteli tervében szereplő tervjeleket a geodéziai felmérésben az adott objektumnál szerepeltetni kell.

A felmérés nyílt árkos állapotban történjen.

Felmérendő eszközök, pontok:

- Anódelemek középpontja
- Földfeletti kötésszekrény (anódmérőhely),
- Föld alatti anód kötésszekrény
- Az anódsor két szélső pontja
- A kábel összekötések helyei
- A kábelek iránytörési pontjai.
- Szellőző kavicságyak középpontja