

Az ábra csak példa, a transzformátor a valóságban eltérhet ettől.

## ÜZEMELTETESI UTMUTATO

### SGB öntógyantás transzformátorok

20.02.2024 HU (Rev. I)

FONTOS

HASZNÁLAT ELŐTT ALAPOSAN OLVASSA VÉGIG

ŐRIZZE MEG, HOGY KÉSŐBB IS BELE TUDJON NÉZNI





Szervíz kapcsolat:



cr-aftersales@sgb-smit.group



+49 941 7841-6000

### Copyright

© Copyright  
SGB GmbH  
Ohmstr. 10  
D-93055 Regensburg  
Az összes jog fenntartva.

Eredeti német nyelven

### Információk a jelen útmutatóról

## Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	3
1 Információk a jelen útmutatóról.....	5
1.1 Fontos tudnivalók a jelen útmutatóhoz.....	5
1.2 A jelen útmutató rendelkezésre állása .....	6
1.3 A cselekvési utasításokra vonatkozó szabályok és egyéb szövegkiemelések.....	6
2 Biztonság .....	7
2.1 Rendeltetésszerű használat.....	7
2.2 Nem rendeltetésszerű használat.....	7
2.3 A transzformátor módosításai .....	8
2.4 Jótállás és felelősség.....	8
2.5 Felelősség kizárása .....	8
2.6 A személyzettel szemben támasztott követelmények.....	9
2.7 Személyes védőfelszerelés .....	9
2.8 Figyelmeztető- és biztonságiutasítás-rendszer.....	10
2.8.1 Figyelmeztetések egyes szakaszokhoz .....	10
2.8.2 Beágyazott figyelmeztetések.....	11
2.9 A kockázatok elkerülésére vonatkozó biztonságtechnikai információk a transzformátor élelszakaszainak megfelelően .....	11
2.9.1 Általánosságban a gép minden élelszakaszához .....	11
2.9.2 Szállítás és felállítás .....	12
2.9.3 Üzembevétele .....	14
2.9.4 Üzemelés.....	16
2.9.5 Karbantartás.....	16
2.9.6 Üzemen kívül helyezés .....	19
3 A transzformátor leírása .....	20
4 Útmutatások a tervezéshez.....	23
4.1 Helyszíni adottságok.....	23
4.2 Normatív utasítások a felállítás helyével szemben támasztott követelményekre vonatkozóan.....	24
4.3 Fontos tudnivalók a transzformátorokról.....	24
4.4 Elektromágneses viselkedés / összeférhetőség.....	26
4.5 A transzformátortermekek szellőztetése .....	26
4.6 Hőmérsékletellenőrzés.....	27
5 Csomagolás.....	28
6 Szállítás .....	29
6.1 Daruval történő szállítás.....	29
6.1.1 Transzformátor megemlése .....	29
6.1.2 A transzformátort a gépházzal együtt emelje .....	31

6.2	Kerekeken történő szállítás .....	34
6.2.1	A kerekek felszerelése a szállítószervezetre .....	34
6.2.2	A transzformátor kerekeken való gurítása .....	35
6.3	Targoncával történő szállítás .....	36
6.3.1	Billenésbiztosítás targoncával történő szállításkor .....	38
6.4	Szállítójárműre és rakomány biztosítására vonatkozó követelmények .....	39
6.5	A szállítmány ellenőrzése az áru beérkezésekor .....	40
7	Tárolás .....	42
8	Felállítás .....	43
8.1	A transzformátor felállítása .....	43
8.2	A csomagolóanyagok és a szállítást segítő biztosítóeszközök közötti távolság .....	45
8.3	Stabil állás a munkahelyen .....	45
8.4	A szállítás miatt leszerelt alkatrészek visszaszerelése .....	48
8.5	Gépház felszerelése .....	49
8.6	Elszennyeződés veszélye a felállítás és az üzembevetel közötti időben .....	50
9	Üzembevetel .....	51
9.1	Előkészítés .....	52
9.2	Rögzítési forgatónyomatékok .....	53
9.3	Feszültség-átállítás .....	54
9.4	Fáziscsatlakoztatások .....	56
9.5	Hőmérsékletellenőrzés .....	58
9.6	Szellőztető .....	60
9.7	Legkisebb hézag-távolságok .....	60
9.8	Bekapcsolás előtti ellenőrzések .....	61
10	Üzemelés .....	62
11	Karbantartás .....	64
11.1	Tisztítás .....	66
11.1.1	Fehér rozsda (cinkkorrózió) .....	68
11.2	Hőmérsékletellenőrzés .....	69
11.3	Főcsatlakozók és sínek .....	70
11.4	Tekercsek .....	71
11.5	Egyéb karbantartási tevékenységek .....	72
11.6	Szellőztető .....	73
11.7	Gépház .....	74
11.8	Bekapcsolás előtti ellenőrzések .....	74
12	Hibafelismerés és hibaelhárítás .....	75
13	Az öntőgyantás transzformátorok újrahajósítása .....	78
14	Mutató .....	79

# 1 INFORMÁCIÓK A JELEN ÚTMUTATÓRÓL

---

## 1.1 Fontos tudnivalók a jelen útmutatóhoz



A transzformátoron végzett munkálatok megkezdése előtt figyelmesen olvassa végig ezt az Üzemeltetési útmutatót, és értse meg az abban foglaltakat. A jelen útmutatóban foglaltak be nem tartásából eredő káreseményekért az SGB nem vállal felelősséget.

A jelen útmutató

- az öntőgyantás transzformátor dokumentációjának részét képezi.
- a berendezés tervezői, üzemeltetői, a berendezésért felelős személyek, valamint a mindenkori feladatot ellátó, szakképzett személyzet számára készült.
- fontos tudnivalókat tartalmaz a transzformátor biztonságos és zavarmentes üzemeltetésére vonatkozóan.
- csak a transzformátorról szól, és semmiféle útmutatást nem ad az üzemeltetés helyszínén fennálló sajátosságokról és veszélyekről.
- az „öntőgyantás transzformátor“ megnevezést használja minden, az SGB által gyártott száraztranszformátorra, és ugyanez érvényes a nem formába öntött tekercsekkel ellátott SGB-transzformátorok esetében is.
- ebben a verzióban nem az USA-beli piacon történő használatra készült.

Tartsa be a jelen Üzemeltetési útmutatóban, az egyéb gyártótól származó alkatrészekhez mellékelte dokumentációban foglaltakat, valamint a helyileg érvényben lévő szabványokat és előírásokat! Ez a feltétele

- a transzformátor megfelelő és szakszerű üzemeltetésének.
- a transzformátor szakszerű tárolásának, szállításának, felállításának, üzembevételének és üzemben kívül helyezésének, karbantartásának és felügyeletének.
- a veszélyhelyzetek elkerülésének és a szükséges műszaki biztonsági rendelkezések betartásának.

## 1.2 A jelen útmutató rendelkezésre állása

A jelen Üzemeltetési útmutatót olyan helyen tartsa, hogy szükség esetén mindig rendelkezésre álljon.

Ez az útmutató a berendezés része, üzemeltetőváltáskor ezt is tovább kell adni a berendezéssel együtt.

## 1.3 A cselekvési utasításokra vonatkozó szabályok és egyéb szövegkiemelések

Az alábbi *Fejezet 2*leírt és mindenkor betartandó figyelmeztető és biztonsági útmutatásokhoz képest a jelen útmutató egyéb, kiegészítő szövegkiemeléseket is tartalmaz:

- 1,2,3 ... vagy a, b, c,... Az időbeli sorrendet tartalmazó cselekvési utasításokat számok vagy betűk jelzik. Tartsa be az elvégzendő tevékenységek megadott sorrendjét.
- Azokat a felsorolásokat, amelyekben nincs időbeli sorrend, pontokba szedett felsorolások jelzik. Az ilyen tevékenységeket tetszés szerinti sorrendben lehet elvégezni.

*Címszavak vagy kiegészítő információk*

A címszavak vagy kiegészítő információk a lap szélén dőlt betűvel szedve találhatók.

### AJÁNLÁS

---

Ennél a feliratnál a termékre vagy a folyamatokra vonatkozó, javító szándékú ajánlás olvasható.

---

## 2 BIZTONSÁG

---

### 2.1 Rendeltetésszerű használat

A transzformátor kizárólag elektromos váltakozó feszültség transzformálására használható.

A berendezést az alapul szolgáló szabványoknak és előírásoknak megfelelően, az Adatlapon felsorolt elektromossági adatokkal és elzárt villamossági telephelyen kell üzemeltetni.

Az elzárt villamossági telephely olyan „helyiség vagy hely, amely kizárólag villamossági berendezések üzemeltetésére szolgál, és zár alatt van tartva. Belépésre csak villamossági szakemberek és elektrotechnikai oktatásban részesült személyek jogosultak, magánszemélyek viszont csak villamossági szakemberek és elektrotechnikai oktatásban részesült személyek kíséretében“.

A rendeltetésszerű használathoz hozzátartozik még

- az Üzemeltetési útmutatóban foglaltak betartása.
- a berendezés teljesítményhatárain belül történő üzemeltetés.
- a felügyeleti és karbantartási munkálatok betartása.
- a kiszállítási dokumentációban, ill. az egyéb gyártótól származó beépítendő alkatrészek és tartozékok különálló dokumentációjában foglaltak betartása.

Az egyéb típusú vagy a leírtakon túlmutató használat nem számít rendeltetésszerűnek, és személyi sérüléshez, ill. dologi káresemények kialakulásához vezethet.

### 2.2 Nem rendeltetésszerű használat

A tiltott és ezzel NEM rendeltetésszerűnek minősülő használathoz számít különösen:

- a transzformátoron végzett önhatalmú szerkezeti változtatás
- egyéb, az ajánlottól vagy a leszállított csomagban található ellenőrző- és biztonsági berendezésektől eltérő eszközök beszerelése
- a biztonsági berendezések kiiktatása vagy megkerülése, valamint a meghibásodott biztonsági berendezésekkel történő üzemeltetés
- a transzformátor nem szakképzett személyzet által történő üzemeltetése és karbantartása
- a transzformátor szakszerűtlen összeszerelése, kezelése vagy karbantartása, ill. szakszerűtlen üzembevétele
- az Üzemeltetési útmutatóban és a kiszállítási dokumentációban, ill. az egyéb gyártótól származó beépítendő alkatrészek és tartozékok különálló dokumentációjában foglalt utasítások be nem tartása

## 2.3 A transzformátor módosításai

A transzformátoron vagy a szállítmány egyéb részein végzett bárminemű, az SGB-vel írásban le nem egyeztetett módosítás tilos, káresemény bekövetkezésének esetén pedig a garancia- és a felelősségvállalás korlátozásához vagy megszűnéséhez vezet.

## 2.4 Jótállás és felelősség

A garancia-, valamint a felelősségvállalás időtartamát szerződéses megállapodás szabályozza.

A jelen Üzemeltetési útmutatóban leírt rendeltetésszerű használatól való eltérések a garancia- és a felelősségvállalás korlátozásához vagy megszűnéséhez vezetnek.

## 2.5 Felelősség kizárása

A leírt termék és a jelen Üzemeltetési útmutató egyezőségét ellenőriztük. Ennek ellenére az eltérések nem zárhatók ki. Az SGB éppen ezért nem kezkesedik a teljes mértékű egyezőségért. A jelen útmutatót rendszeresen ellenőrizzük, és a szükséges javításokat a következő verzióknál elvégezzük.



## 2.6 A személyzettel szemben támasztott követelmények

A transzformátort csak a mindenkori feladat ellátásához képesítéssel rendelkező személyzet (=szakképzett munkaező) kezelheti.

Szakképzett munkaezőnek vagy megfelelő képesítéssel rendelkező személyzetnek a jelen Üzemeltetési útmutatóban azokat a személyeket nevezzük, akik mindenkori munkaterületükön képesítésük, ismereteik és tapasztalatuk alapján, valamint a berendezés üzemeltetőjének vagy meghatalmazottjának a helyszínen történt oktatásának köszönhetően a berendezéssel kapcsolatos veszélyeket felismerni és azokat elkerülni képes.

### Megjegyzés

Minden személynek, aki a berendezés körül dolgozik, ezt az útmutatót és különösen a "Biztonság" fejezetet el kell olvasnia, és meg kell értenie az abban foglaltakat.

A berendezés mellé beosztott szakképzett munkaezőnek:

- rendelkeznie kell személyes védőfelszereléssel, és ismernie kell annak használati feltételeit.
- ismernie és mindenkor be kell tartania a helyi biztonságspecifikus előírásokat a berendezés összeszerelésére / felállítására vonatkozóan.
- a berendezésért mindenkori felelős személytől rendelkeznie kell felhatalmazással és a transzformátor körül végzendő munkálatokra irányuló megbízással.
- gondoskodnia kell arról, hogy a veszélyzónában illetéktelen személy ne tartózkodjon.

## 2.7 Személyes védőfelszerelés

Kizárólag olyan védőfelszerelést használjon, amely az ilyen feladatok ellátására szakosodott, országosan elismert, független szervezet tanúsítványával rendelkezik.

A munkálatok teljes időtartama alatt mindig viseljen védőcipőt! Kiegészítő védőfelszerelést szükség szerint, a helyi előírásoknak megfelelően és a józan ész diktálta mértékben használjon.



## 2.8 Figyelmeztető- és biztonsági utasítás-rendszer

A jelen útmutatóban szereplő figyelmeztetések és biztonsági utasítások az Ön és más személyek biztonságát szolgálják, továbbá ezek segítségével elkerülhető a transzformátor vagy a berendezés károsodása.

### 2.8.1 Figyelmeztetések egyes szakaszokhoz

A szakaszokra vonatkozó figyelmeztetések a kézikönyv teljes fejezeteire vagy szakaszaira vagy több bekezdésre vonatkoznak. Ezt mindig a legmagasabb veszélyeztetettségi fokozatra utaló megjegyzés jelzi. Ez pedig azt jelenti, hogy a személyi sérülésre utaló megjegyzés a dologi káreseményre utaló megjegyzést is magában foglalja. A figyelmeztetések a csökkenő kockázati szintek sorrendjének megfelelően jelennek meg:

#### VESZÉLY

##### Életveszély!

Olyan veszélyes helyzetet jelez, amely - ha nem kerülik el - közvetlenül halálesetet vagy súlyos sérülést **eredményez**.

#### FIGYELMEZTETÉS

##### Súlyos sérülések!

Olyan veszélyes helyzetet jelez, amely halálesetet vagy súlyos sérülést **eredményezhet**, ha nem kerülik el.

#### VIGYÁZAT

##### Könnyű vagy közepesen súlyos sérülések veszélye!

Olyan veszélyes helyzetet jelez, amely könnyű vagy közepesen súlyos sérülésekhez vezethet, ha nem kerülik el.

#### FIGYELEM

##### Anyagi károk!

Egy olyan helyzetet jelez, amely a transzformátor vagy a berendezés más alkatrészeinek megrongálódásához vezethet, ha nem kerülik el.





##### Megjegyzés

Üzemzavarokat, használati utasításokat és hasznos információkat jelez.

## 2.8.2 Beágyazott figyelmeztetések

A beágyazott figyelmeztetések egy adott részre vonatkoznak egy szakaszon belül. Ezek a figyelmeztetések kisebb információs egységekre vonatkoznak, mint az egész szakaszokra vonatkozó figyelmeztetések. A beágyazott figyelmeztetések formátuma a következő:

A  jelzés olyan életveszélyes helyzetre figyelmeztet, amely közvetlenül halált okoz vagy súlyos sérülésekhez vezet.

A  jelzés olyan veszélyes helyzetre figyelmeztet, amely könnyű vagy közepesen súlyos sérülésekhez vezethet.

## 2.9 A kockázatok elkerülésére vonatkozó biztonságtechnikai információk a transzformátor életszakaszainak megfelelően

### 2.9.1 Általánosságban a gép minden életszakaszához

A munkálatokat csak szakképzett személyzet végezheti.  
Felállítás csak villamossági telephelyen belül.

#### - Általánosságban a magasban végzett munkálatokhoz

- Tilos a transzformátorhoz létrát támasztani.
- Csak megfelelő, sérülésmentes fellépő létrákat használjon.
- A fellépő létrákat csak teherbíró, sima alapra állítsa fel, közben ügyeljen azokat biztonságos talajfogására.
- A fellépő létrákat biztosítsa az elcsúszás, ill. a felborulás ellen.
- A munkavégzés során mindkét lába legyen a fellépő valamelyik fokán.
- A fellépőket biztosítsa a lezuhanás ellen.
- Biztosítsa a szerelés területét leeső tárgyak ellen.
- A szerelési munkákhoz például a következő munkaemelvények alkalmasak:
  - fix állvány
  - gurulóállvány
  - állítható magasságú munkaemelvények
  - emelőkosarak
  - villástargoncára szerelhető emelőkosár
- A leeső tárgyak elleni biztosításként például a következő intézkedések alkalmasak:
  - állvány zárt padlóval
  - háló
- Lezuhanás elleni védelemként például a következő intézkedés alkalmas:
  - testheveder
  - biztonsági heveder

## 2.9.2 Szállítás és felállítás

### - Daruval történő szállítás:

- A transzformátort csak egyenesen álló, vízszintesen beszintezett szállítószerkezettel szállítsa.
- Sose tartózkodjon függő terhek alatt, és a függő terheket sose emelje át személyek felett.
- Kizárólag a következőket használja:
  - a négy, emelésre szolgáló fület használja a berendezés megemelésére.
  - az összes emelőfület egyszerre.
  - a transzformátor súlyának megfelelő rögzítőeszközöket.
  - olyan rögzítőeszközöket és biztonságos szállítást támogató berendezéseket, amelyek az ilyen feladatok ellátására szakosodott, országosan elismert, független szervezet tanúsítványával rendelkeznek.
- Soha ne emelje meg a transzformátort a rögzítőfüleknél.
- A házfedélen rejtett botlásveszélyes helyek vannak. Használjon zuhanás elleni védelmet. Fellépés előtt ellenőrizze, hogy a lépcső járható-e.
- A ház együttesen történő megemeléséhez használja a transzformátoron található emelőfüleket vagy egy, a transzformátorral összekötött emelőberendezést.
- A házfedélen található emelőfüleket csak a gépháztető megemelésére használja.
- Az emelőberendezés csavarkötései szállítás közben meglazulhatnak, ezért
  - ellenőrizze, hogy az emelőeszköz csavarjain található színes jelölések még érintetlenek-e.
  - ha a színes jelölések megsérültek, akkor húzza meg a csavarokat a megfelelő forgatónyomatékkal.
  - ha meglazultak a csavarok, vagy ha a csavarkötések részei elvesztek, akkor állítsa helyre a csavarkötést a biztosító alátétekkel együtt.
- Kerülje a hirtelen megemelést vagy leeresztést.
- Ha a transzformátor sérült, ne kapcsolja be.
- Az üzembe helyezés előtt ellenőrizze a transzformátor elhelyezését a házban, valamint hogy betartották-e a minimális hézagtavolságok az áramvezető vezetékek és a földelt alkatrészek tekercsei között.

### - A kerekek vagy a gép lábainak felszerelések:

- A kerekek felszerelésekor a transzformátort biztosítsa felbillenés ellen. Ehhez olyan élfákat használjon, amelyek kicsit magasabbak a kerekeknél vagy a gép lábainál, és elbírják a transzformátor súlyát.

- A kerekeket úgy szerelje fel, hogy mind a négy vagy hosszanti vagy keresztirányba álljon.
- Rögzítse a kerekeket a kiválasztott pozícióban.

- A transzformátor kerekeken való mozgatásakor:

- A transzformátorral ne írjon le kanyarokat szállítás közben. Csak abba az irányba tolja a szállítószervezetet, amerre a kerekek mutatnak.
- Húzáskor az erőt kizárólag az arra szolgáló vontatófülekre vigye át. Ennek során a mozgatás irányába mutató két fület mindig egyidejűleg használja. Semmi esetre se fejtse ki erőhatást az elektromos rendszerekre (tekercek, csatlakozók stb....) a transzformátor mozgatásához.

- Targoncával történő szállítás:

- A targoncával történő szállítás csak azoknál a transzformátoroknál engedélyezett, amelyek „targoncaemelőlével” vannak ellátva.
- A megemelés csak a megfelelően elhelyezett dőlésgátlókkal engedélyezett.
- Csak olyan emelővillás targoncát használjon, mely elbírja a transzformátor súlyát.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a teher súlypontja a villák között középen van.
- A terhet mindig ütközésig tolja fel a targonca villáira, a villákat pedig döntse hátra.
- A bizonytalan, lebillenéssel fenyegető terhet mindig ki kell biztosítani.
- Szükség esetén a biztonságos tartás és a rakomány védelme érdekében a villákra tegyen felhúzható tartópapucsokat.
- Sose szállítson egyszerre több terhet.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a veszélyzónában nem tartózkodik senki.
- Mindig leeresztett teherrel közlekedjen.
- Menet közben a teher mindig a hegy irányába nézzen. Ez igaz emelkedőkre és lejtőkre is.
- A közlekedési sebességet mindig úgy igazítsa a körülményekhez, hogy egy nem várt veszély vagy akadály esetén a lehető legrövidebb úton meg tudjon állni.
- Tartsa be a  $> 0^\circ$  és  $\leq 5^\circ$  dőlésszöveget.
- Villástargoncával való felemelés esetén használjon billenésbiztosítót.
  - Emelés előtt ellenőrizze, hogy a billenésbiztosítók megfelelően állnak-e a targonca illesztési pontjain a présvasnál.
  - Az egyik billenésbiztosítót ne szerelje fel kívül, a másikat meg belül. Mindig mindkét billenésbiztosítót vagy belül, vagy kívül szerelje fel.
  - Ha a billenésbiztosítókat nem megfelelően szerelte fel, akkor az acélprofil az emelővillás targonca megtámasztási pontjaira szerelje fel. Ügyeljen a megfelelő meghúzási nyomatékra.

- **Felállításkor:**

- A transzformátor elhelyezésekor tartsa be
  - az áramvezető vezetékektől és a földelt alkatrészek tekercseitől!
  - a tekercsek vezetékeitől és a transzformátor más áramvezető alkatrészeitől!
- Tartsa be ezeket a távolságokat a gépházban történő felállításkor is.
- A vezetékek elhelyezésekor tartsa be
  - az áramvezető vezetékektől és a földelt alkatrészek tekercseitől!
  - a tekercsek vezetékeitől és a transzformátor más áramvezető alkatrészeitől!
- Az üzemeltetés helyén rögzítse a transzformátort, nehogy elguruljon. Ebből a célból használjon rögzítőeszközöket, géplábakat vagy trafótartókat (rezgés csillapító eszközök).
- A gépház felszerelésekor két fém alkatrész csatlakoztatásához legalább két csavarkötéshez SN 70093-as érintkező alátéteket használjon a szokványos alátétek helyett.
- Tartsa be a falak és a gépház szellőztetőnyílásai közötti minimális 30 cm távolságot.

### 2.9.3 Üzembevétel

- **Általánosságban mindenféle üzembevételi munkálat előtt és közben:**

A munkálatok teljes időtartama alatt az EN 50110-1 szabványban („Feszültségmentes állapotban végzett munkálatok“ fejezet) foglalt öt biztonsági szabályt, amelyeket a későbbiekben biztonsági intézkedéseknek is nevezünk, a megadott sorrendben kell alkalmazni!

A szabályok a következők:

1. A fő- és mellékáramkörök lekapcsolása
2. Biztosítsa az újraindítás ellen
3. Ellenőrizze az árammentességet
4. Földelje és zárja rövidre
5. Takarja le vagy szigetelje a szomszédos, feszültség alatt lévő alkatrészeket

- **Általánosságban az üzembevételi munkálatok befejezésekor:**

- Tartsa fenn a biztonsági intézkedések alkalmazása következtében előállt állapotot a helyileg érvényes előírásoknak megfelelően, vagy - ha ilyenek nincsenek - kövesse a fentebb felsorolt öt biztonsági intézkedést fordított sorrendben.
- A berendezés / gépház lezárása előtt győződjön meg róla, hogy azokban nem tartózkodnak emberek vagy állatok.

- Gondoskodjon róla, hogy a transzformátor egyetlen felületén se legyenek szennyeződések és idegen testek (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.).
- Gondoskodjon róla, hogy semmilyen szennyeződés és idegen test (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.) ne maradjon a gépházban és a berendezés egyéb komponenseiben.
- Sérült transzformátorokat bekapcsolni tilos!
- Csak akkor kapcsolja be a gépet, ha ehhez van jogosultsága, és erre a megbízást is megkapta haben!
- Közvetlenül egymást követően tilos be- és kikapcsolási folyamatokat indítani. A kapcsolási folyamatok között legalább egy percnak el kell telnie.

#### - Feszültség-átállítás:

- A munkálatok megkezdése előtt gondoskodjon róla, hogy a transzformátor felületei 40 °C alá hűljenek le.
- Az átkapcsoló-hevedereken található csavarkötések meghúzásakor vagy kioldásakor úgy kompenzálja a forgatónyomatékokot, hogy a hevedereket 20-as vagy 21-es franciakulccsal ellentartja.

#### - Fáziscsatlakoztatás:

- Réz-alumínium összekötéseknél helyezzen rézzel bevont alumíniumlemezt az érintkezési felületek közé.
- Az érintkezési felületeket összecsavarozás előtt polírozza fényesre.
- Gondoskodjon róla, hogy a polírozást követően ne maradjon hátra fémpor a transzformátor egyetlen felületén sem.
- A csatlakoztatáskor ügyeljen arra, hogy a transzformátor-csatlakoztatásoknál ne álljon fenn mechanikus feszültség.
- Az átkapcsoló-hevedereken található csavarkötések meghúzásakor vagy kioldásakor úgy kompenzálja a forgatónyomatékokot, hogy a hevedereket 20-as vagy 21-es franciakulccsal ellentartja.
- A vezetékek elhelyezésekor tartsa be
  - a feszültségvezető vezetékek és tekercsek, valamint a földelt alkatrészek közötti legkisebb hézagtavolságokat!
  - a tekercsekhez futó vezetékek és a transzformátor feszültségvezető alkatrészei közötti legkisebb hézagtavolságokat!

#### - Hőmérsékletellenőrzés:

- Semmi esetre se cserélje ki a termisztorokat magasabb névleges működtetési hőmérsékleti értékű eszközökre.
- Amennyiben programozható hőmérsékletellenőrző használatára kerül sor: Az eszközök névleges működtetési hőmérsékleti értékeit ne állítsa magasabbra az előírtnál.

- A megfelelő, túlfeszültség elleni védelmet nyújtó berendezéseket a lehető legközelebb helyezze el a transzformátor kapocslécéhez, ezzel is védve a kiértékelést végző elektronikát.

## 2.9.4 Üzemelés

### - Általánosságban az üzemelés során:

- Az öntőgyantás transzformátorokat kizárólag elzárt villamossági telephelyeken üzemeltesse.
- A feszültség alatt álló, burkolat nélküli transzformátor esetén érvényes, vagy ha a burkolat nem érintésbiztosan van lezárva, hogy:  
**Soha ne közelítse meg a tekercsokat vagy a transzformátor egyéb vezetőképes részeit 1,5 m-nél jobban!**
- Szívritmus-szabályozóval és / vagy egyéb implantátummal és gyógyászati segédeszközzel rendelkező személyek esetén érvényes, hogy:  
**Soha ne menjen közelebb az elektromágneses zavart okozó berendezésekhez, mint amit szívritmus-szabályozója vagy egyéb implantátumai megengednek! A térerősségre vonatkozó következő példaértékek csak a transzformátorra vonatkoznak, a berendezés többi elemét nem veszik figyelembe. 50 Hz / 630 kVA / 20 kV-0,4 kV paraméterű transzformátor esetén 2 m távolságban 5  $\mu$ T érték mérhető. 50 Hz/ 3000 kVA / 20 kV-0,69 kV paraméterű transzformátor esetén 5 m távolságban 10  $\mu$ T térerősség mérhető.**
- Vegye figyelembe az elektromos, mágneses és elektromágneses mezők okozta terhelésre vonatkozó, érvényben lévő előírásokat, amikor a transzformátor közelében dolgozik.

### - Hőmérsékletellenőrzés:

- A transzformátort csak csatlakoztatott és működő hőmérsékletellenőrzővel üzemeltesse.

## 2.9.5 Karbantartás

### - Általánosságban mindenféle karbantartási munkálat előtt és közben:

A munkálatok teljes időtartama alatt az EN 50110-1 szabványban („Feszültségmentes állapotban végzett munkálatok“ fejezet) foglalt öt biztonsági szabályt, amelyeket a későbbiekben biztonsági intézkedéseknek is nevezünk, a megadott sorrendben kell alkalmazni!

A szabályok a következők:

1. A fő- és mellékáramkörök lekapcsolása
2. Biztosítsa az újraindítás ellen
3. Ellenőrizze az árammentességet
4. Földelje és zárja rövidre



5. Takarja le vagy szigetelje a szomszédos, feszültség alatt lévő alkatrészeket
  - A munkálatok megkezdése előtt gondoskodjon róla, hogy a transzformátor felületei 40 °C alá hűljenek le.

- **Általánosságban a karbantartási munkálatok befejezésekor:**

- Tartsa fenn a biztonsági intézkedések alkalmazása következtében előállt állapotot a helyileg érvényes előírásoknak megfelelően, vagy - ha ilyenek nincsenek - kövesse a fentebb felsorolt öt biztonsági intézkedést fordított sorrendben.
- A berendezés / gépház lezárása előtt győződjön meg róla, hogy azokban nem tartózkodnak emberek vagy állatok.
- Gondoskodjon róla, hogy a transzformátor egyetlen felületén se legyenek szennyeződések és idegen testek (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.).
- Gondoskodjon róla, hogy semmilyen szennyeződés és idegen test (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.) ne maradjon a gépházban és a berendezés egyéb komponenseiben.
- Sérült transzformátorokat bekapcsolni tilos!
- Csak akkor kapcsolja be a gépet, ha ehhez van jogosultsága, és erre a megbízást is megkapta haben!
- Közvetlenül egymást követően tilos be- és kikapcsolási folyamatokat indítani. A kapcsolási folyamatok között legalább egy percnél el kell telnie.

- **A transzformátor tisztításakor:**

- A tisztításhoz:
  - puha keféket, törlőkendőket, szivacsokat, rongyokat használjon.
  - ne használjon vizet.
  - ne használjon drótkéféket vagy acélgyapotot.
  - ne használjon olyan nem poláris oldószereket, pl. benzint, ásványolajat stb.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a transzformátor felületein nincs szennyeződés vagy idegen tárgy (pl. csavarok, szerszámok, fémforgácsok stb.).
- Bizonyosodjon meg arról, hogy nincsenek szennyeződések és az idegen tárgyak (pl. csavarok, szerszámok, fémforgácsok stb.) a gépházban és a berendezés részegységein.

- **A hőmérsékletérzékelők ellenőrzésekor:**

- Használjon  $\leq 2,5$  voltos munkafeszültségű ohm-mérőt!
- A megfelelő, túlfeszültség elleni védelmet nyújtó berendezéseket a lehető legközelebb helyezze el a transzformátor kapocslécéhez, ezzel is védve a kiértékelést végző elektronikát.

- Ha elektromos csatlakozások kioldására került sor a karbantartás alatt:
  - Réz-alumínium összekötéseknél helyezzen rézzel bevont alumíniumlemezt az érintkezési felületek közé.
  - Az érintkezési felületeket összecsavarozás előtt polírozza fényesre.
  - Gondoskodjon róla, hogy a polírozást követően ne maradjon fémpor a transzformátor egyetlen felületén sem.
  - A csatlakoztatáskor ügyeljen arra, hogy a transzformátor-csatlakoztatásoknál ne legyen mechanikus feszültség.
  - Az átkapcsoló-hevedereken található csavarkötések meghúzásakor vagy kioldásakor úgy kompenzálja a forgatónyomatékokat, hogy a hevedereket 20-as vagy 21-es franciakulccsal ellentartja.
  - A vezetékek elhelyezésekor tartsa be
    - a feszültségvezető vezetékek és tekercsek, valamint a földelt alkatrészek közötti legkisebb hézagtavolságokat!
    - a tekercsekhez futó vezetékek és a transzformátor feszültségvezető alkatrészei közötti legkisebb hézagtavolságokat!
  
- A szellőztető karbantartásakor:
  - A rotorlapátokon végzett munkálatoknál használjon védőkesztyűt!
  - Gondoskodjon róla, hogy a szellőztető le legyen választva az áramkörrel, és biztosítva legyen újbóli bekapcsolás ellen.
  - A gépházba történő megfelelő beépítés és ellenőrzés előtt a szellőztetőt ne kapcsolja be.
  
- A gépház karbantartásakor:
  - Gondoskodjon róla, hogy a munkálatok befejeztével
    - semmilyen szennyeződés és idegen test (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.) ne maradjon a gépházban és a berendezés egyéb komponenseiben.
    - a hozzáférhetőség miatt leszerelt potenciálkiegyenlítő vezetékek ismételt csatlakoztatása megtörténjen.
    - a transzformátor, a szellőztető és a gépház szárazak legyenek.
    - a légbengedők a gépházon kívül ne legyenek elzárva.
    - minden figyelmeztető tábla sértetlenül a helyén legyen.

## 2.9.6 Üzemen kívül helyezés

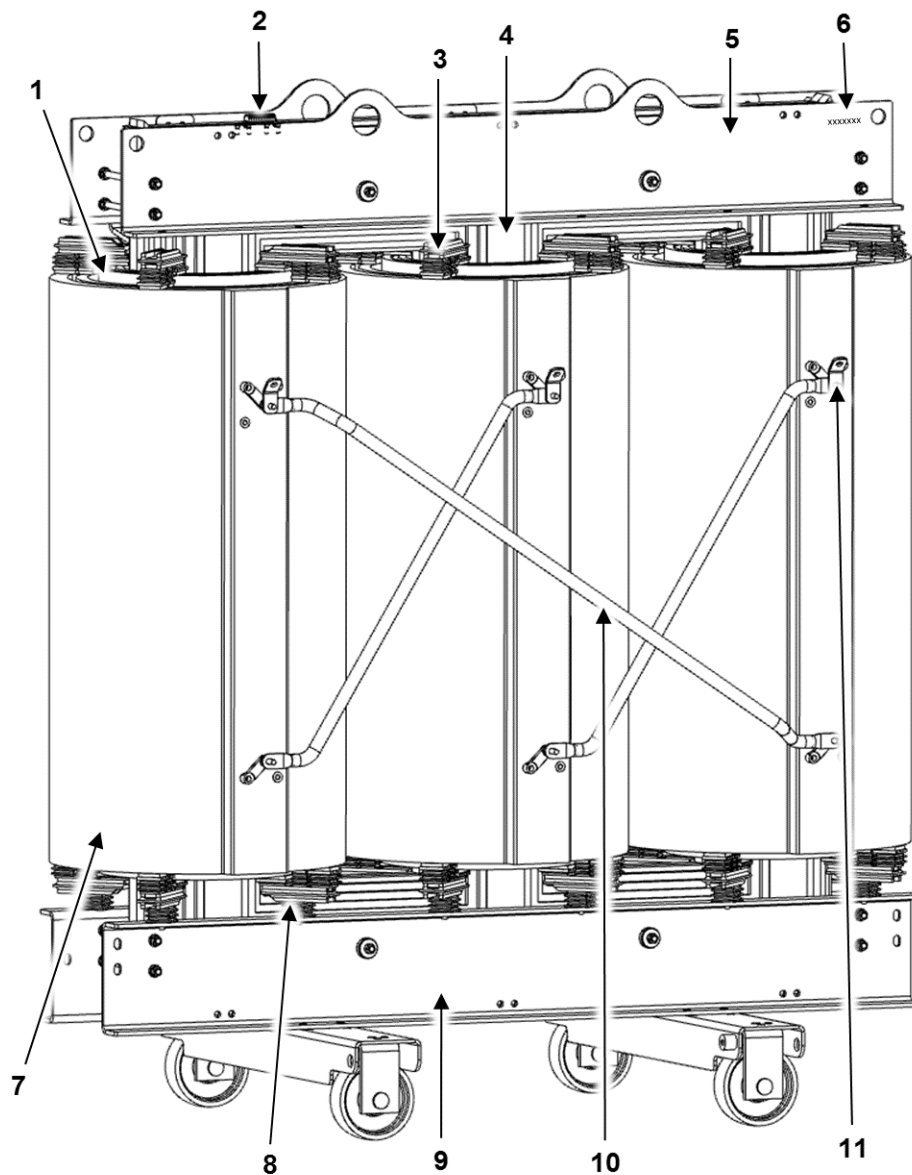
### - Általánosságban:

A munkálatok teljes időtartama alatt az EN 50110-1 szabványban („Feszültségmentes állapotban végzett munkálatok“ fejezet) foglalt öt biztonsági szabályt, amelyeket a későbbiekben biztonsági intézkedéseknek is nevezünk, a megadott sorrendben kell alkalmazni!

A szabályok a következők:

1. A fő- és mellékáramkörök lekapcsolása
  2. Biztosítsa az újraindítás ellen
  3. Ellenőrizze az árammentességet
  4. Földelje és zárja rövidre
  5. Takarja le vagy szigetelje a szomszédos, feszültség alatt lévő alkatrészeket
- A munkálatok megkezdése előtt gondoskodjon róla, hogy a transzformátor felületei 40 °C alá hűljenek le.
  - Tartsa szem előtt a „Szállítás és felállítás“ fejezetben található biztonságtechnikai információkat.

### 3 A TRANSZFORMÁTOR LEÍRÁSA

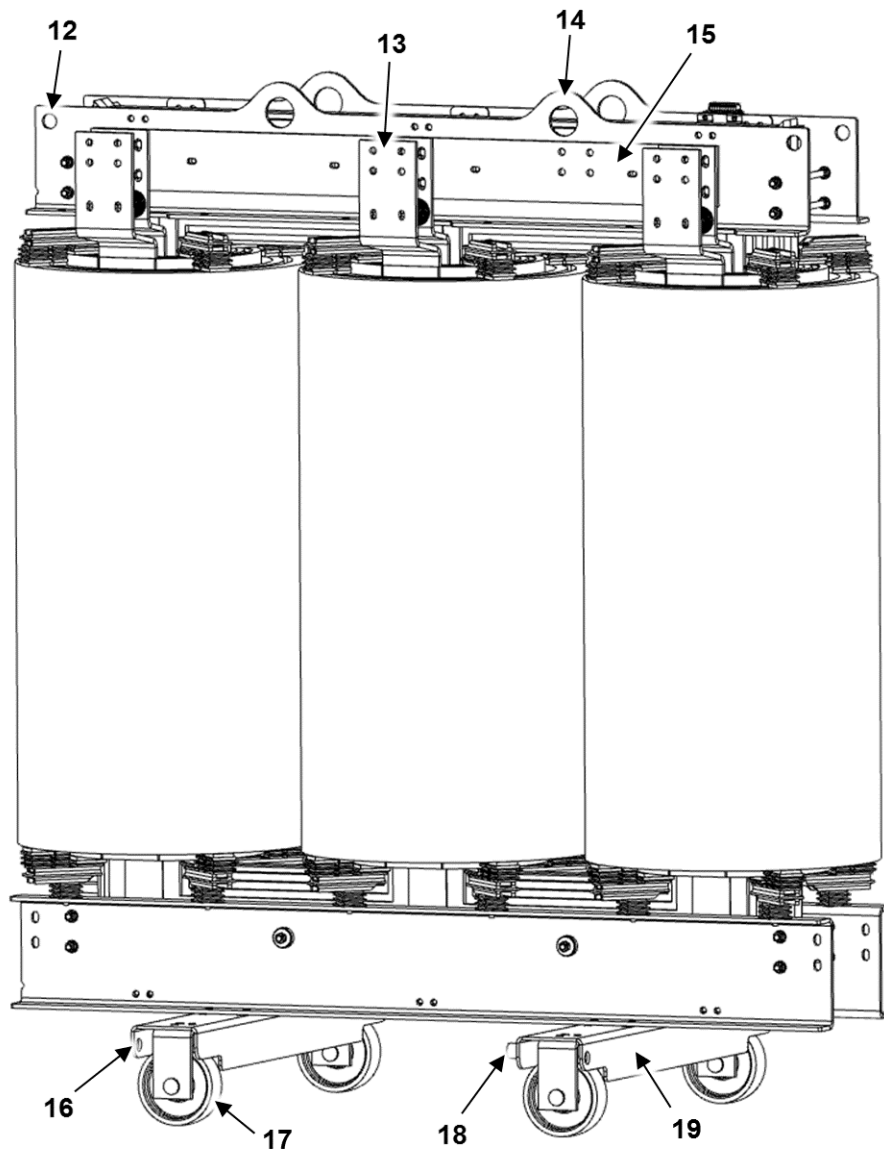


000004

1. ábra: Egy öntőgyantás, standard transzformátor nagyfeszültségű oldala (NF) (példa)

- |   |  |    |                              |
|---|--|----|------------------------------|
| 1 | Kisfeszültségű tekercs                           | 6  | A transzformátor sorozatszám |
| 2 | Kapocsléc a hőmérsékletellenőrző csatlakozójához | 7  | Nagyfeszültségű tekercs      |
| 3 | Felső támasztótuskók                             | 8  | Alsó támasztótuskók          |
| 4 | Mag  | 9  | Alsó présvas                 |
| 5 | Felső présvas                                    | 10 | Kapcsoló-összekötések        |
|   |  | 11 | Nagyfeszültség-csatlakozó    |

#### A transzformátor leírása



000005

2. ábra: Egy öntögyantás, standard transzformátor kisfeszültségű oldala (KF) (példa)

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 12 Rögzítőfülek a szállításhoz      | 16 Rögzítőfülek a hosszanti és keresztirányú húzáshoz           |
| 13 Kisfeszültség-csatlakozó         | 17 Kerekek, átállíthatók a hosszanti és keresztirányú mozgathoz |
| 14 Rögzítőfülek az emeléshez        | 18 Földelőcsatlakozó  |
| 15 Csillagpontos sín (N-csatlakozó) | 19 Szállítószervezet  |

A transzformátorokat a váltakozó feszültségek transzformálására használják.

#### A transzformátor leírása

A nemzetközi előírások alapján (IEC 60076-11) az öntőgyantás transzformátorok a száraztranszformátorok csoportjába tartoznak. Hűtőközegként levegőt használnak bennük.

#### *Transzformátorokra vonatkozó szabványok*

A műszaki jellemzőket és szerkezeti kialakítást általában az IEC 60076-11, ill. EN 50588-1 szabványok írják elő, valamint a mindenkori megbízásoknak megfelelően az ügyfelek által igényelt specifikáció határozza meg. Az Európai Unió területén történő üzemeltetésre tervezett transzformátorokra ezeken túl 2015.07.01-től kezdve a fent nevezett szabványokon túl kötelező érvénnyel be kell tartani az Európai Bizottság 2014/548. számú és a 2009/125/EK számú ökodizájn irányelv megvalósítására vonatkozó rendeletében foglaltakat.

#### *A transzformátor felépítése - rövid leírás*

A transzformátor magja külön-külön szigetelt, szemcsenagyság szerint elkülönített, hidegen hengerelt, lágymágneses lemezekből áll. Az egyes lemezek alakja úgy lett megválasztva, hogy azok optimalizált geometriai elrendezésüknek (ún. Step-lap) köszönhetően csökkentik az üresjáratokból eredő veszteségeket és a transzformátor okozta zajhatások mértékét.

A kisfeszültségű tekercsek többnyire kötegtekercsek formájában kerülnek kivitelezésre. Ennek a tekercsfajtának a használata a kisfeszültségű tekercseknél növeli a rövidzárlati szilárdságot.

Az öntőgyantás transzformátorok különleges ismertetőjegyei a nagyfeszültségű tekercsek, amelyek vákuum alatt teljes mértékben öntőgyantába lettek öntve. A hagyományos száraztranszformátorokkal szemben ezeknél nagyfokú részleges kisülési, rövidzárlati és átütési szilárdság, valamint a környezeti terhelésekkel (pl. nedvesség és por) szembeni érzékenység érhető el.

Minden további műszaki részlet vagy látható, mivel az öntőgyantás transzformátoroknak nincs kazánjuk, vagy az alább található dokumentumokból tudható meg.

#### *Ezek a dokumentumok a transzformátoron vannak elhelyezve*

Teljesítménytábla, kapcsolótábla, a hőmérsékletellenőrző csatlakoztatására szolgáló kapocskiosztást bemutató tábla, a NF- és KF-csatlakozókhoz tartozó forgatónyomatékokat tartalmazó tábla, emelési rajz a szögek megadásával, 1 db „Megérinteni tilos“-tábla a NF-tekercsekhez tartozó legkisebb hézagtavolságokra vonatkozó kiegészítő tudnivalókkal, 1 db SGB-logó, 1 db „Figyelmeztetés! Elektromos feszültség“, 2 db tiltótábla, hogy a berendezést tilos nem kötött pályás anyagmozgató eszközzel (pl. békával) szállítani

#### *Ezeket a dokumentumokat bármikor megrendelheti tőlünk, ha megadja transzformátora sorozatszámának adatait.*

Méretrajz alkatrészlistával, mérési és ellenőrzési jegyzőkönyvek, az SGB által kiszállított tartozékok gyártóira vonatkozó dokumentáció.

#### A transzformátor leírása

## 4 ÚTMUTATÁSOK A TERVEZÉSHEZ

Az SGB öntőgyantás transzformátorok, amennyiben szerződés másképpen nem rögzíti, eleget tesznek az IEC 60076-11 és IEC 60076-1 szabványokban foglalt következő követelményeknek:

- Klímaosztály: C2
- Környezeti osztály: E2
- Tűzveszélyességi osztály: F1
- Rövidzárlati szilárdság az IEC 60076-5 szabványnak megfelelően

### 4.1 Helyszíni adottságok

Amennyiben szerződés erről másképpen nem rendelkezik, a transzformátorokra a következő helyszíni adottsági feltételek jellemzőek:

- A hűtőlevegő nem lépi át a következő hőmérsékleti értékeket:
  - + 40 °C-ot sohasem
  - + 30 °C-ot az év legmelegebb hónapjának havi átlagában
  - + 20 °C-ot éves átlagban
- A hűtőlevegő nem megy a következő hőmérsékleti értékek alá:
  - 25 °C a gépházban szabadtéren történő felállítás esetén
  - 5 °C beltéren felállított transzformátoroknál
- A felállítás helye a tengerszint feletti 1000 m-es magasság alatt van.
- A felállítás helye elzárt villamossági telephely.
- A felállítás helyéül szolgáló helyiség megfelel a transzformátorhelyiségekre vonatkozó nemzeti és helyi építési előírásoknak és tűzvédelmi rendelkezéseknek. Amennyiben nincsenek ilyen előírások, úgy az IEC-ben vagy a DIN EN 61936-1 szabványban foglalt irányelvek a mértékadók.
- A felállítási felület sima, tiszta és elbírja a transzformátor súlyát. Ehhez a transzformátor súlypontját a középső magoszlop közepénél meghúzott vízszintes síkban kell alapul venni. Ha a berendezés kerekeken áll, akkor ez azt jelenti, hogy minden egyes kerékre a transzformátor súlyának negyedrésze esik. Az olyan aszimmetrikusan hozzáépített elemek, mint az egy oldalon található támasztékok vagy az egyik oldalra felszerelt földeléskapcsolók, ill. szellőztetők a hosszanti tengelyhez viszonyítva súlyponteltolódáshoz vezethetnek, amit figyelembe kell venni.

#### *Szerelési felület*

A méretek és az alap toleranciái:

A toleranciák nem halmozódhatnak.

A méretek toleranciái nominális értékek.

- Szerelési furatok pozíciója  $\pm 1.5\text{mm}$
- A felületek nem lehetnek domborúak.
  - Sík összeszerelési felület  $2\text{ mm} / 1\text{ m} \times 1\text{ m}$  értéken belül

- Mindkét irányban sima összeszerelési felület az 1 mm/m (4'ARC) értéken belül
- A szint megengedett maximális eltérése 10 mm, ha az alap hossza meghaladja a 10 métert

## 4.2 Normatív utasítások a felállítás helyével szemben támasztott követelményekre vonatkozóan

A transzformátorok felállítási helyével szemben támasztott követelményeket a következő szabványok tartalmazzák. Vegye figyelembe, hogy az itt megnevezett lista csak hiányos példa Németországra vonatkozóan, és némelyik szabványt / előírást a helyileg érvényben lévő rendelkezésekkel kell pótolni vagy kiegészíteni.

- IEC 60076-11 (száraztranszformátorok)
- IEC 60076-1 (teljesítménytranszformátorok)
- IEC 60076-11 C jelű függeléke - a szellőztetés kialakításához lehet igénybe venni
- DIN EN 50110-1 (villamossági berendezések üzemeltetése)
- DIN EN 61936-1 (1kV fölötti névleges váltakozó feszültségekkel működő erősáramú berendezések - 1. rész: Általános rendelkezések)
- DIN EN 50522 (1kV fölötti névleges váltakozó feszültségekkel működő erősáramú berendezések földelése)
- DIN VDE 0141 (1kV fölötti névleges feszültségekkel működő speciális erősáramú berendezések földelése)
- DIN VDE 0100 (kisfeszültségű berendezések felállítása)
- DIN VDE 0100-718 (kisfeszültségű berendezések felállítása – a telephelyekkel, helyiségekkel és speciális berendezésekkel szemben támasztott követelmények.  
718. rész: Embertömegek fogadására alkalmasan megépített berendezések)
- Elt Bau VO (villamossági berendezések működtetésére szolgáló üzemhelyek építésére vonatkozó rendelet)
- Arb. Stätt. VO (a munka helyére vonatkozó renndelethez kapcsolódó rendelkezések)
- TA-Lärm (útmutató az akusztikus terhelés elleni védelemhez)

## 4.3 Fontos tudnivalók a transzformátorokról

Tartsa szem előtt a következőket:

- Az SGB öntőgyantás transzformátorokat kizárólag elzárt villamossági telephelyen történő üzemeltetésre terveztük.
- Trafóházban történő felállításkor ügyeljen a helyiség törvényileg előírt építészeti adottságaira.
- Mindig tartsa be



- a feszültségvezető vezetékek és tekercsek, valamint a földelt alkatrészek közötti legkisebb hézagtavolságokat!
- a tekercsekhez futó vezetékek és a transzformátor feszültségvezető alkatrészei közötti legkisebb hézagtavolságokat!

Ezeket a „védőövezetbe” eső távolságokat a transzformátor méretrajzáról tudhatja meg, a jelen útmutató *Felállítás Fejezet 8.1* című fejezetében nézheti meg, vagy a csupasz-csupasz távolságokat a DIN EN 60076-3 szabványban tekintheti meg.

**A transzformátorok közelében végzett mindenféle munkát megtervezésekor vegye figyelembe, hogy a „védőövezet” nem a DIN EN 50110-1 szabványnak megfelelő veszélyzóna határait írja elő, hanem csak a zavarmentes működéshez szükséges távolságot határozza meg.** A veszély- és a közelítőzóna adatait a fentnevezett szabvány A jelű függelékéből lehet megtudni.

- Az öntőgyantás transzformátorok **tekercsei** az öntőgyanta-szigetelés ellenére **nem érintésbiztosak**. Itt funkcionális szigetelésről van szó. **Ez a szigetelés nem nyújt védelmet a testen átfutó veszélyes áramokkal szemben érintés esetén vagy az elektromos átvitelésekkel szemben a transzformátor megközelítése esetén.** Hozzon óvintézkedéseket, hogy elejét vegye a tekercsek veszélyzónájába történő behatolásnak! Az óvintézkedések megtervezésekor és megvalósításakor a **tekercseket kezelje védelem nélküli, aktív szerkezeti részekként!**
- Az SGB száraztranszformátorait kiegészítő intézkedések nélkül tilos **EX-tartományokban** felállítani!
- Hozzon olyan intézkedéseket, amellyel megakadályozza, hogy a **transzformátorhelyiség víz alá kerülhessen.**
- Az SGB öntőgyantás transzformátorai az **IPO0** védelmi fokozatba esnek, rendeltetésük szerint pedig **beltérben történő felállításra** terveztük őket.  
**Szabad levegőn történő felállításuk esetén** olyan gépházat használjon, amelynek a **minimális védelmi fokozata IP23C.**

## AJÁNLÁS

---

Noha a transzformátorok szokványosan eleget tesznek az IEC 60076-11 szabványban előírt C2 és E2 klíma- és környezetvédelmi osztály követelményeinek, kedvezőtlen időjárási feltételek mellett előfordulhat, hogy a tekercseknél idegen testek képződésére kerül sor. Éppen ezért azt javasoljuk, hogy **szabad levegőn történő felállítás esetén** a berendezést **lecsapódást megakadályozó fűtéssel** lássa el.

---

- Ha a transzformátort gépházban, az épület falának közelében kívánja üzemeltetni, és a gépház fal felé néző oldalán szellőztetőnyílások vannak:  
A **gépház oldala és az épület fala között legalább 30 cm-nyi távolságot** hagyjon.

## AJÁNLÁS

A jobb szellőzés és a könnyebb hozzáférhetőség miatt javasoljuk, hogy a távolságot 40 cm-re növelje.

### 4.4 Elektromágneses viselkedés / összeférhetőség

Az IEC 60076-11 (4.3 fejezet) értelmében a transzformátorokat az elektromágneses zavarkibocsátás és zavartűrés tekintetében passzív elemeknek kell tekinteni.

Ennek ellenére a mindenki által megközelíthető helyekkel határos területeken létrehozandó villamossági telephelyek tervezésekor vegye figyelembe, hogy azok az implantátumokat vagy szívritmus-szabályozót viselő emberekre nézve megnövekedett kockázatot jelentenek. A transzformátor környezetében mérhető mágneses mező erőssége függ a berendezés teljesítményétől, feszültségeitől, rövidzárlati feszültségétől és a távolságtól. Egy S=3 MVA, uk=6%; NF=20kV; KF=690V paraméterű transzformátornál 50 Hz-es hálózati frekvencia esetén 5 m-es távolságbán 10  $\mu$ T erősségű mágneses mező mérhető. Ezek az értékek kizárólag a transzformátorra igazak, nem pedig a környezetében található egyéb komponensek befolyásoló hatására.

### 4.5 A transzformátortermék szellőztetése

#### FIGYELEM

##### Repedésképződés a tekercseknél!

A közvetlenül a tekercsre fűjt hűtőlevegő a szélsőséges hőmérsékletkülönbség miatt repedések kialakulásához vezethet a tekercsnél.

- A hűtőlevegőt ne fűjja közvetlenül a forró tekercsre.

Azon a helyen, ahol a berendezést felállítja, **megfelelően dimenzionált légbefúvó és légelszívó rendszert** alakítson ki. A transzformátor üzemeltetése során hő formájában energiaveszteség keletkezik, amelyet el kell vezetni. A transzformátor teljes energiavesztesége az üresjáratok és a rövidzárlatok során üzemi hőmérséklet mellett keletkező energiaveszteségekből tevődik össze. Az üzemi hőmérséklet a környezeti hőmérséklet és a megengedett felmelegedés összege. A betáplevegő belépőnyílását mindig alulra és maximum az NF-tekercs kezdetének magasságáig tervezzék. Ez elősegíti a kandallóhatást és a levegőáram cirkulációját a csatornában a tekercsek között.

A természetes szellőzésű helyiségben történő hűtés kialakítást az IEC 60076-11 szabvány C jelű függeléke írja le.

A **kényszerszellőztetett helyiségeknél** úgy kell számolni, hogy a veszteség 3,2 köbméter/kilowatt percenként.

#### Útmutatások a tervezéshez

AF-üzem módban (levegővel történő kényszerezellőztetés) vegye figyelembe, hogy az energiavesztésből adódó teljesítménycsökkenés megnövekszik! A megnövekedett energiavesztések túlarányosak az árammal, és négyzetesen esnek latba a számítás során. Például 140%-os teljesítményű AF-üzem módban a rövidzárlatokból eredő veszteségek 1,96-os tényezővel emelkednek meg, és ennek megfelelően kell velük számolni:  $(140\% / 100)^2 = 1,96$

## 4.6 Hőmérsékletellenőrzés

A hőmérséklet közvetlenül befolyásolja a transzformátor élettartamát. A szigetelés idő előtti elöregedése és a veszélyesen magas hőmérsékletek megakadályozása érdekében a transzformátor hőmérsékletét üzemelés közben állandóan ellenőrizni kell.

Az SGB szabványa névleges megszólalási hőmérsékletértékeket (a következőkben: NAT) ír elő a transzformátorfelügyelet számára.

NAT-A: Kioldási NAT. Fennáll a veszélye annak, hogy károsodik a szigetelőrendszer. Ez az üzemállapot tartós üzem módban nem tartható fenn, használatát vészhelyzetekre és rövid idejű üzemre kell korlátozni. Minden más esetben javasoljuk a transzformátor kikapcsolását.

NAT-W: Figyelmeztetési NAT, NAT-A – 20 °C. A terhelés minden további növelése kerülendő.

NAT-L: Ventilátor NAT, NAT-A – 40 °C. Ennél a hőmérsékletnél be kell kapcsolni a ventilátorokat, ha vannak.

A transzformátor teljes körű védelme érdekében minden meglévő hőmérséklet-felügyeleti érzékelők közül legalább egy-egy érzékelőt kell csatlakoztatni tekercsenként.

### ► Megjegyzés

A ventilátorvezérlés, a figyelmeztetés és a kioldás NAT-értékeihez lásd a **transzformátor vizsgálati jegyzőkönyvében** a „Műszaki adatok” című fejezetben.

Például:



3. ábra

Példa a kapcsolókiosztásra a hőmérséklet-felügyelet standard kivitelezése esetén

A kapcsolószerkevény beszereléséhez biztosítva vannak az opcionális kioldószerkezetek.

A 10 percnél rövidebb üzemeltetésre tervezett készülékek esetében nem szükséges kötelező módon a hőmérséklet-felügyelet.

## 5 CSOMAGOLÁS

### FIGYELEM

#### Korrózió a kondenzvíz-képződés miatt!

Ha fóliába csomagolva hosszabb ideig tárolják, fennáll a kondenzvíz képződésének veszélye. Ez a cink korrózióját okozza (fehér rozsda).

- A transzformátort a leszállítást követően azonnal csomagolja ki a fóliából.
- Hosszabb idejű tárolás esetén, a transzformátort egy faládjába helyezze. Vagy pedig használjon szilikagés fóliát, amely megakadályozza a kondenzvíz képződését.
- Az öntőgyantás transzformátorokat a lehető leggyorsabban be kell üzemelni, legalább üresjáratú üzemmódban.

Az öntőgyantás transzformátorok a levegő természetes nedvességével szemben érzéketlenek.

Ha a berendezést rövid távon ponyvás gépjárművön szállítják, többnyire nem szükséges becsomagolni azt.

Hosszabb úton történő szállításnál fóliával lehet letakarni a berendezést, vagy lehet használni faládját, ill. konténert is.

Egyedi esetekben a csomagolás módját a vevő és a gyártó közötti mindenkori megegyezés dönti el.

Amennyiben fóliacsomagolásra van szükség, a következő módon járjon el:

- A fóliát úgy helyezze fel, hogy az a szállítás során ne tudjon elcsúszni!
- Az emelésre szolgáló rögzítőfülek területén vágja ki a fóliát, majd ragasztószalaggal rögzítse, hogy további átrakodás esetén ne kelljen újabb lyukakat vágni a fólián!
- A transzformátor leszállítását követően a fóliát azonnal távolítsa el.
- Hosszabb idejű raktári tárolás esetén a transzformátort faládjába kell csomagolni.
- Hosszabb idejű, fóliában való raktári tárolás esetén gondoskodjon a csomagolás hátulról történő szellőztetéséről, vagy használjon szilikagés fóliát, hogy megakadályozza a kondenzvíz kialakulását. Ezek nélkül az intézkedések nélkül a berendezést hosszabb ideig fóliában tárolni tilos.

*Szükség esetén vegye fel velünk a kapcsolatot a csomagolóanyag megválasztására vonatkozó tanácsadás érdekében.*

## 6 SZÁLLÍTÁS

Ebben a fejezetben a transzformátor be- és kirakodására, tehergépjárművel történő szállítására és az áru beérkezésekor lezajló ellenőrzésekre vonatkozó tudnivalók olvashatók.

Amennyiben egyéb megállapodás nem rögzíti, úgy az IEC 60076-11 és az IEC 60076-1 szabványok rendelkezései vannak érvényben.

### 6.1 Daruval történő szállítás

#### 6.1.1 Transzformátor megemelése

##### FIGYELMEZTETÉS

###### **Függő teher jelentette veszély!**

A teher nagyon nehéz.

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

- Soha ne lépjen függő teher alá!
- A függő terheket ne vezesse át az alattuk tartózkodó személyek felett!

##### FIGYELMEZTETÉS

###### **Leszakadó emelőeszköz jelentette veszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A nem megfelelő emelőeszközök elszakadhatnak.

4-köteles emelőeszközt használjon egyenlő hosszúságú kötelekkel, amely:

- a megemelendő berendezés súlyához van paraméterezve.
- nem sérült.
- egy semleges ellenőrző hely jelölésével van ellátva.

Az emelőeszközt egyidőben erősítse mind a négy emelőfűlőhöz.

Tartsa be az emelőeszköz maximálisan megengedett dőlésszögét.

## ⚠ FIGYELMEZTETÉS

### A rögzítőfülek kiszakadása jelentette veszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A rögzítőfülek nem alkalmasak a transzformátor megemelésére, ezért kiszakadhatnak.

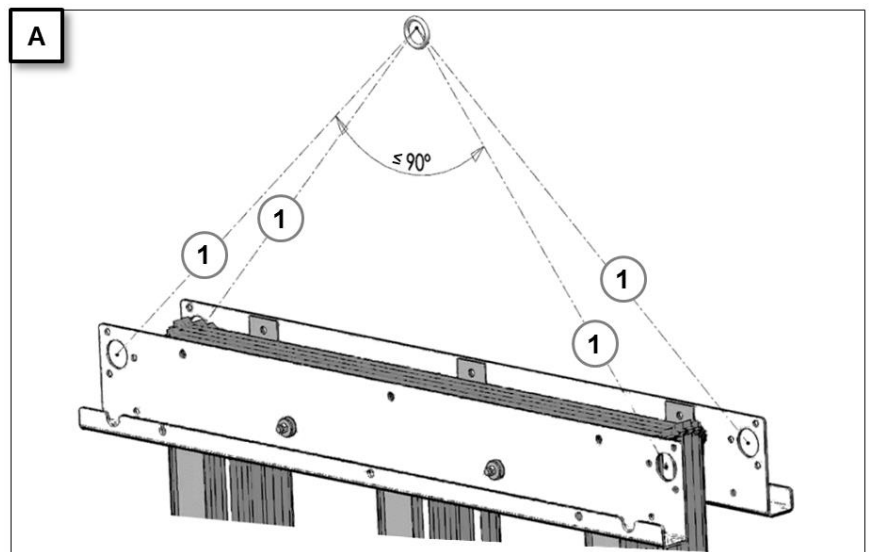
- A különböző típusú présvasak esetében vigyázzon arra, hogy különböző emelőfüleket használjon.

Az emelőeszközt úgy rögzítse az emelésre kialakított mind a négy rögzítőfülön, hogy az emelőeszköz dőlésszöge maximum 90° legyen!

#### A típusú kivitelezés

1 Emelésre szolgáló fülek, ill. rögzítőfülek

✓ Az emelés engedélyezve van



#### B típusú kivitelezés

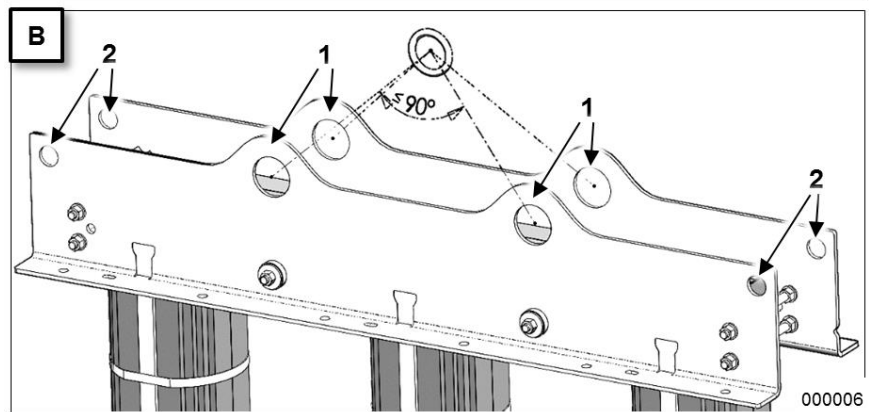
1 Emelésre szolgáló fülek

✓ Az emelés engedélyezve van

2 Rögzítőfülek



Az emelés tilos



4. ábra: Különböző kivitelezésű emelésre szolgáló fülek

Az A típusú kivitelezés esetén az emelésre szolgáló fülek egyidejűleg rögzítőfülek is.

A B típusú kivitelezésnél olyan fülek kialakítása történt meg, amelyek kizárólag rögzítőfülként (2) szolgálnak. Az emelés ennél a típusnál szigorúan tilos!

Emelje a terhet rendeltetési helyére. Kerülje a hirtelen megemelést és leeresztést!

### 6.1.2 A transzformátort a gépházzal együtt emelje

#### ⚠ FIGYELMEZTETÉS

##### Leesésveszély! Botlásveszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A gépháztető

- olyan helyeket rejt, ahol meg lehet botlani.
- csúszós lehet, pl. a páralecsapódás miatt.

Használjon zuhanás elleni védelmet!

Fellépés előtt ellenőrizze, hogy a lépcső járható-e!

A gépháztetőre a mechanikai szilárdság miatt csak korlátozott mértékben lehet rálépni. Az üzemben lévő és földelt transzformátorra csak egyetlen, maximum 90 kg-os személy mehet fel az emelőeszköz rögzítésének vagy a szerelési munkálatok elvégzésének idejére.

1 Transzformátor emelőfülei csatlakoztatva a gépházzal

✓ Az emelés engedélyezve van

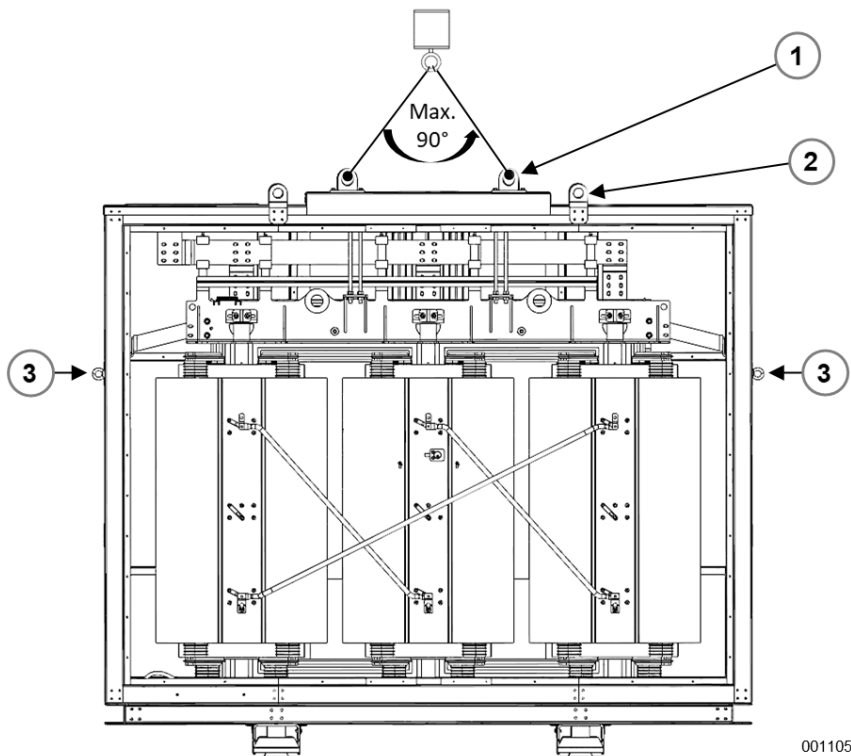
2 Emelőfülek CSAK a gépház részére

✗ Tilos a transzformátor megemelése

3 Rögzítőfülek



Tilos a megemelés



001105

5. ábra: Transzformátor gépházzal [példa]

## ⚠ VESZÉLY

### Lezuhanó teher!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

A gépházon található emelőfülek nem alkalmasak a transzformátor súlyának megemelésére.

Ha a szállítószerkezetre erősített gépház transzformátort a gépház tetőn található emelési pontoktól emeli meg, a transzformátor leeshet.

- A transzformátor és a gépház együttesen történő megemeléséhez használja a transzformátoron található emelőfüleket.
- A gépházon található emelőfüleket csak a gépház tető megemelésére használja.

A transzformátor és a gépház együttesen történő megemeléséhez használja a transzformátoron található emelőfüleket!

⚠ Azok a gépház tetőn található emelési pontok (2), melyek nincsenek rögzítve a transzformátorhoz, csak a tető megemelésére használhatók.

A gépház tetőn opcionális emelőfülek (1) találhatóak, melyek egy emelőberendezéssel csatlakoznak a transzformátorhoz, és ezek alkalmasak a transzformátor és a gépház együttes megemeléséhez. Ezeket az emelőfüleket szemlélteti a méretrajz.

## ⚠ FIGYELMEZTETÉS

### Veszély a lezuhanó teher miatt!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

Ha az emelőeszköz nincs megfelelően felszerelve, a transzformátor a gépházzal együtt lezuhanhat. A szállítás alatt a csavarkötések meglazulhatnak.

- Mielőtt a transzformátort megemelné, ellenőrizze, hogy az emelőeszköz csavarjain található színes jelölések még érintetlenek.
- Ha a színes jelölések meg vannak rongálva, akkor a csavarokat a megfelelő nyomatékkal szorítsa meg.
- Ha a csavarok meglazultak, valamint ha ezek elvesztődtek, akkor újra helyezze vissza a csavarokat a biztosító alátétekkel együtt.

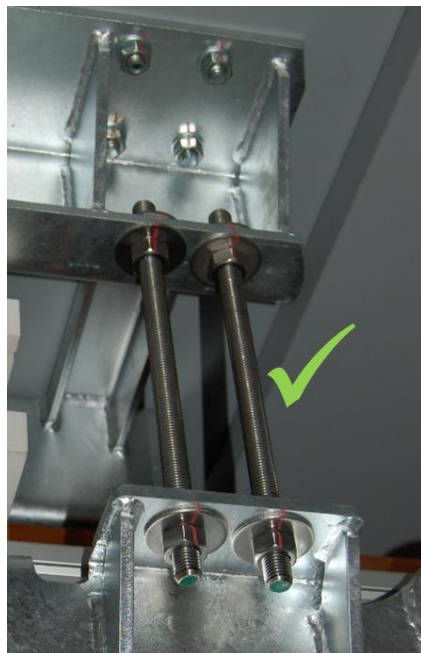


	M12		M16		M20	
	A2A <sup>1</sup>	A2 <sup>2</sup>	A2A <sup>1</sup>	A2 <sup>2</sup>	A2A <sup>1</sup>	A2 <sup>2</sup>
Rögzítési forgatónyomaték [Nm]	80	70	200	135	375	175

Táblázat 1

<sup>1</sup>A2A-8.8

<sup>2</sup>A2-70



Színes jelölések érintetlenek



Csavarok meglazulva

6. ábra: Emelőeszköz transzformátornak és gépháznak

## ⚠ VESZÉLY

### Fényív vagy elektromos áramütés miatti veszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

A hirtelen megemelés vagy leeresztés miatt a berendezés megrongálódhat.

- Kerülje a hirtelen megemelést vagy leeresztést!
- Ne kapcsolja be a megrongálódott transzformátorokat!
- Az üzembehelyezés előtt ellenőrizze a transzformátor elhelyezését a gépházban, valamint hogy be vannak-e tartva a minimális hézagtavolságok az áramvezető vezetékek és a földelt alkatrészek tekercsei között.

Emelje a terhet rendeltetési helyére. Kerülje a hirtelen megemelést és leeresztést!

## 6.2 Kereken történő szállítás

### 6.2.1 A kerekek felszerelése a szállítószerkezetre

#### FIGYELMEZTETÉS

##### Figyelmeztetés, hogy a transzformátor felbillenhet!

A transzformátor nagyon nehéz.

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

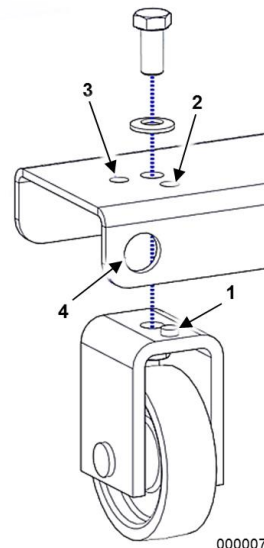
A kerekek felszerelésekor a transzformátort biztosítsa felbillenés ellen! Helyezzen élfákat a szállítószerkezet alá, melyek

- kicsit magasabbak, mint a kerekek.
- elbírják a transzformátor súlyát.

A szállítószerkezethez rögzített gépház esetében a transzformátort támassza a szállítószerkezethez. A gépház nem tudja megtartani a transzformátor súlyát.

A négy kerék hosszanti vagy keresztirányban szerelhető fel. Más irányba (pl. ferdén) történő felszerelésük tilos, mert ez nem minősül rendeltetésszerűnek, és nem is biztonságos!

- 1 Mutatópöcök
- 2 Mutatófurat a hosszanti irányba történő mozgathoz
- 3 Mutatófurat a keresztirányba történő mozgathoz
- 4 Vontatásra szolgáló fül



7. ábra: A kerekek rögzítése a szállítószerkezetre

#### Lépések:

1. Emelje meg annyira a transzformátort, hogy a kerekek beszerelhetők legyenek a szállítószerkezet alá.

2. Biztosítsa a transzformátort lebillenés ellen.
3. A négy kereket az előző ábrán látható módon szerelje fel. Mindegyiknek ugyanabba a menetirányba kell mutatnia.
4. Ehhez a mutatópöcköt (1) dugja a kívánt mutatófuratba (3, 4).
5. Az összekapcsolást az M16-os imbuszcsavar meghúzásával biztosítsa! A rögzítési forgatónyomaték kenőanyag nélkül 135 Nm. Ügyeljen arra, hogy nagyobb kerekek esetén a mutatópöckök helyett egy másik M16-os csavart kell használni. Erre is az előbb megadott rögzítési forgatónyomaték érvényes.
6. Távolítsa el a billenésbiztosítókat, és állítsa a földre a transzformátort.

## 6.2.2 A transzformátor kereken való gurítása

### FIGYELMEZTETÉS

#### Figyelmeztetés, hogy a transzformátor felbillenhet!

A transzformátor nagyon nehéz.

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

- A transzformátort kizárólag hosszanti és keresztirányba tolja a kerekeken!
- Ne vegyen be kanyarokat!

### FIGYELEM

#### Előfordulhat, hogy a transzformátor megsérül!

A szállítószerkezeten kívül a transzformátor egyéb részeinek a megemelése vagy vontatása nagy valószínűséggel a berendezés sérüléséhez vezet.

A transzformátor kerekeken történő gurításakor ügyeljen arra, hogy az erőátvitel csak a szállítószerkezeteknél történik meg!

A transzformátor vontatófülekkel ellátott szállítószerkezeteken történő mozgatásra van kialakítva (Lásd 7), és csak ezeknél fogva lehet húzni.

Amennyiben a gép tolása elkerülhetetlen, úgy ügyeljen arra, hogy:

- az erőt csak a szállítószerkezetre lehet átvinni, a berendezés egyéb részeire tilos!
- a mozgatás során a korrózióvédelem (festékréteg) nem sérüljön meg!

Az ütközőeszközt helyezze fel arra a két vontatófülre, amely a kívánt menetiránynak megfelel, és vontassa a transzformátort a rendeltetési helyére.

A menetirány megváltoztatásához a transzformátort egy daruval állítsa az új menetirányba, ill. a kerekek irányát megfelelő módon változtassa meg.

### 6.3 Targoncával történő szállítás

#### FIGYELMEZTETÉS

##### Figyelmeztetés, hogy a transzformátor felbillenhet!

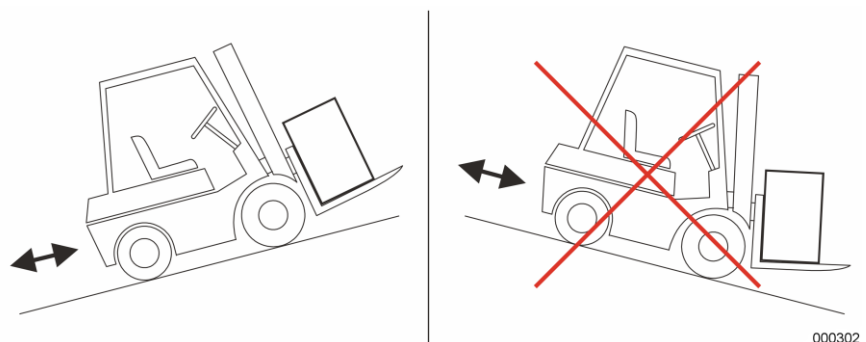
A transzformátor nagyon nehéz.

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

Targoncákkal történő szakszerűtlen kezeléskor fennáll a veszélye annak, hogy súlyos baleset történik, és a berendezés egyes részei megsérülnek.

Rendszerint vegye figyelembe a következőket:

- A targoncával történő szállítás csak azoknál a transzformátoroknál engedélyezett, amelyek „targoncaemelővel” vannak ellátva.
- A megemelés csak a megfelelően elhelyezett dőlésgátlókkal engedélyezett.
- Csak olyan emelővillás targoncát használjon, mely elbírja a transzformátor súlyát.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a teher súlypontja a villák között középen van.
- A terhet mindig ütközésig tolja fel a targonca villáira, a villákat pedig döntse hátra.
- A bizonytalan, lebillenéssel fenyegető terhet mindig ki kell biztosítani.
- Szükség esetén a biztonságos tartás és a rakomány védelme érdekében a villákra tegyen felhúzható tartópapucsokat.
- Sose szállítson egyszerre több terhet.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a veszélyzónában nem tartózkodik senki.
- Mindig leeresztett teherrel közlekedjen.
- Menet közben a teher mindig a hegy irányába nézzen. Ez igaz emelkedőkre és lejtőkre is.



8. ábra: Targonca hegynek fel/hegyről le menetben

- A közlekedési sebességet mindig úgy igazítsa a körülményekhez, hogy egy nem várt veszély vagy akadály esetén a lehető legrövidebb úton meg tudjon állni.
- Tartsa be a  $> 0^\circ$  és  $\leq 5^\circ$  dőlésszöget.



000435

9. ábra: Dőlésszög a villás targoncával való szállításnál

### 6.3.1 Billenésbiztosítás targoncával történő szállításkor

#### ⚠ FIGYELMEZTETÉS

##### Figyelmeztetés, hogy a transzformátor felbillenhet!

A transzformátor nagyon nehéz.

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

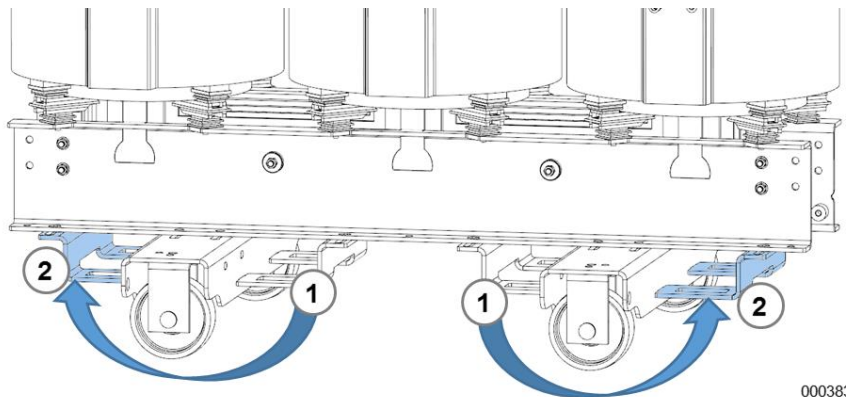
Amikor a targonca a présvasnál fogva megemeli a transzformátort, akkor az felbillenhet.

- Emelés előtt ellenőrizze, hogy a billenésbiztosítók megfelelően állnak-e a targonca illesztési pontjain a présvasnál.
- Az egyik dőlésgátlót ne szerelje fel kívül, a másikat meg belül. Mindig mindkét dőlésgátlót vagy belül, vagy kívül szerelje fel.
- Ha a dőlésgátlókat nem megfelelően szerelte fel, akkor az acélprofil szerelje fel az emelővillás targonca illesztési pontjaira. Ügyeljen a megfelelő rögzítési forgatónyomatékra.

A présvasra és a szállítószervezetre billenésbiztosítóként működő acélprofilok vannak felszerelve a targoncával történő szállításhoz. A billenésbiztosítókat szükség szerint belülré, ill. kívülré lehet rögzíteni a szállítószervezeten.

Soha ne tegye az egyik billenésbiztosítót belülré, a másikat pedig kívülré!

- 1 Pozíció: a szállítószervezet belül
- 2 Pozíció: a szállítószervezet kívül



10. ábra: A billenésbiztosítók pozíciói

A billenésbiztosító csavarkötéseire vonatkozó rögzítési forgatónyomatékok 8.8 szilárdsági osztálytól:

Menetnagyság	Rögzítési forgatónyomaték
M10	45 Nm
M12	80 Nm
M16	200 Nm

## 6.4 Szállítójárműre és rakomány biztosítására vonatkozó követelmények

A rakodásnál és a rakomány biztosításánál tartsa be a SGB GmbH rakodásra vonatkozó 02.04.90-03.002 előírásait. Ön bármikor igényelheti a rakodásra vonatkozó előírások aktuális verzióját.

Amennyiben korábban nem történt egyeztetés a szállítási feltételekről, a **max. 10 tonnás vagy ennél kisebb súlyú transzformátorok szállítására alkalmas szállítójárműnek a törvényileg előírtak mellett mind az öt, itt felsorolt követelménynek meg kell felelnie:**

- légrugózás
- zárt szerkezet (ponyvás gépjármű)
- felülről rakodható (a felépítménynek és a ponyvának időszakosan leszerelhetőnek kell lennie)
- minden szállításra kerülő transzformátorhoz legalább négy (a DIN EN 12195-2 szabványnak megfelelő) lekötözőkötelet és négy, min. 8 mm vastag csúszásgátló szőnyeget kell biztosítani
- álljon rendelkezésre megfelelő számú rögzítőfül (min. négy darab transzformátoronként)

A szállítás során ügyeljen arra, hogy az IEC 60076-11 szabványban megadott, gyorsulásra vonatkozó  $1\text{ G}$  ( $\cong 10\text{m/s}^2$ ) nagyságú értékek átlépése egyik irányból se történjen meg. Az esetlegesen nagyobb terhelési értékeket már az ajánlattétel idején közölni kell.

A közúti szállítójárművek kiválasztásakor és számuk megadásakor vegye figyelembe, hogy a transzformátorokat csak a menetiránynak megfelelő irányban és csak egy sorban történő rakodással lehet szállítani. A kereszttrakodás és a több sorban történő rakodás rakománybiztonsági, valamint biztonságtechnikai okokból tilos.

A transzformátorok vasúton történő szállításakor nagyobb a gyorsulás mértéke, éppen ezért - amennyiben ezzel kapcsolatban nem történt korábban külön megegyezés - a sérülés magas kockázata miatt a vasúti szállítás nem megengedett.

### FIGYELEM

A rögzítéshez egyidőben **használja** az ebből a célból biztosított **négy rögzítőfület!**

Rögzítőkötés kialakítása közvetlenül a keresztfejen vagy egyéb szerkezeti részekben tilos, és nagy valószínűséggel a berendezés sérüléséhez vezet.

A transzformátort szállítójárműre történő berakodáskor a DIN EN 12195-1 útmutatásainak vagy a helyileg érvényben lévő előírásoknak megfelelően rögzítse.

## 6.5 A szállítmány ellenőrzése az áru beérkezésekor

A szállítólevél alapján **ellenőrizze**, hogy a szállítmány **hiánytalan-e**.  
A szállítmányt **kirakodás előtt szemrevételezéssel ellenőrizze**.

### ► Megjegyzés

Amennyiben a transzformátoron vagy annak gépházán sérüléseket tapasztal, ha meglazult alkatrészeket észlel, illetve ha a szállítmánynál hiányosságokat állapít meg:

1. Ne rakodjon ki.
2. **A szállítócég fuvarlevelére jegyezze fel** a megállapított **károkat** vagy a hibás alkatrészeket. A transzformátoron (adott esetben a kellékeknél) észlelt sérülésekről készítsen **képfelvételeket**.
3. **Vegye fel a kapcsolatot az SGB GmbH-val** a további lépések egyeztetése miatt. Ehhez lépjen összeköttetésbe a **GTV-Service** (GTVS) részleggel.

A szemrevételezéses ellenőrzéskor a következő káreseményekre figyeljen:

- színsérülések (pl. lepattogzódások, mély karcolások)
- sérülések a magon, úgymint erősen elhajlott és egymással érintkező magcsúcsok vagy kihullott lemezcsomagok (a hiányzó vagy más színű festésről ismerhetők fel).
- a szigetelés sérülései (pl. lepattogzódások az öntőgyanta-tekerceknél, horpadások a kapcsoló-összekötőnél).
- a tekercsek elcsúszása, a maghoz vagy a lebillent tekercsekhez viszonyított, erősen aszimmetrikus elhelyezkedésről ismerhető fel.



Az ábrák példákat mutatnak a sérülésekre:



11. ábra:  
Nem engedélyezett! Egy kapcsoló-összekötő eldeformálódott szigetelése



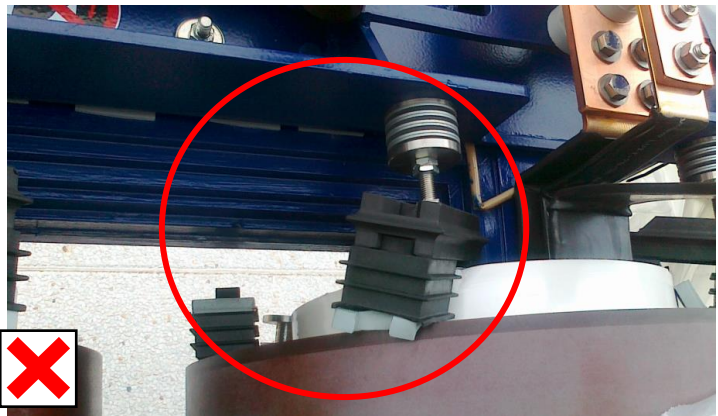
12. ábra:  
Nem engedélyezett! A felület szétforgácsolódása a kapcsoló-összekötőre kifejtett erőszakos erőhatás következtében



13. ábra:  
Nem engedélyezett! Ennek a keresztfejnek a magcsúcsai erősen elhajlottak és érintkeznek egymással



14. ábra:  
Rendben.  
Kisebb szabálytalanságok a felületen és a színezésben



15. ábra:  
Nem engedélyezett!  
A tekercsek elmozdultak. Felismerhető a ferde alátámasztásokról.

Amennyiben nem állapított meg sérüléseket, a transzformátort rakodja le. Az eljárásnál vegye figyelembe a *Fejezet 6.1 Daruval történő szállítás* fejezetben ismertetteket.

## 7 TÁROLÁS

Amennyiben egyéb megállapodás nem rögzíti, úgy az IEC 60076-11 és az IEC 60076-1 szabványok rendelkezései vannak érvényben.

### FIGYELEM

#### Korrózió a kondenzvíz-képződés miatt!

Ha fóliába csomagolva hosszabb ideig tárolják, fennáll a kondenzvíz képződésének veszélye. Ez a cink korrózióját okozza (fehér rozsda).

- A transzformátort a leszállítást követően azonnal csomagolja ki a fóliából.
- Hosszabb idejű tárolás esetén, a transzformátort egy faládjába helyezze. Vagy pedig használjon szilikagéles fóliát, amely megakadályozza a kondenzvíz képződését.
- Az öntőgyantás transzformátorokat a lehető leggyorsabban be kell üzemelni, legalább üresjáratú üzemmódban.

### FIGYELEM

A transzformátorokat és a gépházakat **soha ne tárolja olyan helyiségekben, ahol különféle sók, savak vagy lúgok található!** Ezek ugyanis lerakódásokat és sérüléseket okozhatnak a transzformátoron vagy a gépházon.

**Raktározás előtt** a transzformátorokat a *Fejezet 5* fejezetben leírtaknak megfelelően **csomagolja be**.

Tartsa be a beszerelendő szerkezeti részek (pl. szellőztető) gyártói által kiadott útmutatókban található, raktározásra vonatkozó utasításokat.

A transzformátorokat olyan **környezetben** tárolja, amely eleget tesz a következő követelményeknek:

- **száraz és védve van az időjárás viszontagságaitól** (tetővel fedett helyiség, ahol a levegő páratartalma max. 93%)
- nem korrodáló és nem robbanásveszélyes atmoszféra
- **a környezeti hőmérséklet magasabb, mint -25 °C** (megegyezéstől függően ez eltérhet)

## 8 FELÁLLÍTÁS

A transzformátor felállításának olyan helyen kell megtörténnie, amely megfelel az *Fejezet 4* című fejezetben leírtaknak.

A felállítás helyére történő szállítás a transzformátor fajtájának függvényében történhet:

- daruval (lásd *Fejezet 6.1*)
- kerekeken (lásd *Fejezet 6.2*)
- targoncával (lásd *Fejezet 6.3*)

### 8.1 A transzformátor felállítása

#### VESZÉLY

##### Fényív vagy elektromos áramütés jelentette veszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez, súlyos sérülésekhez vagy a berendezés megrongálódásához vezet!

A transzformátor elhelyezésekor tartsa be

- az áramvezető vezetékektől és a földelt alkatrészek tekercseitől!
- a tekercsek vezetékeitől és a transzformátor más áramvezető alkatrészeitől!

*U<sub>m</sub> - a járómű legnagyobb feszültsége*

*LI - a furat nélküli tengely villám-lökőfeszültségének ellenőrzési szintje*

Mindig **tartsa be**

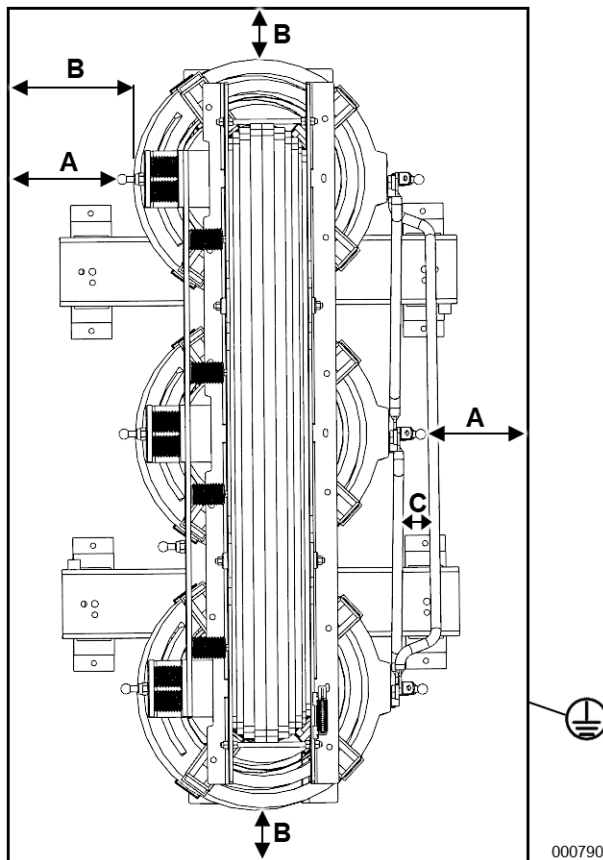
- a feszültségvezető vezetékek és tekercsek, valamint a földelt alkatrészek közötti legkisebb hézagtavolságokat!
- a tekercsekhez futó vezetékek és a transzformátor feszültségvezető alkatrészei közötti legkisebb hézagtavolságokat!

A legkisebb hézagtavolságok a felállítás helyének tengerszint feletti magasságától és a mindenkori tekercs  $U_m$  / LI-értékeitől függenek.

Ügyeljen a legkisebb hézagtavolságok betartására a kábelvezetések között is.

Tartsa be a legkisebb hézagtavolságokat a gépházban történő felállításkor is.

Legkisebb hézag távolságok a földelt, vezetőképes alkatrészekhez:



$U_m/LI$ [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]
1,1 / --	40	20	10
3,6 / 20	40	30	10
3,6 / 40	60	30	20
3,6 / 50	75	40	25
7,2 / 60	90	45	25
7,2 / 75	120	65	38
12 / 75	120	65	38
12 / 95	160	85	50
17,5 / 95	160	85	50
17,5 / 125	220	115	60
24 / 125	220	115	60
36 / 150	270	140	90
36 / 170	320	160	100
36 / 200	380	180	110
40,5 / 200	380	180	110

- A: Csupasz-csupasz távolság  
 B: Csupasz-szigetelt távolság  
 C: Szigetelt-szigetelt távolság

16. ábra: A legkisebb hézag távolságok sematikus ábrázolása a földelt, vezetőképes alkatrészekről

Minden érték a tengerszinhez képest  $\leq 1.000\text{m}$  feletti felállítási magasságokra érvényes!

- A megadott legkisebb hézag távolságoknál kisebb távolságokat hagyni tilos!
- Ha 2 érték közül választhat, akkor mindig a nagyobb távolságú értéket kell kiválasztani!

A legkisebb hézag távolságokat ugyancsak a védőövezet leíró méretrajzon adtuk meg.

A transzformátorok közelében végzett mindenféle munkálat megtervezésekor vegye figyelembe, hogy a „védőövezet” nem a DIN EN 50110-1 szabványnak megfelelő veszélyzóna határait írja elő, hanem csak a zavarmentes működéshez szükséges távolságot határozza

meg. A veszély- és a közelítőzóna adatait a fentnevezett szabvány A jelű függelékéből lehet megtudni.

## 8.2 A csomagolóanyagok és a szállítást segítő biztosítóeszközök közötti távolság

EnTávolítsa el a meglévő csomagolásokat és szállítást segítő biztosítóeszközöket, mint pl. a megjelölt ferde támasztékokat. Ehhez vegye figyelembe a transzformátor méretraaját.

## 8.3 Stabil állás a munkaállomásban

Gondoskodjon róla, hogy a berendezés a munkaállomáson stabilan álljon. Ezért, szerelje fel az opcionális görgőket. Testhangszigetelésre szolgáló tárolási elemek használata esetén az elemeket egzakt módon helyezze el.

### FIGYELMEZTETÉS

**Figyelmeztetés, hogy a transzformátor felbillenhet!**

A transzformátor nagyon nehéz.

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

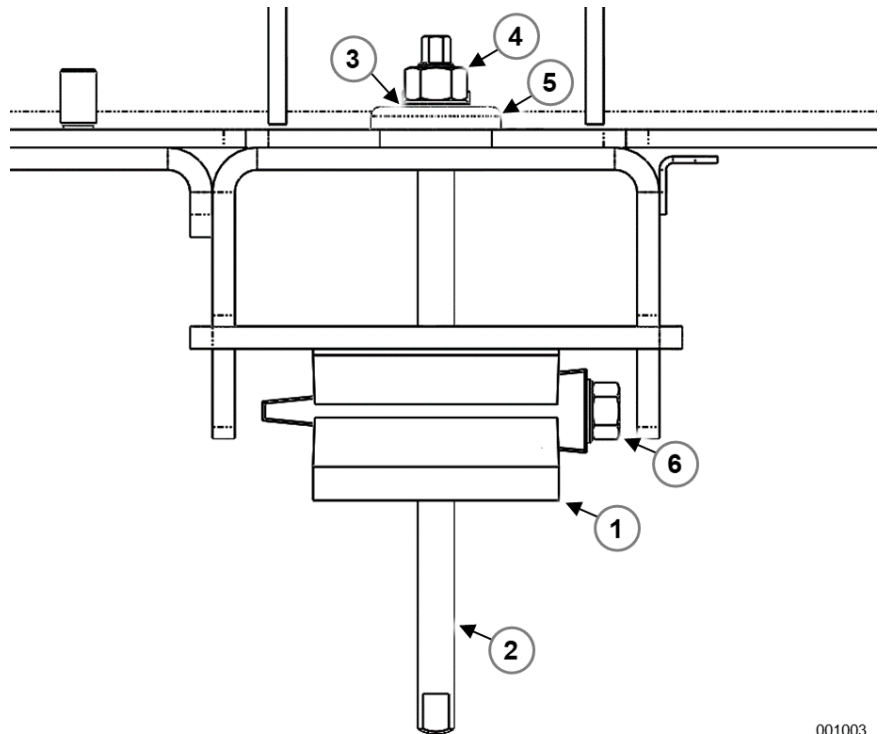
A tartóelemek felszerelésekor a transzformátort biztosítsa felbillenés ellen! Ehhez tegyen élfákat a futószerkezet alá, amelyek

- kicsit magasabbak, mint a kerekek.
- elbírják a transzformátor súlyát.

## Rezgéscsillapító

A rezgéscsillapítók padlóöngzítéssel vagy padlóöngzítés nélkül kaphatók.

- 1 Rezgéscsillapító
- 2 Menetes csapszeg
- 3 Alátétlemez
- 4 Csavaranya
- 5 RONKAP szigetelő alátét
- 6 Csavar színtezéshez



001003

17. ábra: Rezgéscsillapító padlóöngzítéssel

### ► Megjegyzés

Padlóöngzítés esetén, a rezgéscsillapító felszerelése előtt lépjen kapcsolatba a ragasztóanyag gyártójával, aki felvilágosítja Önt a szükséges furatmélységgel, a tartók átmérőivel és a megfelelő ragasztóanyag-típussal kapcsolatban, melyek a legjobban megfelelnek a padlónak!

1. A transzformátort emelje meg, hogy a rezgéscsillapítót be lehessen szerelni a szállítószervezethez alá.
2. A transzformátort biztosítsa felborulás ellen.
3. A rezgéscsillapítót csavarokkal és M16-os alátétekkel szerelje a szállítószervezethez.
4. Padlóöngzítéskor fúrjon négy lyukat a kívánt helyeken. A tartók közti távolságokat megtalálhatja a transzformátor rajzában. A furatmélységeknél és az átmérőknél tartsa be a ragasztóanyag gyártója által javasolt méreteket.
5. A ragasztóanyagot helyezze a kifúrt tartókba.
6. Ezt követően a transzformátort emelje meg, és helyezze a négy furatra, a kívánt pozícióba.

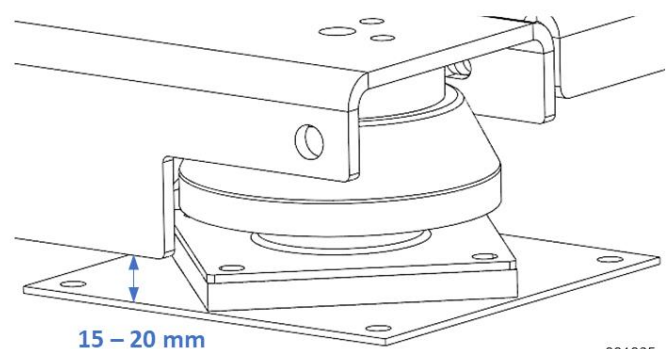
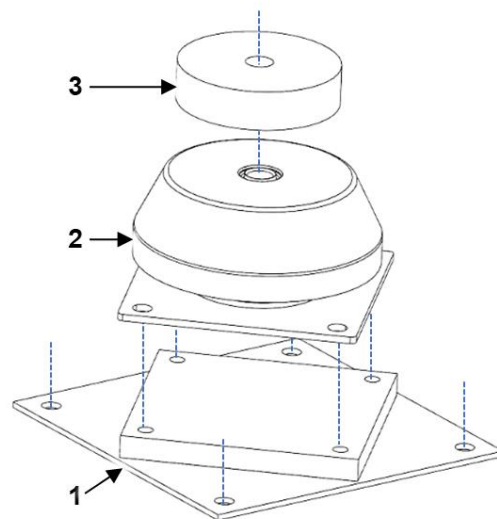
► **Megjegyzés**

A rezgéscsillapító magassága úgy hozható a legkönnyebben szintbe, ha ezt fentről lefelé állítja be, és nem fordítva. Figyeljen arra, hogy a csavar (6) teljesen be legyen csavarva.

7. A rezgéscsillapítót teljesen húzza ki.
8. A transzformátort óvatosan és egyenletesen helyezze a padlóra.
9. A rezgéscsillapító magasságát a csavarral (6) és egy vízmérték segítségével állítsa be, amíg a transzformátor teljesen vízszintesen beállítódik.
10. A csavaranyákat (4) **26 Nm** nyomatékkal szorítsa meg, és biztosítsa.
11. A csavaranyák pozícióit egy vízálló tollal jelölje meg.

**Géplábak**

- 1 Alaplemez
- 2 Gépláb
- 3 Távtartó láb

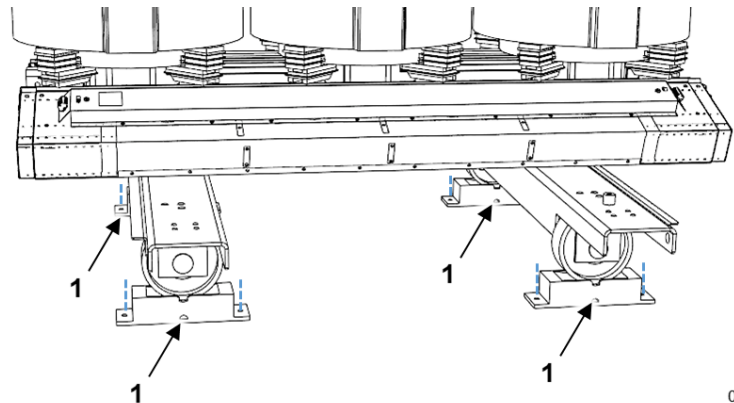


**18. ábra: Gépláb**

A géplábakat rögzítse a padlóhoz. Tartson be egy 15 – 20 mm-es távolságot a szállítószervezet alsó pereme és a padlóhoz rögzített elemek (alaplemez, rögzítő csavarok, stb.) között.

## Trafótartó

1 Trafótartó



001088

19. ábra: Trafótartó

A trafótartót csavarozza szorosan a padlóhoz. Vigyázzon arra, hogy a görgők a teknő legalsó pontjánál legyenek.

Ha a csavarrögzítés létrehozása nem lehetséges, akkor a tartók egy U alakú sínen keresztirányban mozgathatók, hogy elkerülhető legyen az oldalra történő elmozdulás. Ezt követően, a tartókat biztosítsa hosszirányban történő elmozdulás ellen.

A tartókat semmi esetre se hegessze, mivel a gumi-fém csatlakozás megrongálódhat a keletkezett hő miatt.

## 8.4 A szállítás miatt leszerelt alkatrészek visszaszerelése

EnVegye ki a csomagból a szállításhoz leszerelt alkatrészeket (csatlakoztató heveder, vezérlődoboz), és szerelje fel azokat a berendezésre.

Tartsa be a kiszállítási dokumentációban, ill. az egyéb gyártótól származó beépítendő alkatrészek és tartozékok különálló dokumentációjában foglaltakat.



## 8.5 Gépház felszerelése

A leszállított gépházat a mellékelt tervek szerint szerelje össze, és **elcsúszás ellen** rögzítse a padlózatra történő felszereléskor.

Közben ügyeljen a legkisebb hézagtavolságok betartására (Fejezet 8.1).

### VESZÉLY

#### Elektromos áramütés veszélye!

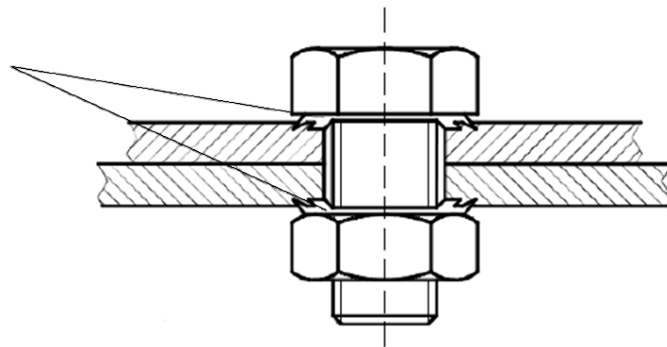
A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

Ha a gépház alkatrészeinek csatlakoztatása nem megfelelően történik, akkor a gépház földelése nem megfelelő, tehát nem érintésbiztos. Érintéskor veszélyes testáramok keletkezhetnek, vagy megközelítés esetén villamos átvitelés lehetséges.

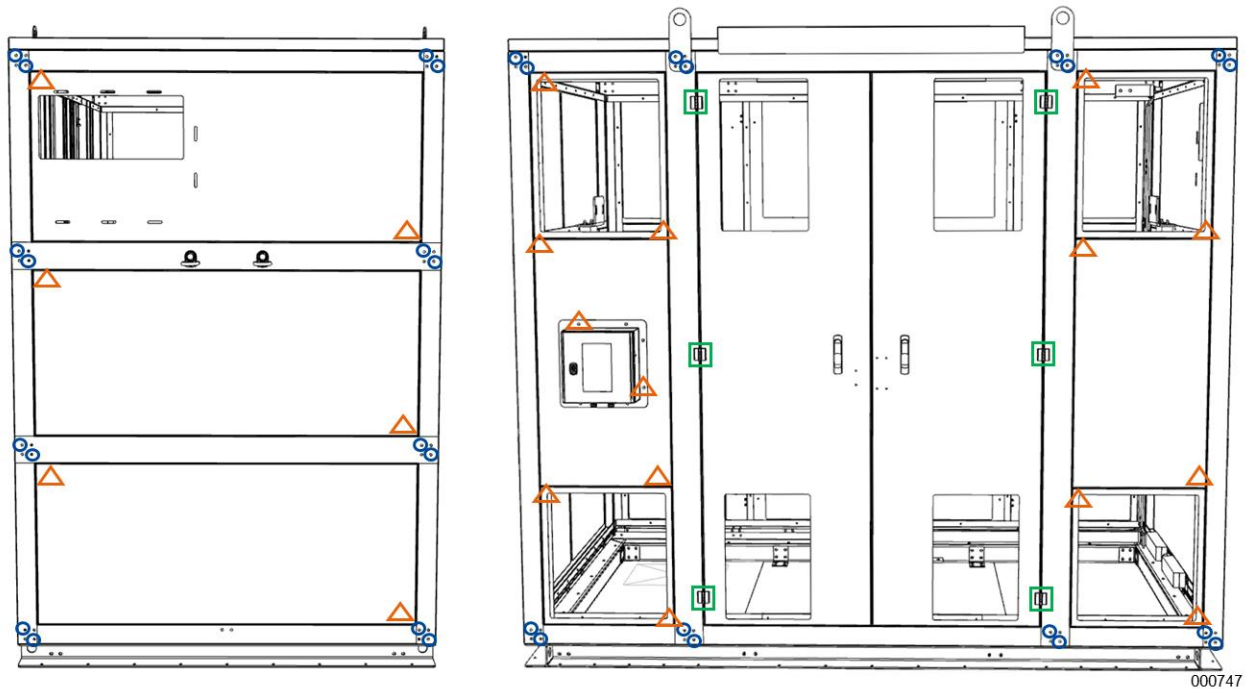
- Két fém alkatrész csatlakoztatásakor legalább két csavarkötéshez SN 70093-as érintkező alátéteket használjon.

A lemezes alkatrészek közti érintkezést fogazott érintkező alátétekkel biztosítsa. Ezért, bármilyen két fém alkatrész csatlakoztatásakor legalább két csavarkötésnél használja az SN 70093-as fogazott érintkező alátéteket a hagyományos alátétek helyett.

*Az érintkező alátéteket úgy szerelje fel, hogy a fogak behatoljanak a csavarral rögzítendő alkatrészbe, és így biztosítható legyen a fémek közti érintkezés.*



20. ábra: SN 70093-as érintkező alátétes csavarkötés



21. ábra: SN 70093-as érintkező alátétek pozíciója [példa]

- A tartókeret két alkatrészének csatlakoztatásakor legalább két csavarkötéshez SN 70093-as érintkező alátéteket használjon a hagyományos alátétek helyett
- △ A szellőztető rekeszeknél, oldallemezekenél és más rögzített alkatrészeknél (pl. kapcsolódobozok) a tartókerethez való rögzítéskor a legalább két csavarkötésnél SN 70093-as érintkező alátéteket használjon
- Az ajtókat földelő csuklópántokkal és érintkező alátétekkel földelje

Ha a gépház felállítása az épület falának közelében történik, és a falnak fordított oldalon szellőztetőnyílások vannak:

A gépház oldala és az épület fala között legalább 30 cm-nyi távolságot hagyjon.

#### JAVASLAT

A jobb szellőzés és a könnyebb hozzáférhetőség miatt javasoljuk, hogy a távolságot 40 cm-re növelje.

## 8.6 Elszennyeződés veszélye a felállítás és az üzembevetel közötti időben

LiHa a felállítás és az üzembevetel között annyi idő telik el, hogy közben fennáll az **elszennyeződés veszélye**, pl. építkezésből származó por, **akkor a transzformátort a Fejezet 5 Csomagolás című fejezetben leírtaknak megfelelően védje meg.**

## 9 ÜZEMBEVÉTEL

Közvetlenül egymást követően tilos be- és kikapcsolási folyamatokat indítani. A kapcsolási folyamatok között legalább egy percnél el kell telnie. Minden kapcsolási folyamat a károsodás kockázatát rejti magában, ezért az IEC 60076-11 szabványban ajánlott évenkénti 24 kapcsolási folyamatot nem érdemes túllépni.

A munkálatok **teljes időtartamára** a következő biztonsági útmutatások érvényesek:

### VESZÉLY

#### **Elektromos áramütés jelentette veszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

A munkálatok teljes időtartama alatt az EN 50110-1 szabványban („Feszültségmentes állapotban végzett munkálatok“ fejezet) foglalt biztonsági intézkedéseket a megadott sorrendben kell alkalmazni!

A szabályok a következők:

1. A fő- és mellékáramkörök lekapcsolása
2. Biztosítsa az újraindítás ellen
3. Ellenőrizze az árammentességet
4. Földelje és zárja rövidre
5. Takarja le vagy szigetelje a szomszédos, feszültség alatt lévő alkatrészeket

A munkálatok befejezését követően:

Tartsa fenn a biztonsági intézkedések alkalmazása következtében előállt állapotot a helyileg érvényes előírásoknak megfelelően, vagy - ha ilyenek nincsenek - kövesse a fentebb felsorolt öt biztonsági intézkedést fordított sorrendben.

Csak akkor kapcsolja be a gépet, ha ehhez van jogosultsága!

## ⚠ FIGYELMEZTETÉS

### Idegen test okozta átívelés!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet.

A transzformátor különböző felületein található idegen testek bekapcsoláskor a tekercsek sérüléseit, átívelést és tüzet okoznak.

- Bizonyosodjon meg arról, hogy a transzformátor felületén nincs szennyeződés vagy idegen tárgy.
- Távolítsa el a transzformátor bármely felületéről a fémport és az egyéb port.
- A transzformátornál végzett munkák alatt a transzformátorra ne helyezzen szerszámokat, csavarokat vagy fém alkatrészeket.
- Vigyázzon arra, hogy a gépházban vagy a berendezés más alkatrészeinél ne legyen piszok vagy idegen tárgy.

## ⚠ ÓVATOSSÁG

### Égésveszély a forró felületek megérintésekor!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása súlyos sérülésekhez vezethet.

A munkálatok megkezdése előtt gondoskodjon róla, hogy a transzformátor felületei 40 °C alá hűljenek le, elkerülve ezzel az érintésük okozta égési sérüléseket.

## 9.1 Előkészítés

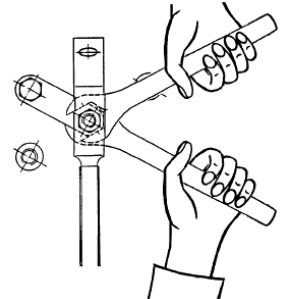
1. A transzformátort a *Fejezet 8* fejezetben ismertetettek szerint szerelje fel.
2. Csatlakoztassa a transzformátor földelés-csatlakozóit a földelőberendezésre, és ellenőrizze az összeköttetést.
3. Ellenőrizze, hogy a transzformátoron nincsenek-e szennyeződések és idegen testek (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.) a transzformátor bármely felületén, a tekercseknél és azok között, a hűtőcsatornáknban, valamint a tekercsek és a mag között. Amennyiben szükséges, végezzen utólagos tisztítást, és távolítsa el az idegen testeket.  
Ne legyenek további matricák a leágazás- és a fázisjelzéseken kívül a nagyfeszültségű tekercseken.
4. Ellenőrizze, hogy a tekercsek és a felső támasztótuskók megfelelően állnak-e: A gumialátétek legyenek kicsit összetömörítve, a támasztótuskók pedig tartsanak erősen.  
Szükség esetén növelje a felső támasztótuskók szorítónyomását az állítócsavar meghúzásával.

## 9.2 Rögzítési forgatónyomatékok

### FIGYELEM

#### A nagyfeszültségű tekercsek megrongálódhatnak!

Az átkapcsoló-hevedereken található csavarkötések meghúzásakor vagy kioldásakor úgy kompenzálja a forgatónyomatékokat, hogy a hevedereket franciakulccsal ellentartja, lásd a jobb oldali vázlatot. Ezzel elejét veheti a tekercsek sérüléseinek.



Csavarkötés	Anyagok	Menetméretek – Rögzítési forgatónyomatékok kenőanyagok hozzáadása nélkül [Nm-ben]									
		M8		M10		M12		M16		M20	
		A2A <sup>1</sup>	A2 <sup>2</sup>	A2A	A2	A2A	A2	A2A	A2	A2A	A2
Kivezető sín / csatlakozó	Réz/réz Réz/alumínium <sup>3</sup> Alumínium/alumínium	-	-	40	40	70	70	140	140	280	280
NF kapcsoló heveder / fröccsöntött hüvelyek	Réz/ alumínium/ sárgaréz	10	10	20	20	35	35	-	-	-	-
Túlfeszültség-elvezető		A gyártó túlfeszültség-elvezetőjétől függően									
Golyós rögzített pont Ø20/25/30	Golyós rögzített pont / réz / alumínium	-	-	-	-	80	70	-	-	-	-
Ventilátor tartó	Acél/acél	-	-	-	-	80	70	-	-	-	-
Acél acéllal	Acél/acél	25	20	50	40	80	70	200	135	375	175
Ékbiztosító karikával	Acél/acél	-	-	50	40	70	45	175	105	340	175
Poliamid csavarok		5				-	-	-	-	-	-
Földelő menet	Kábelsaru/ acél	20	20	50	40	80	70	-	-	-	-

Táblázat 2 - Forgatónyomatékok

<sup>1</sup>A2A-8.8

<sup>2</sup>A2-70

<sup>3</sup>használjon rézbevonatú alumínium lemezt

### Üzembevetél

Ellenőrizzen minden lecsavarozott elektromos csavarkötést, és szükség esetén korrigálja a forgatónyomatékokat. Gondoskodjon róla, hogy a kábelcsatlakozók semmilyen mechanikus erőt ne vigyenek át a transzformátorcsatlakozókra.

### 9.3 Feszültség-átállítás

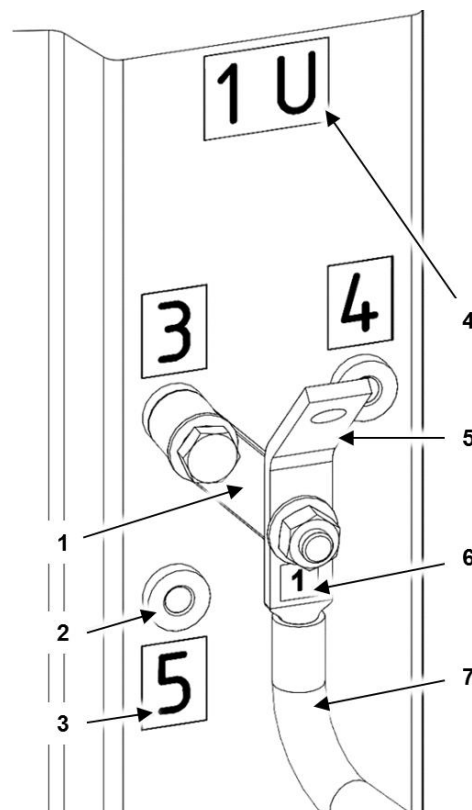
Az SGB öntőgyantás transzformátorok, amennyiben egyéb megállapodás nem született, a feszültség-átállításhoz szükséges átkapcsoló-hevederekkel vannak felszerelve.

A feszültség-átállítás feszültségmentes állapotban történik a kapcsoló-összekötőnek a tekercsken található, megfelelő feszültség-leágazással történő összekötésével.

A lehetséges feszültségértékek és a hozzájuk tartozó kapcsolási kombinációk kijelzése a kapcsoló-adattáblán történik meg. A kapcsoló-adattábla a transzformátor felső keresztfejénél található, ahol oldalt az átkapcsoló-hevederek helyezkednek el.

A kívánt feszültség beállításához a kapcsoló-összekötőknél található átkapcsoló-hevedereket úgy kell összekötni a megfelelő számozású feszültség-leágazásokkal, ahogyan az a kapcsoló-adattáblán meg van adva.

- 1 Átkapcsoló-heveder
- 2 Feszültség-leágazás
- 3 A leágazás számát jelző tábla
- 4 A nagyfeszültség-csatlakozó felirata
- 5 Nagyfeszültség-csatlakozó
- 6 A kapcsoló-összekötő számát jelző tábla
- 7 Kapcsoló-összekötő



000179

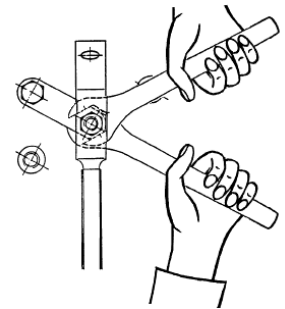
22. ábra: Egy NF kapcsoló-összekötő felépítése

## FIGYELEM

### A nagyfeszültségű tekercsek megrongálódhatnak!

Az átkapcsoló-hevedereken található csavarkötések meghúzásakor vagy kioldásakor úgy kompenzálja a forgatónyomatékat, hogy a hevedereket franciakulccsal ellentartja, lásd a jobb oldali vázlatot.

Ezzel elejét veheti a tekercsek sérüléseinek.



A feszültség átállításakor a következőképpen járjon el:

Az átkapcsoló-hevedereket mindig egyenként, a kapcsoló-összekötők helyzetének megváltoztatása nélkül kapcsolja át!

1. Lazítsa meg az átkapcsoló-heveder kapcsoló-összekötőjének csavarjait (1, 7).
2. Csavarozza ki a rögzítőcsavart a leágazásból/csatlakozóhüvelyből (2).
3. Az átkapcsoló-heveder kapcsoló-összekötőjének forgáspontja (1, 7) ne legyen egy szabad megerősítő csap/csatlakozóhüvely felett.
4. A rosszul vezető oxidréteget úgy távolítsa el az érintkezési felületekről, hogy a felületet fémesen ragyogóra polírozza. A munkát során ügyeljen arra, hogy a transzformátor semmilyen felületén ne maradjon vissza a fémportból.
5. Tolja az átkapcsoló-hevedert az újonnan kiválasztott csatlakozóhüvely (2) fölé, majd szorosan húzza meg a korábban eltávolított csavarral. Vigyázzon arra, hogy az alumínium-réz csatlakozóknál az érintkezési felületek közé legyen behelyezve egy rézzel bevont alumínium alátétlemez! A rézzel bevont oldal feküdjön rá a réz csatlakozóra.
6. Az átkapcsoló-heveder kapcsoló-összekötőjének csavarjait a szükséges forgatónyomatékkal (lásd *Fejezet 9.2*) húzza meg ismét.

### ► Megjegyzés

Ha a nem használt feszültség-leágazások takaró hüvelyekkel ernyőzve vannak, a feszültség-átállításakor ezeket távolítsa el, és helyezze a felszabadult feszültség-leágazásra.

## 9.4 Fáziscsatlakoztatások

### ⚠ VESZÉLY

#### Fényív vagy elektromos áramütés jelentette veszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez, súlyos sérülésekhez vagy a berendezés megrongálódásához vezet!

A vezetékek elhelyezésekor tartsa be

- az áramvezető vezetékektől és a földelt alkatrészek tekercseitől!
- a tekercsek vezetékeitől és a transzformátor más áramvezető alkatrészeitől!

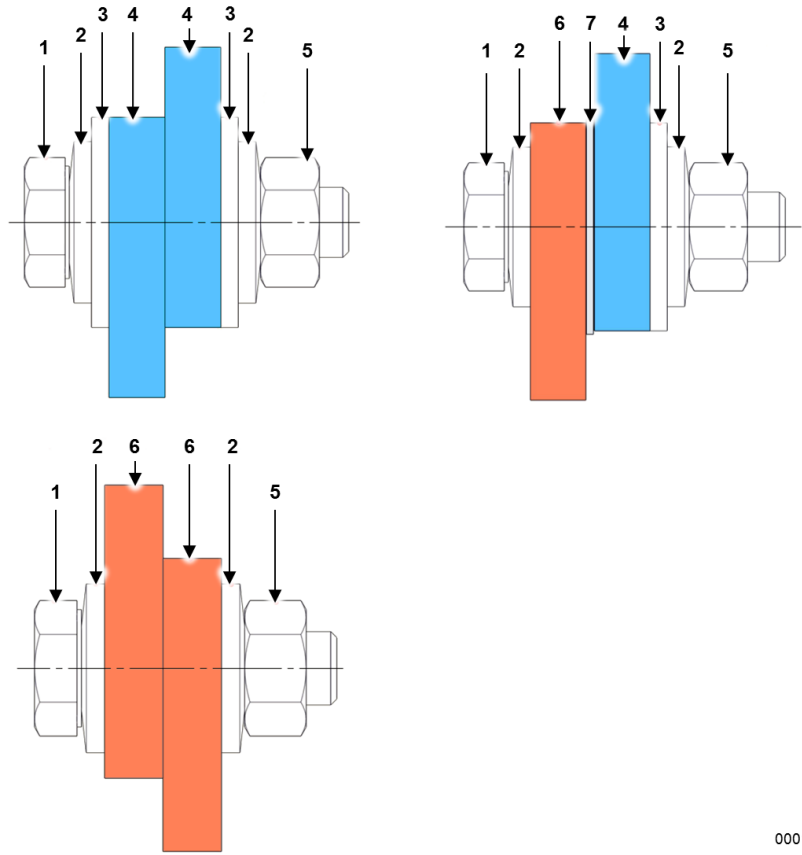
Lásd még fejezet 8.1, oldal 43.

**A fáziscsatlakoztatásokat a kapcsoló-adattáblának megfelelően csatlakoztassa.** Itt a transzformátor elektromos csatlakozói alumíniumból és rézből is készülhetnek.

- A vezetékek elvezetésekor ügyeljen arra, hogy a **transzformátor csatlakozói** mechanikusan nem terhelhetők.
- A korrózió elkerülése érdekében **a réz-alumínium érintkezési felületek közé helyezzen el egy rézzel bevont alumíniumlemezt.** A korong rézzel bevont oldala a rézcsatlakozó felé nézzen.
- A rosszul vezető **oxidréteget úgy távolítsa el az érintkezési felületekről,** hogy a felületet fémesen ragyogóra polírozza. Ezt az eljárást az érintkezési felület minden megnyitásakor ismétlje meg. A munkálat során ügyeljen arra, hogy a transzformátor semmilyen felületén ne maradjon vissza a fémportól.
- Az érintkezési felület alumíniumoldalán a csavaroknál egy-egy ISO 7093 szabványnak megfelelő alátétet kell elhelyezni.  
Az elektromos kapcsolatok csavarozásának elvi felépítését a következő ábra mutatja.



- 1 ISO 4014 / 4017 szabványnak megfelelő csavar
- 2 DIN 6796 / ISO 10670 szabványnak megfelelő feszítőkorong
- 3 ISO 7093 szabványnak megfelelő alátét
- 4 Alumíniumkorong (kék színnel jelölve)
- 5 ISO 4032 szabványnak megfelelő csavaranya
- 6 Rézsín (barna színnel jelölve)
- 7 Rézzel bevont alumíniumlemez



000178

23. ábra: Elektromos kapcsolatok csavarozásának elvi felépítése (képkivágat)

## 9.5 Hőmérsékletellenőrzés

### FIGYELMEZTETÉS

#### Tűzveszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A transzformátor túlterhelése és a szigetelés idő előtti elöregedése miatt tűz keletkezhet!

A termisztorokat ne cserélje ki olyanokkal, melyek működtetési hőmérséklete magasabb.

### FIGYELMEZTETÉS

#### Elektromos áramütés veszélye!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

Hiba esetén a hőmérséklet-érzékelőknél magas feszültség keletkezhet, pl. olyan túlfeszültség-eseménynél, ahol a feszültségek amplitúdói túllépik a meghatározott szigetelési szintet.

- Vegye tervbe megfelelő, túlfeszültség elleni védelmet nyújtó berendezések elhelyezését a lehető legközelebb a transzformátor kapocslécéhez (többek között pl. túlfeszültség-elvezető, magasfeszültség elleni biztosítékok). Tartsa be a gyártó előírásait a védőberendezéssel kapcsolatban.

#### Csatlakoztassa a hőmérséklet-felügyeleti érzékelőket a hőmérséklet-felügyelet bemeneteire.

Ellenőrizze az érzékelők működését a PTC-láncok érzékelőköreinek megszakításával vagy a más érzékelőtípusok pillanatnyi hőmérsékleti értékeinek leolvasásával.

A nem PTC-érzékelőkkel megvalósított hőmérséklet-felügyelethez programozza be a hőmérséklet-felügyeleti készüléket a névleges megszólalási hőmérsékletekre (NAT). A ventilátorvezérlés be- és kikapcsolásához tartozó delta hőmérséklet számára 20 K érték beállítását javasoljuk.

#### Megjegyzés

A ventilátorvezérlés, a figyelmeztetés és a kioldás NAT-értékeihez lásd a **transzformátor vizsgálati jegyzőkönyvében** a „Műszaki adatok” című fejezetben.

A hőmérséklet-felügyeleti érzékelőknek a kioldóeszközökkel történő összekötésére szolgáló kapocsléc általában a felső présvason található. A közelben egy öntapadós matrica található a kapcsok kiosztásával.

## FIGYELEM

### A fényhullám vezető kábel megrongálódhat!

A mérőszondák és a hosszabbító kábelek törékeny üveganyagból készültek.

Ezért, rendszerint vegye figyelembe a következőket:

Vezesse a fényhullám vezető kábelt a kapcsolószekrényhez. A vezető kábelnél hagyjon elegendő belógást, hogy elkerülje a húzóerők keletkezését, melyek megrongálhatják a vezető kábelt. A fényhullám-érzékelők lefektetésénél tartsa be a következő szabályokat:

- A fényhullám vezető kábelt ne csavarja meg, különösen a fel- vagy letekerésnél.
- A mérőszonda a fényhullám vezető kábel végénél legyen. Ez nagyon érzékeny, tehát az elhelyezésnél és a lefektetésnél óvja a mechanikus megrongálódástól.
- A szonda hegyének közelében az utolsó 20 - 30 mm-es résznél ne hajlítson, és ne ragasszon.
- A fényhullám vezető kábelt ne húzza, és ne vezesse keresztül éles tárgyakon.
- Ne gyakoroljon nyomást a fényhullám vezető kábelre, különösen ne a szonda hegyére.
- A szonda csatlakoztatásához vagy lehúzásához mindig a csatlakozó fém részét fogja meg, nem a hajlékony fekete csövet.
- Hosszú távon a minimális hajlítási sugár kb. 8 mm. Ezt a minimális hajlítási sugarat tartsa be, mielőtt a kábel több hónap vagy év után egy bizonyos helyen elszakadhat.
- A fényhullám-zavar elkerülésének érdekében a minimális hajlítási sugár kb. 130 - 150 mm. Kerülje el a sok hajlítást, melyek hajlítási sugara 130 mm alatt van. A fényhullám vezető kábel tartólemezekre van tekerve, így biztosított az üvegszál optimális hajlítási sugara.
- A kiértékelő egység konfigurálásához szükséges útmutatót megtalálhatja a SGB GmbH értékesítési vagy szerviz részlegénél. Csak abban az esetben garantáljuk a használt LWL érzékelők kompatibilitását, ha a SGB GmbH által javasolt kiértékelő egységeket használja.
- Ha meg szeretné hosszabbítani a már beszerelt fényhullám vezető kábelt, akkor használjon kompatibilis érzékelőket (csatlakozók, hullámhosszak, stb.).

A fényhullám vezető kábel jelátviteli képességét a transzformátor kiszállítása előtt megmértük, hogy meggyőződjünk arról, hogy az érzékelők kifogástalanul működnek.

## 9.6 Szellőztető

### FIGYELMEZTETÉS

#### Súlyos sérülések!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A hosszú haját, a lecsüngő ruhadarabokat és az ékszereket a ventilátor becsípheti, és behúzhatja. A kezek súlyosan megsérülhetnek.

- Gondoskodjon róla, hogy a szellőztető (ventilátor) le legyen választva az áramkörrel, és biztosítva legyen újbóli bekapcsolás ellen.
- A gépházba történő megfelelő beépítés és ellenőrzés előtt a szellőztetőt (ventilátort) ne kapcsolja be.
- A rotorlapátokon végzett munkálatoknál használjon védőkesztyűt.
- Ha forgó alkatrészeknél dolgozik, ne viseljen laza/lecsüngő ruhadarabokat vagy ékszereket.
- A hosszú haját egy fejkötővel védje.

Amennyiben vannak szellőztetők:

- Tartsa be a szellőztető gyártójának kiszállítási dokumentumaiban foglaltakat.
- Ellenőrizze a mechanikai beszerelést (pl. Forog-e a propeller anélkül, hogy a burkolatot érintené? A csavarok rögzítési forgatónyomatékai rendben vannak?).
- Ellenőrizze a szellőztető helyes forgásirányát.
- Ellenőrizze a vezérlő működését.

## 9.7 Legkisebb hézagtavolságok

### VESZÉLY

#### Fényív vagy elektromos áramütés jelentette veszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez, súlyos sérülésekhez vagy a berendezés megrongálódásához vezet!

A transzformátor elhelyezésekor tartsa be

- az áramvezető vezetékektől és a földelt alkatrészek tekercseitől!
- a tekercsek vezetékeitől és a transzformátor más áramvezető alkatrészeitől!

Ellenőrizze a legkisebb hézagtavolságokat a vezető és a földelés, a tekercsfelületek és a földelés, valamint a különböző feszültségű vezetők között. Szükség esetén korrigálja azokat!

A tengerszint felett  $\leq 1.000$  m-rel felállított berendezésekre vonatkozó

legkisebb hézagtavolságokat a *Fejezet 8.1* című fejezetben található táblázat tartalmazza.

Ügyeljen a legkisebb hézagtavolságok betartására a kábelvezetések között is.

## 9.8 Bekapcsolás előtti ellenőrzések

A berendezés bekapcsolása előtt győződjön meg róla, hogy teljesülnek-e a következő feltételek:

- Nincsenek szennyeződések és idegen testek (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.) a transzformátor egyetlen felületén se, a tekercseknél és azok között, a hűtőcsatornában, valamint a tekercsek és a mag között.
- A transzformátor száraz, és mentes bármilyen vezetőképes anyagtól (pl. nedvesség, por, stb.).
- Nincs semmilyen szennyeződés és idegen test a gépházban és a berendezés egyéb komponenseiben.
- A hűtőlevegő hőmérséklete a szerződésben szereplő határokon belül van (standard:  $-25\text{ °C}$  -  $+40\text{ °C}$ ).
- A tekercsek szimmetrikusan helyezkednek el a magon, és stabilan be vannak feszítve. A támasztótuskók stabilan állnak, a hozzájuk tartozó gumik kicsit össze vannak nyomódva.
- Az elektromos csavarkötések forgatónyomatékainak ellenőrzése megtörtént (lásd *Fejezet 9.2 Rögzítési forgatónyomatékok*).
- A mag nem sérült, és nincs elmozdulva (a sérülések felismerhetők pl. a kiálló lemezcsomagokról, az egymással érintkező, festék nélküli magcsúcsokról, aszimmetriákról).
- A tekercsek nem sérültek (felismerhető a kitört darabokról vagy repedésekről).
- Az összes legkisebb hézagtavolságok be vannak tartva, a névleges feszültségnek megfelelően. (lásd a *Fejezet 8.1 A transzformátor felállítása*).
- A transzformátorhelyiségben nem tartózkodnak személyek vagy állatok.
- A transzformátorhelyiség és / vagy a gépház biztonságosan le vannak zárva (feltétel: a hozzáférés / kinyitás csak kulccsal vagy szerszámmal lehetséges).
- Egyéb, a helyszínen érvényben lévő biztonsági előírások betartása is megtörtént.

## 10 ÜZEMELÉS

Az öntőgyantás transzformátorokat kizárólag elzárt villamossági telephelyeken üzemeltesse!

Az öntőgyantás transzformátorokra az IEC 60076-11 szabványnak megfelelő transzformátorokra jellemző általános üzemeltetési feltételek érvényesek, amennyiben nem állnak fenn ettől eltérő, a vevő kérésére kialakított specifikációk.

### VESZÉLY

#### **Fényív vagy elektromos áramütés jelentette veszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

A **tekercek** az öntőgyanta-szigetelés ellenére **nem érintésbiztosak**.

Itt kizárólag funkcionális szigetelésről van szó. Ez a szigetelés nem nyújt védelmet a testen átfutó veszélyes áramokkal szemben érintés esetén, vagy az elektromos átívelésekkel szemben a transzformátor megközelítése esetén!

- Soha ne menjen 1,5 méternél közelebb a tekercekhez, vagy a transzformátor más áramvezető alkatrészeihez!
- A transzformátort egy zárt villamos üzemi telephelyen üzemeltesse.

### VESZÉLY

#### **Szívritmus-szabályozók elektromágneses zavarai jelentette veszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

Az elektromágneses sugárzás zavarja a szívritmus-szabályozókat vagy az egyéb orvosi implantátumokat és gyógyászati segédeszközöket.

- A megközelítési korlátokat mindig tartsa be, mivel ellenkező esetben az Ön készülékénél vagy szívritmus-szabályozójánál elektromágneses zavarok léphetnek fel!
- Ha a transzformátor közelében dolgozik, vegye figyelembe az elektromos, mágneses vagy elektromágneses megterhelésre vonatkozó érvényes előírásokat.

## FIGYELMEZTETÉS

### Tűzveszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A túl magas hőmérséklet a transzformátor kigyulladásához vezet.

- A transzformátort csak csatlakoztatott és működő hőmérsékletellenőrzővel üzemeltesse.
- A hőmérséklet-érzékelőket rendszeresen tartsa karban. A karbantartási időintervallum maximum 1 év.
- A meglévő termisztorokat ne cserélje magasabb névleges működtetési hőmérsékleti értékű műszerekre.

### 1. Hőmérsékletellenőrzés:

A transzformátor működés közbeni hőmérséklete közvetlenül kihat a gép élettartamára.

A transzformátort csak csatlakoztatott és működő hőmérsékletellenőrzővel üzemeltesse.

Ez megakadályozza a szigetelőanyag-rendszer idő előtti elöregedését, és segít a túl magas hőmérséklet miatt kialakuló üzemzavarok és hibák időben történő felismerésében. A hőmérsékletellenőrzők működés módjának leírása a *Fejezet 4.6* című fejezetben található, az érzékelők csatlakoztatása pedig az *Fejezet 11.2* című fejezetben.

### 2. Túlterhelhetőség:

Az öntőgyantás transzformátorokra szemben az olajtranszformátorokkal más felmelegedési állandók, hőkapacitások és szigetelőrendszer-hőmérsékletek jellemzők. Ezek az előterhelés, a hűtőszer-hőmérséklet és az időtartam függvényében határozzák meg a túlterhelhetőséget. Ezek a különböző paraméterezési és kivitelezési lehetőségek nem teszik lehetővé semmiféle általános érvényű terhelési irányelv megfogalmazását. Ezeket a paramétereket egyedileg kell kiszámolni, és szükség esetén megkérhetők a gyártótól.

## 11 KARBANTARTÁS

A munkálatok **teljes időtartamára** a következő biztonsági útmutatások érvényesek:

### **VESZÉLY**

#### **Elektromos áramütés jelentette veszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezet!

A munkálatok teljes időtartama alatt az EN 50110-1 szabványban („Feszültségmentes állapotban végzett munkálatok“ fejezet) foglalt biztonsági intézkedéseket a megadott sorrendben kell alkalmazni!

A szabályok a következők:

1. A fő- és mellékáramkörök lekapcsolása
2. Biztosítsa az újraindítás ellen
3. Ellenőrizze az árammentességet
4. Földelje és zárja rövidre
5. Takarja le vagy szigetelje a szomszédos, feszültség alatt lévő alkatrészeket

A munkálatok befejezését követően:

Tartsa fenn a biztonsági intézkedések alkalmazása következtében előállt állapotot a helyileg érvényes előírásoknak megfelelően, vagy - ha ilyenek nincsenek - kövesse a fentebb felsorolt öt biztonsági intézkedést fordított sorrendben.

Csak akkor kapcsolja be a gépet, ha ehhez van jogosultsága!

### **FIGYELMEZTETÉS**

#### **Idegen test okozta átívelés!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet.

A transzformátor különböző felületein található idegen testek bekapcsoláskor a tekercsek sérüléseit, átívelést és tüzet okoznak.

- Bizonyosodjon meg arról, hogy a transzformátor felületén nincs szennyeződés vagy idegen tárgy.
- Távolítsa el a transzformátor bármely felületéről a fémport és az egyéb port.
- A transzformátornál végzett munkák alatt a transzformátorra ne helyezzen szerszámokat, csavarokat vagy fém alkatrészeket.
- Vigyázzon arra, hogy a gépházban vagy a berendezés más alkatrészeinél ne legyen piszok vagy idegen tárgy.



## ⚠ ÓVATOSSÁG

### Égésveszély a forró felületek megérintésekor!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása súlyos sérülésekhez vezethet.

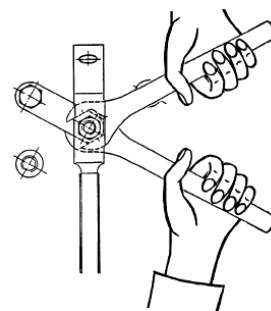
A munkálatok megkezdése előtt gondoskodjon róla, hogy a transzformátor felületei 40 °C alá hűljenek le, elkerülve ezzel az érintésük okozta égési sérüléseket.

## FIGYELEM

### A nagyfeszültségű tekercsek megrongálódhatnak!

Az átkapcsoló-hevedereken található csavarkötések meghúzásakor vagy kioldásakor úgy kompenzálja a forgatónyomatékokat, hogy a hevedereket franciakulccsal ellentartja, lásd a jobb oldali vázlatot.

Ezzel elejét veheti a tekercsek sérüléseinek.



## AJÁNLÁS

A munkálatok megkezdése előtt legalább 3-4 órával kapcsolja le a transzformátort. A szellőztetőrendszert (amennyiben van ilyen) továbbra is hagyja működni. Ezt csak röviddel a munkakezdés előtt kapcsolja le. Ez lerövidíti a lehűlésig tartó várakozási időt a helyszínen. A terhelés függvényében esetlegesen hosszabb lehűlési idő is szükséges lehet.

### Karbantartási időintervallumok

A transzformátort az Ön által megállapított időközönként tartsa karban.

A mi javaslatunk: **első ellenőrzés maximum 6 hónap elteltével.**

Az ellenőrzési időintervallumok a transzformátor szennyezettségi mértékétől függenek. Kisebb mértékű elszennyeződés esetén a következő ellenőrzésig tartó időszak meghosszabbítható. Amennyiben erősebb elszennyeződést tapasztal, az időintervallumok megfelelően rövidíthetők. A karbantartási időintervallum **nem lehet hosszabb egy évnél.**

A beépített alkatrészek és tartozékok esetében tartsa be a gyártó kiszállítási dokumentációjában foglalt útmutatásait.

## 11.1 Tisztítás

### FIGYELEM

**A transzformátor megrongálódása bekapcsolásnál!**

A tisztításhoz használjon

- puha keféket, törلőket, szivacsokat, rongyokat.
- vizet.
- ne használjon drótkéféket vagy acélforgácsot.
- ne használjon olyan nem poláris oldószereket, mint pl. benzint, ásványolajt, stb.

A transzformátor erős elszennyeződése részleges kisüléseket és kúszóáramnyomokat okozhat. Ezek kismértékű elszennyeződés esetén is bekövetkezhetnek, ha magas a páratartalom.



24. ábra: Kúszóáramnyomok és részleges kisülések nyomai

Nézze meg, mennyire szennyeződtek el a tekercsek, és tisztítsa meg azokat. Bizonyosodjon meg arról, hogy a tekercsek és a hűtőcsatornák felületei tiszták. **A hűtőcsatornákat és a tekercsek közti réseket** nagyon óvatosan tisztítsa. Folyékony tisztítószer használata esetén várja meg, amíg **teljesen megszárad** a transzformátor (kb. 1 óra).

A transzformátor szennyezettségi foka:		
Fok	Felismerhető -ról/-ről	Tisztítási javaslatok
Enyhe	Enyhén lerakódott száraz por a transzformátoron	A transzformátort száraz ronggyal és kefével tisztítsa meg. Szükség esetén sűrített levegő is használható a nehezen hozzáférhető helyeken lerakódott por eltávolításához.
Közepes	Nedves és/vagy sós összetevőjű por rakódott le a transzformátoron	A lerakódásokat puha kefe, szivacs és törlőrongy segítségével távolítsa el. Amennyiben speciális tisztítószerre volna szükség, vegye fel a kapcsolatot az SGB GmbH-val.
Erős	Ugyanazok az ismertetőjegyek, mint a közepes szennyezettségi foknál, de kúszóáramnyomokkal vagy jól látható részkisülési nyomokkal	Erős szennyezettség és kúszóáramnyomok, illetve részleges kisülések nyomai esetén vegye fel a kapcsolatot az SGB GmbH-val a további teendőik ügyében.

Szűrőbetétes gépházaknál a betéteket 3 havonta kell ellenőrizni. 6 havonta cserélje ki a szűrőbetéteket.

Az SGB-Service készséggel ad Önnek tanácsot az SGB öntőgyantás transzformátorok tisztítására vonatkozóan.

Kapcsolat: [gt-service@sgb-smit.group](mailto:gt-service@sgb-smit.group)

### 11.1.1 Fehér rozsdá (cinkkorrózió)

A cinkkorrózió, ill. fehér rozsdá olyan fehér, kiterjedt bevonat, amely akkor keletkezhet, amikor a raktározás vagy a szállítás alatt a berendezés felszínén hosszabb ideig víz áll. Az esetek többségében a fehér rozsdá képződése csupán a horganyzás optikai károsodását jelenti.

1 Fehér rozsdá



25. ábra: Fehér rozsdá

Amennyiben a **fehérrozsdaréteg csekély mértékű**, a vékony, fehéres színű bevonat eltávolítása nem feltétlenül szükséges.

**A közepes mértékű fehér rozsdát** nem fémalapú szivacs és acetontartalmú tisztítószer segítségével lehet eltávolítani.

**Erős fehérrozsdá-képződés esetén** az esetlegesen elvégzendő javítási munkálatokat a károsodás mértékének függvényében kell elvégezni. Amennyiben a cinkbevonat még meglévő vastagságára irányuló mérés azt mutatja, hogy a DIN EN ISO 1461 szabványban megkövetelt legkisebb értékek eléri az előírt mértéket, akkor elegendő csupán a fehéres bevonatot gondosan eltávolítani. Ha azonban a szabványban megkövetelt legkisebb vastagsági értékek már nem felelnek meg az előírt mértéknek, akkor a korrózióvédelmi rendszert helyi szinten kiegészítőleg szakszerű helyreállításnak kell alávetni.

## 11.2 Hőmérsékletellenőrzés

### FIGYELMEZTETÉS

#### Tűzveszély!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A transzformátor túlterhelése és a szigetelés idő előtti elöregedése miatt tűz keletkezhet!

A termisztorokat ne cserélje ki olyanokkal, melyek működtetési hőmérséklete magasabb.

### FIGYELMEZTETÉS

#### Elektromos áramütés veszélye!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

Hiba esetén a hőmérséklet-érzékelőknél magas feszültség keletkezhet, pl. olyan túlfeszültség-eseménynél, ahol a feszültségek amplitúdói túllépik a meghatározott szigetelési szintet.

- Vegye tervbe megfelelő, túlfeszültség elleni védelmet nyújtó berendezések elhelyezését a lehető legközelebb a transzformátor kapocslechéhez (többek között pl. túlfeszültség-elvezető, magasfeszültség elleni biztosítékok). Tartsa be a gyártó előírásait a védőberendezéssel kapcsolatban.

### FIGYELEM

#### A hőmérséklet-érzékelők megrongálódása!

Használjon  $\leq 2,5$  voltos munkafeszültségű ohm-mérőt!  
Ellenkező esetben az érzékelők megrongálódhatnak!

**Mérje meg a hőmérsékletérzékelők ellenállását**, és az értékeket hasonlítsa össze a szokványos ellenőrző szelvényen található adatokkal.

**A PT100-at kétszer mérje meg**, mindig a közös fehér kábelén. A PT100 ellenállása 20 °C fokos környezeti hőmérsékletnél **kb. 110 ohm**.

**A PTC-ket 3-as láncként** (az érzékelők azonos színű vezetékai) együttesen **mérje meg** a kioldási hőmérséklet tekintetében. Egy intakt lánc ellenállása 20 °C fokos környezeti hőmérsékletnél **60 és 750 ohm között van**.

#### *Fényhullám vezető kábel (LWL)*

Ha az optikai jel gyenge (pl. 50 % alatt), vagy ha egyáltalán nincs jel, mindenképp előtte tisztítsa meg a szondák és a mérőműszer csatlakozóit. A tisztításhoz használhat izopropil-alkohollal nedvesített rongyot, vagy tisztító vattás pálcikákat.

#### Karbantartás

**A különleges csatlakozók tisztítása:** Egy nedves ronggyal néhány másodpercig körbe törölje le az ST dugós csatlakozó végét.

**A műszercsatlakozók tisztítása:** A műszercsatlakozók hajlamosak a szennyeződésre. Javasoljuk, hogy a termékkel együtt szállított zárókupakokat hagyja a csatlakozó mindkét végén. Izopropil-alkohollal nedvesített rongyok és tisztító vattás pálcikák szükségesek. Miután a vattacsomót finoman megnedvesítette, néhány másodpercig forgassa meg a csatlakozó belső részében. Ha a vattacsomó összepiszkolódik, akkor ismételje meg az eljárást. A csatlakozó tisztasága meghatározható a %-ban kifejezett teljesítményszint alapján is. Egy tiszta csatlakozó 100 %-os optikai teljesítményt biztosít.

### 11.3 Főcsatlakozók és sínek

#### VESZÉLY

##### **Fényív vagy elektromos áramütés jelentette veszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez, súlyos sérülésekhez vagy a berendezés megrongálódásához vezet!

A vezetékek elhelyezésekor tartsa be

- az áramvezető vezetékektől és a földelt alkatrészek tekercseitől!
- a tekercsek vezetéseitől és a transzformátor más áramvezető alkatrészeitől!

Lásd még fejezet 8.1, oldal 43.

- Amennyiben a karbantartási munkálatok idején elektromos csatlakozók kioldására kerülne sor, az érintkezési felületeket az újabb csatlakoztatás előtt polírozza fémesen csillogóra. A munkálat során ügyeljen arra, hogy a transzformátor semmilyen felületén ne maradjon vissza a fémporból!
- Ellenőrizze a meglévő szigetelések állapotát.
- Gondoskodjon róla, hogy a kábelcsatlakozók semmilyen mechanikus erőt ne vigyenek át a transzformátorcsatlakozókra.
- Gondoskodjon róla, hogy a vezeték keresztmetszetétől függő hajlítási sugarak be legyenek tartva.
- Ellenőrizzen minden lecsavarozott elektromos csavarkötést, és szükség esetén korrigálja a forgatónyomatékokat a *Fejezet 9.2*című fejezetben leírtaknak megfelelően.

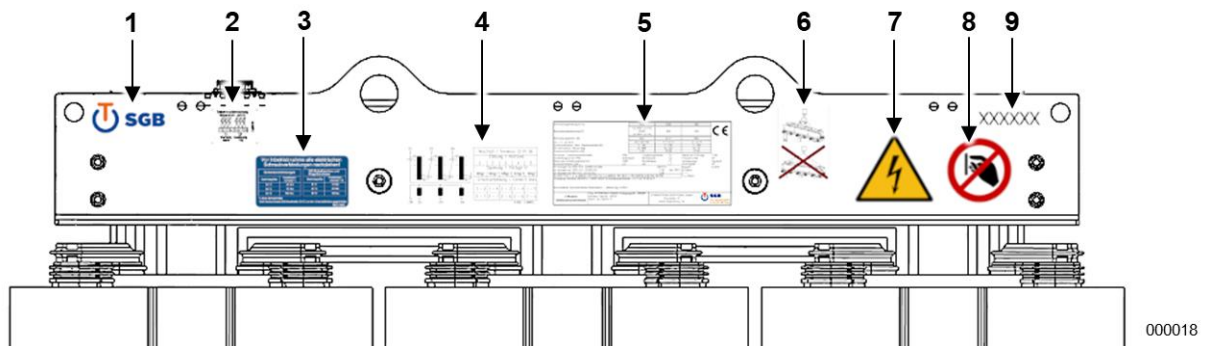
## 11.4 Tekercsek

- Ellenőrizze, hogy a transzformátor minden magszárán megtalálható tekercsek szimmetrikusan vannak-e elhelyezve.
- Ellenőrizze, hogy a tekercsek jól állnak-e. Szükség esetén húzza után a befogószerkezetet. A tekercsek és a befogószerkezet között lévő gumiknak kicsit össze kell nyomódniuk.
- A rázó igénybevétellel szembeni ellenállással bíró, befogószerkezettel ellátott berendezéseknél ellenőrizni kell az előfeszültségeket, és adott esetben után kell állítani azokat. Erre vonatkozó információkért forduljon az SGB-Service-hez. Ezután a befogószerkezeteket ismét biztonsági ragasztóanyaggal kell biztosítani.
- Gondoskodjon róla, hogy ne legyenek szennyeződések és idegen testek (pl. csavarok, szerszámok, fémforgács stb.) a transzformátor egyetlen felületén se, a tekercseknél és azok között, a hűtőcsatornáknak, valamint a tekercsek és a mag között. Amennyiben szükséges, végezzen utólagos tisztítást, és távolítsa el az idegen testeket.



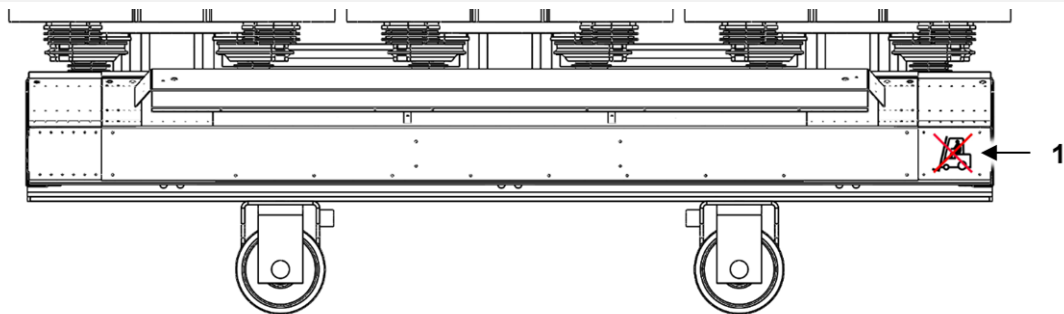
## 11.5 Egyéb karbantartási tevékenységek

- Ellenőrizze a biztonsági távolságokat a földelt vezetőképes részekről. A távolságokat a transzformátoron elhelyezett figyelmeztető tábláról, a *Fejezet 8.1* című fejezetben található táblázatból vagy a transzformátor méretrajzán található, annak védőövezetére vonatkozó adatokból tudhatja meg.
- Ellenőrizze, hogy a transzformátoron megvan-e minden felirat, információs tábla és figyelmeztető utasítás. A nagyfeszültségű tekercseken a csapolási és fázismegnevezéseken kívül nem lehetnek más matricák.



26. ábra: A présvason fent, az NF-oldalon lévő táblafeliratok (példa)

1	A cég logója	6	„Emelőfülek” tájékoztató tábla
2	Kapocskiosztás	7	„Elektromos feszültség” figyelmeztető jel
3	„Meghúzási nyomatékok” tájékoztató tábla	8	„Megérintése tilos” tiltó jel
4	Kapcsolótábla	9	Transzformátor sorozatszama
5	Teljesítménytábla		



27. ábra: Táblafeliratok a présvason lent

- |   |  |
|---|--|
| 1 | „Targonca” tiltó jel (Targoncával történő emelésre alkalmas transzformátoroknál ez a tábla nem található meg!) |
|---|--|



## 11.6 Szellőztető

### FIGYELMEZTETÉS

#### Súlyos sérülések!

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez vagy súlyos sérülésekhez vezethet!

A hosszú haját, a lecsüngő ruhadarabokat és az ékszereket a ventilátor becsípheti, és behúzhatja. A kezek súlyosan megsérülhetnek.

- Gondoskodjon róla, hogy a szellőztető (ventilátor) le legyen választva az áramkörről, és biztosítva legyen újbóli bekapcsolás ellen.
- A gépházba történő megfelelő beépítés és ellenőrzés előtt a szellőztetőt (ventilátort) ne kapcsolja be.
- A rotorlapátokon végzett munkálatoknál használjon védőkesztyűt.
- Ha forgó alkatrészeknél dolgozik, ne viseljen laza/lecsüngő ruhadarabokat vagy ékszereket.
- A hosszú haját egy fejkötővel védje.

Ez a rész csak akkor alkalmazható, ha a szellőztetőket az SGB szállította le. Amennyiben ez nem így történt, a szellőztetőket leszállító cég által megadott karbantartási útmutatásokat alkalmazza.

- A levegő által bejárt útszakaszokat száraz ronggyal tisztítsa meg!
- Ellenőrizze, hogy
  - a szellőztetők biztonságosan fel vannak-e szerelve, és hogy a csavarok jól meg vannak-e húzva. Szükség esetén húzza után azokat!
  - a csapágycsatlókból vagy a motorokból folyik-e a kenőanyag. Ebben az esetben cserélje ki a szellőztetőket!
  - a rotorlapátokon, különösen pedig a hegesztési varratoknál nincsenek-e repedések. Sérülések esetén cserélje ki a szellőztetőket!

## 11.7 Gépház

Ezt a részt csak akkor kell alkalmazni, ha a gépházat az SGB szállította le. Ellenkező esetben tartsa be a gépház szállítója által meghatározott karbantartási utasításokat!

- Ellenőrizze, hogy a gépházon vannak-e olyan sérülések, amelyek a személyi biztonságot vagy a transzformátor működését veszélyeztetik. A sérült alkatrészeket cserélje ki.
- Tisztítsa meg belülről a transzformátor gépházát, a szigetelést és a légbeeresztőket.  
Az IP5X védelmi fokozatnál nagyobb fokozatú gépház esetében az esetleges szűrőbetéteket tisztítsa meg, és 6 havonta cserélje ki őket.
- Ellenőrizze, hogy a szigetelés és a csatlakozók felületei ne legyenek megrepedve. Szükség esetén cserélje ki ezeket.
- Távolítsa el a szennyeződések és az idegen tárgyakat (pl. a csavarokat, szerszámokat, fémforgácsokat, stb.) a gépházból és a berendezés alkatrészeiről.
- Csatlakoztassa újra azokat a potenciálkiegyenlítő vezetéseket, amelyeket a jobb hozzáférhetőség miatt szerelt le.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a transzformátor, a ventilátor és a gépház száraz.
- Bizonyosodjon meg arról, hogy a gépház belsejében nem tartózkodnak személyek vagy állatok, és utána zárja le.
- Gondoskodjon arról, hogy a légbeeresztők a gépházon kívül ne legyenek elzárva (minimális távolság 300 mm).
- Bizonyosodjon meg arról, hogy az összes figyelmeztetés a helyén van, és hogy ezek nincsenek megrongálódva. A gépház minden bejárható oldalára ki kell tenni a „Figyelmeztetés! Veszélyes elektromos feszültség!” (DIN 4844-2 vagy DIN EN ISO 7010) táblákat.

Ellenőrizze a transzformátor helyzetét a gépházban, hogy

- megvan-e a feszültségvezető vezetékek és tekercsek, valamint a földelt alkatrészek közötti legkisebb hézag távolság.
- megvan-e a tekercsekhez futó vezetékek és a transzformátor egyéb feszültségvezető alkatrészei közötti legkisebb hézag távolság.

Lásd még fejezet 8.1, oldal 43.

## 11.8 Bekapcsolás előtti ellenőrzések

Lásd az *Fejezet 9.8* című fejezetet.

## 12 HIBAFELISMERÉS ÉS HIBAEELHÁRÍTÁS

---

Az időben történő reagálás segíthet elkerülni a további káreseményeket és a magasabb költségeket. A legtöbb esetben a probléma gyorsan megtalálható, elhárítható, a transzformátor pedig ismét üzembe állítható.

### VESZÉLY

**Elektromos áramütés jelentette veszély!  
Tűzveszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez, súlyos sérülésekhez vagy a berendezés megrongálódásához vezet!

Amennyiben az alább megnevezett tünetek bármelyikét tapasztalja, a transzformátort azonnal helyezze üzemben kívül!

### VESZÉLY

**Elektromos áramütés jelentette veszély!  
Tűzveszély!**

A figyelmeztetés figyelmen kívül hagyása halálesethez, súlyos sérülésekhez vagy a berendezés megrongálódásához vezet!

Amennyiben a probléma nem hárítható el, a transzformátort tilos újra üzembe állítani!

- Azonnal lépjen kapcsolatba a gyártó üzemmel. További ellenőrzések szükségesek, esetleg szerelje szét a transzformátort (szerelje szét a tekercset, a magot).
- Ezeket a munkálatokat csak az SGB képviselői vagy egy erre felhatalmazott, javítással foglalkozó cég végezheti el.

## Hiba Tünet

## Lehetséges okok

### Elektromos kör

<i>Túlmelegedés, hőmérsékletre vonatkozó riasztás</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tartós túlterhelés</li> <li>– A transzformátor kívülről rosszul van csatlakoztatva</li> <li>– Rossz, nem kielégítő a hűtőlevegő cirkulációja</li> <li>– Túl magas a környezeti hőmérséklet (engedélyezett hőmérséklet max. 40 °C, napi átlaghőmérséklet 30 °C)</li> <li>– Sérült, rosszul forgó, túlságosan kicsi szellőztetők</li> <li>– Nagy, harmonikus részekkel rendelkező teher</li> <li>– Aszimmetrikus tehereloszlás</li> </ul>
<i>Lecsökkent üresjáratú feszültség</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Menetzárlat</li> <li>– Az NF-leágazáshoz tartozó kapcsolóhid laza, nincs rendesen meghúzva</li> </ul>
<i>A szekunderfeszültség túl magas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A bemenő feszültség túl magas</li> <li>– Az NF-leágazások rosszul vannak beállítva</li> </ul>
<i>Aszimmetrikus, fázisonként eltérő szekunderfeszültség</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Túlterhelés</li> <li>– Az NF-leágazás nem minden fázisban van egyenlő feszültségi fokozatra beállítva</li> <li>– A csillagpont-csatlakozás nincs a földbe vezetve</li> </ul>
<i>Szigetelési hiba, a szigetelési ellenállások túl alacsonyak</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tartós túlterhelések</li> <li>– Szennyeződés gyülemllett fel a tekercseknél / a hűtőcsatornáknakban</li> <li>– Az áru kezelése során (szállítás / beszerelés) létrejött mechanikus károsodások</li> <li>– Villám- vagy kapcsolási túlfeszültségek, a szigetelés egyéb, túlzott mértékű igénybevétele</li> <li>– Nedvesség</li> <li>– Kondenzáció</li> </ul>
<i>A kapcsolók vagy a biztosítékok kioldanak</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rövidzárlat</li> <li>– Túlterhelés</li> </ul>
<i>A vezetékek túlmelegednek</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Rossz, nem kielégítő csavarkötések</li> <li>– Rossz, a terheléshez képest kicsi a vezetékek keresztmetszete</li> <li>– Rossz kábelkötegelés és/vagy -fektetés / -elvezetés</li> </ul>
<i>Nagyfeszültségű átívelés a földbe</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erős statikus feltöltődés</li> <li>– Túlfeszültség a hálózatban</li> <li>– A szomszédos géprészekhez mért feszültségtávolság nem megfelelő</li> </ul>

### Mágneses kör

<i>Vibráció, hangos üzemi zajok</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Túl magas bemenő feszültség és/vagy túl alacsony hálózati frekvencia</li> <li>– A mag rögzítése meglazult (rossz, durva árukezelés a szállítás és a beszerelés során)</li> <li>– Az NF-leágazások rosszul vannak beállítva</li> </ul>
<i>Túlmelegedés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Túl magas bemenő feszültség és/vagy túl alacsony hálózati frekvencia</li> <li>– Nagy, harmonikus részekkel rendelkező teher</li> <li>– Aszimmetrikus tehereloszlás</li> </ul>

### Hibafelismerés és hibaelhárítás

Hiba Tünet	Lehetséges okok
<i>Magas gerjesztőáram</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– A mag erősen elszennyeződött</li> <li>– Túl alacsony a frekvencia</li> <li>– A bemenő feszültség túl magas</li> </ul>
<i>Kapcsolók vagy biztosítékok</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inrush</li> <li>– Menetzárlat, valamelyik alkatrész vezetékzárata</li> </ul>
<b>Dielektromos kör (szigetelés)</b>	
<i>Füst</i>	Szigetelési hiba
<i>Elégett szigetelés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Villám-túlfeszültség</li> <li>– Valamelyik kapcsoló vezetékhibája</li> <li>– Sérült csatlakozóhévelyek, leágazások vagy túlfeszültség-levezetők</li> <li>– Erős szennyeződés- és / vagy porlerakódások a tekercsek felületén / a hűtőcsatornáknak</li> </ul>
<i>Túlmelegedés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eldugult szellőztetőcsatornák</li> <li>– Nem kielégítő szellőzés</li> </ul>
<i>A kapcsolók vagy a biztosítékok kioldanak</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Szigetelési hiba</li> </ul>

## 13 AZ ÖNTŐGYANTÁS TRANSZFORMÁTOROK ÚJRAHASZNOSÍTÁSA

A jelenleg érvényben lévő törvényi rendelkezések szerint az öntőgyantás transzformátorok nem tartalmaznak olyan alkotóelemeket, amelyek veszélyes hulladéknak minősülnek.

A trafó legtöbb alkotóelemét (kb. 95%-át) újra lehet hasznosítani.

A transzformátor alkotóeleme	Értékesítés
Magot körülvevő lemezek, profilszerkezet és szállító szerkezet	Vashulladék
Kisfeszültségű tekercsek	Réz- vagy alumíniumhulladék
Nagyfeszültségű tekercsek (feldarabolva)	Réz- vagy alumíniumhulladék, epoxidgyanta-/ üvegszálak komponensek a háztartási hulladékban
Kisebb alkatrészek: Támasztékok, támasztótuskók, távtartók stb.	Háztartási hulladék

Az SGB felkínálja, hogy a saját gyártású öntőgyantás transzformátorait térítésmentesen hulladékkezeléssel / újrahasznosítja. Előzetes bejelentés / időpont-egyeztetés után az eszközöket a vevőknek kell beszállítaniuk az SGB-hez.

## 14 MUTATÓ

<b>A</b>		<b>H</b>	
A rakomány biztosítása .....	41	Helyszíni adottságok.....	23
A szállítmány ellenőrzése .....	42	Hibafelismerés.....	79
A transzformátor kerekeken való gurítása.....	37	Hőmérsékletellenőrzés.....	15, 16, 28, 61, 67, 73
<b>B</b>		<b>K</b>	
Bekapcsolás előtti ellenőrzés .....	65, 78	Karbantartás.....	68
Biztonság.....	7	Kerekek.....	36
Felelősség.....	8	Közúti szállítás =< 10t .....	41
Jótállás.....	8	<b>L</b>	
Rendeltetésszerű használat .....	7	Legkisebb hézagtavolságok .....	46, 51, 64
Biztonsági utasítások.....	10	Leírás .....	20
Biztonságtechnikai információk		<b>M</b>	
A kockázatok elkerülése .....	11	Magasban végzett munkálatok .....	11
Kezelés .....	16	<b>N</b>	
Szállítás.....	12	Normatív utasítások .....	24
Üzemelés.....	16	<b>R</b>	
Üzemen kívül helyezés .....	19	Rezgéscsillapító .....	47
<b>C</b>		Rögzítési forgatónyomatékok .....	56, 65
Cinkkorrózió .....	72	<b>S</b>	
Csomagolás .....	29, 53	Sicherheitsinformationen	
<b>D</b>		Üzembevétele .....	14
Daru.....	12, 30, 43	Szállítás.....	30
<b>E</b>		Szállító szerkezet .....	36
Elektromágneses összeférhetőség.....	27	Szellőztetés.....	27
elektromágneses zavar .....	66	Szellőztető .....	18, 64, 77
elektromos áramütés .....	45, 54, 59, 64, 66, 68, 75, 79	Személyzet.....	9
Elektromos ív.....	45, 59, 64, 66, 75	<b>Szennyezettségi fok</b> .....	71
Emelőeszköz.....	30, 43	Szívritmus-szabályozó .....	66
<b>F</b>		<b>T</b>	
Fáziscsatlakoztatás.....	15, 59	Targonca.....	13, 38
Fehér rozsdá.....	72	Tárolás .....	44
Felállítás .....	45, 65	Távolságok.....	46
Feszültség-átállítás.....	15, 57	Trafótartó .....	47
<b>G</b>		Túlterhelhetőség .....	67
Gépház .....	18, 51, 78	<b>U</b>	
Gépláb.....	47	Újrahasznosítás .....	82

Útmutatások a tervezéshez .....	23
Üzembevétel .....	54
Üzemelés .....	66

**V**

Vasúton történő szállítás .....	41
Védőfelszerelés .....	9