

DRIFTSVEJLEDNING

SGB-Støbeharpiks-transformatorer GE Tyra

30.10.2018 DA (Rev.E)

VIGTIGT
SKAL LÆSES GRUNDIGT INDEN BRUG
OPBEVARES TIL SENERE BRUG



Copyright

© Copyright by
SGB GmbH
Ohmstr. 10
D-93055 Regensburg

Oversættelse af tysk original

Information om denne vejledning

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	3
1 Information om denne vejledning	5
1.1 Vigtige bemærkninger til denne vejledning	5
1.2 Tilgængeligheden af denne vejledning	6
1.3 Konventioner vedr. instrukser og andre tekstfremhævelser	6
2 Sikkerhed	7
2.1 Korrekt anvendelse	7
2.2 Ukorrekt anvendelse	7
2.3 Ændringer af transformatoren	8
2.4 Garanti og ansvar	8
2.5 Ansvarsfraskrivelse	8
2.6 Krav til personalet	9
2.7 Henvisningssystem til advarsler og sikkerhed	10
2.8 Personligt beskyttelsesudstyr	11
2.9 Sikkerhedsinformationer til undgåelse af risici på grundlag af transformatorens livsfaser	11
2.9.1 Generelt vedr. hver livsfase	11
2.9.2 Transport og opstilling	11
2.9.3 Ibrugtagning	13
2.9.4 Drift	14
2.9.5 Vedligeholdelse	15
2.9.6 Nedlukning	17
3 Beskrivelse af transformatoren	18
4 Instrukser vedr. planlægning	23
4.1 Betingelser på stedet	23
4.2 Normative referencer for kravene til opstillingsstedet	24
4.3 Vigtige henvisninger til transformatorerne	24
4.4 Elektromagnetisk adfærd / kompatibilitet	26
4.5 Ventilation af transformatorlokalerne	26
4.6 Temperaturovervågning	26
5 Emballage	28
6 Transport	29
6.1 Transport med kran	29
6.2 Transport på ruller	34
6.2.1 Montering af rullerne på chassiset	34
6.2.2 Rulning af transformatoren	35
6.3 Henvisninger vedr. lastsikring ved vejstransport	36
6.4 Krav til transportkøretøjer ved transformatorer med en vægt på ≤ 10 t	36

6.5	Skinnertransport.....	37
6.6	Kontrol af leverancen ved varemottagelsen.....	37
7	Opbevaring.....	39
8	Opstilling.....	40
8.1	Opstilling af transformator.....	40
8.2	Fjernelse af emballager og transportsikringer.....	41
8.3	Fast placering i stationen.....	41
8.4	Montering af dele, der er afmonteret til transport.....	42
8.5	Afmontering af hus.....	42
8.6	Fare for tilsmudsning mellem opstilling og ibrugtagning.....	42
9	Ibrugtagning.....	43
9.1	Forberedelse.....	43
9.2	Spændingsskift.....	44
9.3	Temperaturovervågning.....	46
9.4	Fasetilslutninger.....	47
9.5	Tilspændingsmomenter.....	48
9.6	Minimumsluftafstande.....	49
9.7	Ventilator.....	49
9.8	Kontroller før tilkobling.....	50
10	Drift.....	51
11	Vedligeholdelse.....	53
11.1	Rengøring.....	55
11.2	Temperaturovervågning.....	56
11.3	Hovedtilslutninger og skinner.....	57
11.4	Viklinger.....	57
11.5	Andre vedligeholdelsesopgaver.....	57
11.6	Ventilator.....	59
11.7	Hus.....	60
11.8	Kontroller før tilkobling.....	60
12	Registrering og afhjælpning af fejl.....	61
13	Genanvendelse af støbeharpiks-transformatorer.....	63
14	Indeks.....	64

1 INFORMATION OM DENNE VEJLEDNING

1.1 Vigtige bemærkninger til denne vejledning



Inden du arbejder ved transformatoren, skal du have læst denne driftsvejledning grundigt og forstået den. SGB påtager sig intet ansvar for skader, der opstår på grund af manglende overholdelse af denne vejledning.

Denne vejledning

- er en del af dokumentationen til en støbeharpiks-transformator.
- er beregnet til anlægsplanlæggere, anlægsejere, anlægsansvarlige samt til det personale, der er kvalificeret til hver enkelt opgave.
- indeholder vigtige henvisninger vedr. sikker og problemfri drift af transformatoren.
- vedrører kun transformatoren og indeholder ingen henvisninger vedr. karakteristika og farer på stedet.
- bruger begrebet "støbeharpiks-transformator" for alle tørtransformatorer produceret af SGB og gælder for alle SGB-transformatorer med ikke-støbte viklinger i samme mål.
- er ikke beregnet til brug i USA i denne version.

Overhold alle forskrifter i denne driftsvejledning, i den medfølgende dokumentation fra eksterne producenter samt de lokalt gældende standarder og forskrifter! Dette er en forudsætning for

- korrekt og sagkyndig drift af transformatoren.
- fagligt korrekt opbevaring, transport, opstilling, ibrugtagning, nedlukning, vedligeholdelse og inspektion af transformatoren.
- hindring af farer og overholdelse af de nødvendige tekniske sikkerhedsbestemmelser.

1.2 Tilgængeligheden af denne vejledning

Opbevar driftsvejledningen, så den konstant er tilgængelig ved behov. Denne vejledning er en del af anlægget og skal gives videre i tilfælde af ejerskifte.

1.3 Konventioner vedr. instrukser og andre tekstfremhævelser

Ud over de beskrevne advarsels- og sikkerhedshenvisninger i *Afsnit 2*, der altid skal overholdes, indeholder denne vejledning andre tekstfremhævelser:

- 1,2,3 ... eller a, b, c,... Handlingsanvisninger med tidsmæssig rækkefølge er mærket med tal eller bogstaver. Overhold den specificerede rækkefølge for handlingerne.
- Opremsninger uden tidsmæssig rækkefølge starter med en streg. Sådan handlinger kan udføres i vilkårlig rækkefølge.

Stikord eller ekstra informationer står med kursiv i siden.

Stikord eller ekstra informationer

ANBEFALING

Giver en anbefaling til forbedringer af produktet eller processerne.

2 SIKKERHED

2.1 Korrekt anvendelse

Transformatoren må kun bruges til at transformere elektrisk vekselspænding.

Den skal bruges iht. de tilgrundliggende standarder og forskrifter iht. de elektriske data på databladet og inden for et aflukket elektrisk driftssted.

Et aflukket elektrisk driftssted er et "rum eller sted, som udelukkende bruges til drift af elektriske anlæg og holdes låst. Det er kun elinstallatører og personer med en elektroteknisk uddannelse, der har adgang, lægmand dog i følgeskab med elinstallatører eller personer med en elektroteknisk uddannelse". (Se VDE 105-100).

Med til korrekt anvendelse hører også

- overholdelse af driftsvejledningen.
- drift inden for effektgrænserne.
- overholdelse af inspektion og vedligeholdelse.
- overholdelse af leverandørdokumentation og separat dokumentation fra eksterne producenter af monterings- og tilbehørsdele.

Anden anvendelse og anvendelse til andre formål anses som ukorrekt og kan føre til person- og materielle skader.

2.2 Ukorrekt anvendelse

Med til UKORREKT anvendelse hører især:

- Egenhændige konstruktionsmæssige ændringer af transformatoren
- Montering af overvågnings- og sikkerhedsanordninger, der ikke anbefales, eller ikke følger med leverancen
- Sikkerhedsanordninger, der sættes ud af kraft eller ignoreres, samt drift med defekte sikkerhedsanordninger
- Drift og vedligeholdelse af transformatoren af ukvalificeret personale
- Ukorrekt montering, betjening eller vedligeholdelse og ukorrekt ibrugtagning af transformatoren
- Manglende overholdelse af henvisningerne i driftsvejledningen og i leverandørdokumentationen og den separate dokumentation fra eksterne producenter af monterings- og tilbehørsdele

2.3 Ændringer af transformatoren

Enhver ændring på transformatoren eller på andre dele af leverancen, der ikke er aftalt skriftligt med SGB, er forbudt og fører i tilfælde af en skade til begrænsning eller ophævelse af garantien og ansvaret.

2.4 Garanti og ansvar

Varigheden af garantien og ansvaret styres af de kontraktlige aftaler. Afvigelser fra den korrekte anvendelse, der beskrives i denne driftsvejledning, fører til begrænsning eller ophævelse af garantien og ansvaret.

2.5 Ansvarsfraskrivelse

Denne driftsvejledning er kontrolleret for overensstemmelse med det beskrevne produkt. Alligevel kan afvigelser ikke udelukkes. SGB påtager sig intet ansvar for fuldstændig overensstemmelse. Denne vejledning kontrolleres regelmæssigt, så de nødvendige korrektioner bliver taget med i de følgende versioner.

2.6 Krav til personalet

Transformatoren må udelukkende håndteres af kvalificeret personale (fagpersonale) til de forskellige opgaver.

Fagpersonale eller kvalificeret personale iht. denne vejledning er personer, der kender og kan undgå de farer, der kan være forbundet med arbejdet, inden for deres arbejdsområde på grund af deres uddannelse, viden og erfaring og den instruktion, de har fået på stedet af anlæggets ejer eller af den person, der repræsenterer ejeren.



Bemærk

Enhver person, der bliver bedt om at udføre arbejde på anlægget, skal have læst og forstået denne vejledning, især kapitlet "Sikkerhed".

De enkelte fagfolk skal:

- bære personligt beskyttelsesudstyr og være instrueret i at håndtere det.
- kende og overholde de lokale sikkerhedsspecifikke monterings-/opstillingsforskrifter.
- have en autorisation og have fået til opgave at udføre arbejdet på transformatoren af den ansvarlige.
- kontrollere, at der ikke er uautoriserede personer i fareområdet.

2.7 Henvisningssystem til advarsler og sikkerhed

Advarsels- og sikkerhedshenvisningerne i denne vejledning skal garantere din sikkerhed, andre personers sikkerhed og hindring af skader på transformatoren eller anlægget.

Henvisningen med det højeste risikoniveau vises altid. Det betyder, at en henvisning om personskade også kan indeholde en henvisning om materielle skader.

Visning af advarsler med stigende risikoniveau:

⚠ FARE
Livsfare! Betegner en farlig situation, som umiddelbart resulterer i døden eller alvorlige kvæstelser, hvis den ikke undgås.
⚠ ADVARSEL
Alvorlige kvæstelser! Betegner en farlig situation, som kan resultere i døden eller alvorlige kvæstelser, hvis den ikke undgås.
⚠ FORSIGTIG
Lette til mellemsvære kvæstelser! Betegner en farlig situation, som kan resultere i mellemsvære eller lette kvæstelser, hvis den ikke undgås.
BEMÆRK
Materielle skader! Betegner en situation, som kan føre til skader på transformatoren eller andre dele af anlægget, hvis den ikke undgås.



Bemærk

Markerer funktionsforstyrrelser, henvisninger vedr. anvendelse og nyttige informationer.

2.8 Personligt beskyttelsesudstyr

Brug udelukkende beskyttelsesudstyr, der er certificeret af landsdækkende, anerkendte og uafhængige organisationer til de pågældende opgaver.

Der skal generelt bruges sikkerhedssko under hele arbejdet!
Brug ekstra beskyttelsesudstyr iht. kravene, de lokale forskrifter og sund fornuft.



2.9 Sikkerhedsinformationer til undgåelse af risici på grundlag af transformatorens livsfaser

2.9.1 Generelt vedr. hver livsfase

Alt arbejde må kun udføres af fagfolk.
Opstilling kun inden for elektriske driftssteder.

- Generelt vedr. arbejde i højden

- Der må ikke stilles stiger op ad transformatoren.
- Brug kun egnede trappestiger, der ikke er beskadiget.
- Stil trappestigen på et solidt, jævnt underlag, og sørg for, at den står sikkert.
- Sikr trappestigen mod at glide eller vælte.
- Stå med begge fødder på trinnet ved udførelsen af arbejdsopgaver.
- Beskyt dig mod at falde ned.

2.9.2 Transport og opstilling

- Transport med kran:

- Gå ikke ind under svævende last, og før aldrig svævende last hen over personer.
- Transformatoren må kun transporteres opretstående med vandret placeret chassis.
- En enkelt person på maks. 100 kg må betræde husets tag.
- Brug faldsikring ved arbejde på husets tag.
- Vær opmærksom på, at der er fare for at snuble og falde ned ved arbejde på husets tag.
- Det er forbudt at løfte ved husets bund eller ved U-profiler med gaffeltruck!

- Brug udelukkende
 - Løftegrej, der er konstrueret til at transportere anlægget.
 - Løftegrej, der er certificeret til anlæggets maksimale vægt.
 - De fire dertil beregnede løfteøjer til at løfte.
 - De fire løfteøjer samtidigt.
 - Løftegrej, der er konstrueret til anlæggets vægt.
 - De dertil beregnede øjer til fastsurring ved transport.
 - Løftegrej og transportsikringsanordninger, der er certificeret af landsdækkende, anerkendte og uafhængige organisationer til de pågældende opgaver.

- Ved montering af ruller eller maskinfødder:

- Sikr transformatoren mod at vælte ved at montere ruller. Brug træbjælker, som er en smule højere end rullerne, eller maskinfødder, som kan bære transformatorens vægt.
- Monter rullerne, så de fire peger i enten langsgående eller tværgående retning.
- Fastgør rullerne i den valgte position.

- Ved rulning af transformatoren:

- Kør ikke i sving med transformatoren. Rul den kun i den retning, som rullerne peger.
- Overfør udelukkende kraften ved at trække ved de dertil beregnede trækøjer. Brug altid de to øjer, der befinder sig i kørselsretningen, på samme tid. Placer under ingen omstændigheder en kraftvirkning på de elektriske systemer (spoler, tilslutninger osv....) til at bevæge transformatoren.

- Ved opstilling:

- Overhold ved placering af transformatoren minimumsluftafstandene for
 - de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
 - ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!
- Overhold også disse afstande ved opstilling af huset.
- Overhold ved kabelføringen minimumsluftafstandene for
 - de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
 - ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!

- Fastgør transformatoren på driftsstedet, så den ikke ruller væk. Til dette formål bruges fastgøringsanordninger, maskinfødder eller transformatorleje (isoleringselementer mod strukturlyd).
- Hold en minimumsafstand på 30 cm mellem væg og husets ventilationsåbninger.

2.9.3 Ibrugtagning

- Generelt før og under enhver form for ibrugtagning:

Følg i løbet af den samlede varighed af ibrugtagningen de fem sikkerhedsregler, i det følgende kaldet sikkerhedsforanstaltninger, iht. EN 50110-1 (kapitel "Arbejde i spændingsfri tilstand") i den angivne rækkefølge!

Reglerne er:

1. Aktiver hoved- og hjælpestrømkreds
2. Sikr mod genstart
3. Kontroller, om spændingen er fjernet
4. Jordforbind og kortslut
5. Tildæk eller afskærm omkringstående dele, der står under spænding

- Generelt om afslutning af ibrugtagningen:

- Ophæv den etablerede tilstand ved at bruge sikkerhedsforanstaltningerne iht. de lokalt gældende forskrifter, eller, hvis disse ikke forefindes, ophæv de fem tidligere nævnte sikkerhedsforanstaltninger i omvendt rækkefølge.
- Inden du lukker anlægget / huset, skal du kontrollere, at der ikke er personer eller dyr inde i det.
- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) på nogle af transformatorens overflader.
- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) i huset og på andre af anlæggets komponenter.
- Beskadigede transformatorer må ikke tilkobles!
- Tænd kun for den, hvis du er autoriseret til det og er blevet bedt om det haben!

- Spændingsskift:

- Kontroller inden arbejdet, at transformatorens overflader er afkølet til en temperatur under 40°C.
- Kompenser for drejningsmomentet ved at stramme eller løsne forskruningerne på koblingslaskerne, idet du holder mod med en gaffelnøgle med nøglebredde 20 eller 21.

- **Temperaturovervågning:**

- Udskift under ingen omstændigheder termistorerne med andre, der har højere nominelle aktiveringstemperaturer.
- Hvis der bruges en programmerbar temperaturovervågning: Indstil ikke apparaternes nominelle aktiveringstemperaturer højere end specificeret.
- Beskyt analyseelektronikken ved hjælp af egnede overspændingsbeskyttelsesordninger.

- **Fasetilslutning:**

- Ved kobber-aluminiums-forbindelser skal der lægges en kobberbeklædt aluminiumsplade.
- Poler kontraktfladerne blanke inden sammenskrningen.
- Kontroller, at der ikke ligger metalstøv på transformatorens flader efter poleringen.
- Kontroller ved tilslutningen, at der ikke er mekanisk spænding på transformatorens tilslutninger.
- Kompenser for drejningsmomentet ved at stramme eller løsne forskruningerne på koblingslaskerne, idet du holder mod med en gaffelnøgle med nøglebredde 20 eller 21.
- Overhold ved kabelføringen minimumsluftafstandene for
 - de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
 - ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!

2.9.4 Drift

- **Generelt under driften:**

- Brug kun støbeharpiks-transformatorerne inden for lukkede elektriske driftsteder.
- Følgende gælder for en transformator uden hus, der står under spænding, eller hvis huset ikke er berøringssikkert lukket:
Kom aldrig nærmere end 1,5 m hen til viklingerne eller andre ledende dele af transformatoren!
- For personer med pacemakere og/eller andre medicinske implantater og hjælpemidler gælder følgende:
For at undgå elektromagnetiske forstyrrelser på dine apparater eller implantater må du ikke gå tættere på transformatoren end foreskrevet!
De følgende eksempler på feltstyrke gælder kun for transformatoren og tager ikke hensyn til resten af anlægget. På en transformator med 50 Hz / 630 kVA / 20 kV-0,4 kV kan der måles 5 μ T i en afstand på 2 m. På en transformator med 50 Hz/ 3000 kVA / 20 kV-0,69 kV optræder der en feltstyrke på 10 μ T i en afstand på 5 m.

- Tag hensyn til de gældende forskrifter vedr. belastning fra elektriske, magnetiske og elektromagnetiske felter i forbindelse med arbejde i nærheden af transformatorer.

- **Temperaturovervågning:**

- Brug kun transformatoren med en tilsluttet og fungerende temperaturovervågning.

2.9.5 Vedligeholdelse

- **Generelt før og under enhver form for vedligeholdelse:**

- Følg i løbet af den samlede varighed af vedligeholdelsen de fem sikkerhedsforanstaltninger iht. EN 50110-1 (kapitel "Arbejde i spændingsfri tilstand") i den angivne rækkefølge!
Reglerne er:
 1. Aktiver hoved- og hjælpestrømkreds
 2. Sikr mod genstart
 3. Kontroller, om spændingen er fjernet
 4. Jordforbind og kortslut
 5. Tildæk eller afskærm omkringstående dele, der står under spænding.
- Kontroller inden arbejdet, at transformatorens overflader er afkølet til en temperatur under 40°C.

- **Generelt om afslutning af vedligeholdelsen:**

- Ophæv den etablerede tilstand ved at bruge sikkerhedsforanstaltningerne iht. de lokalt gældende forskrifter, eller, hvis disse ikke forefindes, ophæv de fem tidligere nævnte sikkerhedsforanstaltninger i omvendt rækkefølge.
- Inden du lukker anlægget / huset, skal du kontrollere, at der ikke er personer eller dyr inde i det.
- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspåner osv.) på nogle af transformatorens overflader.
- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspåner osv.) i huset og på andre af anlæggets komponenter.
- Beskadigede transformatorer må ikke tilkobles!
- Tænd kun for den, hvis du er autoriseret til det og er blevet bedt om det haben!

- **Rengøring af transformatoren**

- Til rengøring må der ikke bruges:
 - vand

- metalbørster eller ståluld
 - Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) på nogle af transformatorens overflader.
 - Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) i huset og på andre af anlæggets komponenter.
- Ved kontrol af temperatursensorer:
- Brug et ohmmeter med en arbejdsspænding på $\leq 2,5$ volt!
 - Beskyt analyseelektronikken ved hjælp af egnede overspændingsbeskyttelsesordninger.
- Hvis elektriske tilslutninger er blevet løsnet under vedligeholdelsen:
- Ved kobber-aluminiums-forbindelser skal der lægges en kobberbeklædt aluminiumsplade.
 - Poler kontraktfladerne blanke inden sammenskrivningen.
 - Kontroller, at der ikke ligger metalstøv på transformatorens flader efter poleringen.
 - Kontroller ved tilslutningen, at der ikke er mekanisk spænding på transformatorens tilslutninger.
 - Kompenser for drejningsmomentet ved at stramme eller løsne forskruingerne på koblingslaskerne, idet du holder mod med en gaffelnøgle med nøglebredde 20 eller 21.
 - Overhold ved kabelføringen minimumsluftafstandene for
 - de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
 - ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!
- Ved vedligeholdelse af ventilatoren:
- Brug sikkerhedshandsker, når du arbejder ved rotorbladene!
 - Kontroller, at ventilatoren er afbrudt fra strømkredsen og sikret mod genstart.
 - Tænd ikke for ventilatoren igen, før den er monteret korrekt i huset og er blevet kontrolleret.
- Ved vedligeholdelse af huset:
- Kontroller ved afslutningen af arbejdet, at
 - der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) i huset og på andre af anlæggets komponenter.
 - potentialudligningsledninger, der blev afmonteret for at få adgang, igen tilsluttes.

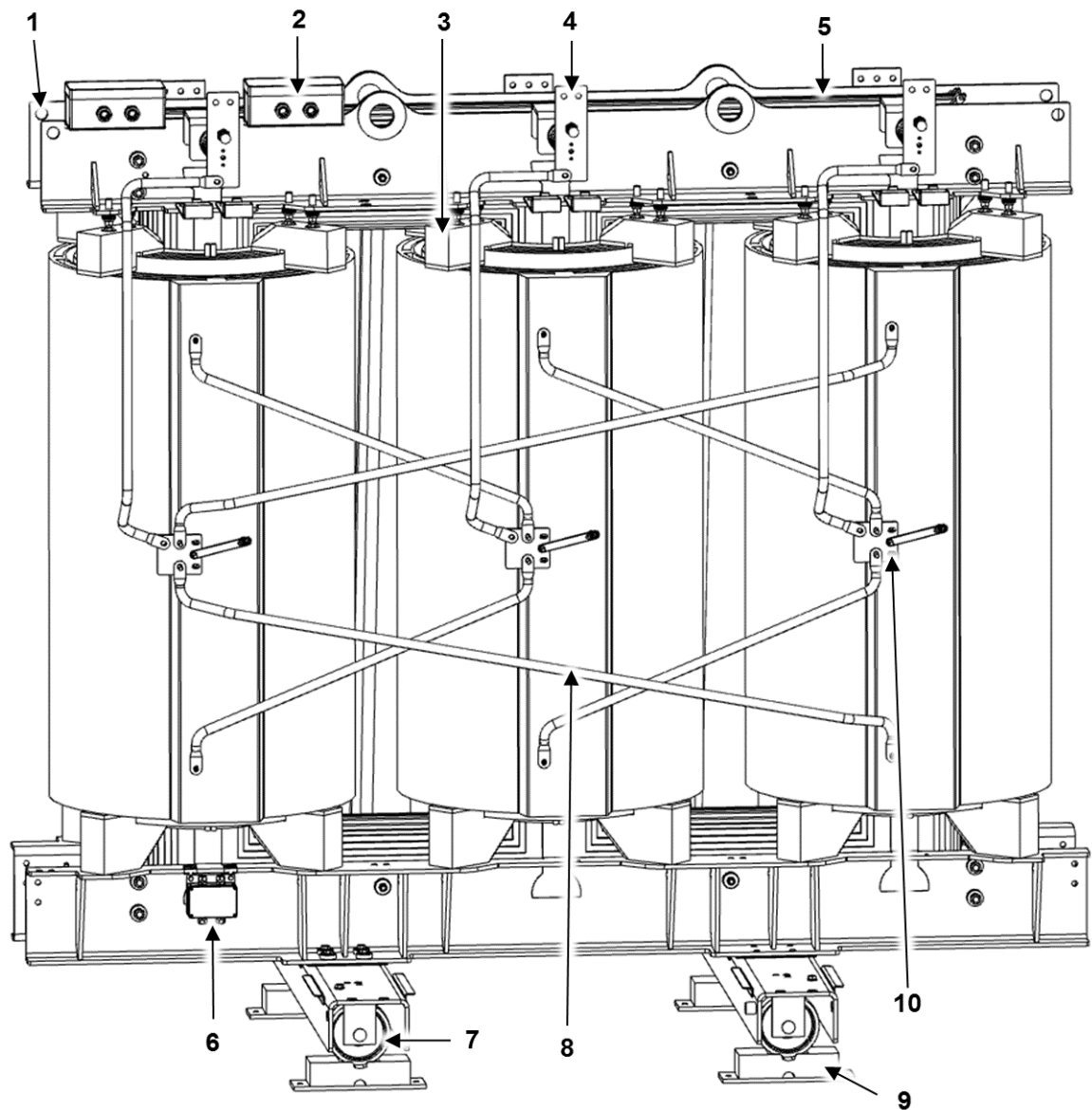
- transformator, ventilator og hus er tørre.
- luftindtag uden for huset ikke er blokeret.
- alle advarselmærkater sidder på og er intakte.

2.9.6 Nedlukning

- Generelt:

- Følg i løbet af den samlede varighed af arbejdsopgaverne de fem sikkerhedsforanstaltninger iht. EN 50110-1 (kapitel "Arbejde i spændingsfri tilstand") i den angivne rækkefølge!
Reglerne er:
 1. Aktiver hoved- og hjælpestrømkreds
 2. Sikr mod genstart
 3. Kontroller, om spændingen er fjernet
 4. Jordforbind og kortslut
 5. Tildæk eller afskærm omkringstående dele, der står under spænding.
- Kontroller inden arbejdet, at transformatorens overflader er afkølet til en temperatur under 40°C.
- Overhold sikkerhedsinformationerne fra "Transport og opstilling".

3 BESKRIVELSE AF TRANSFORMATOREN

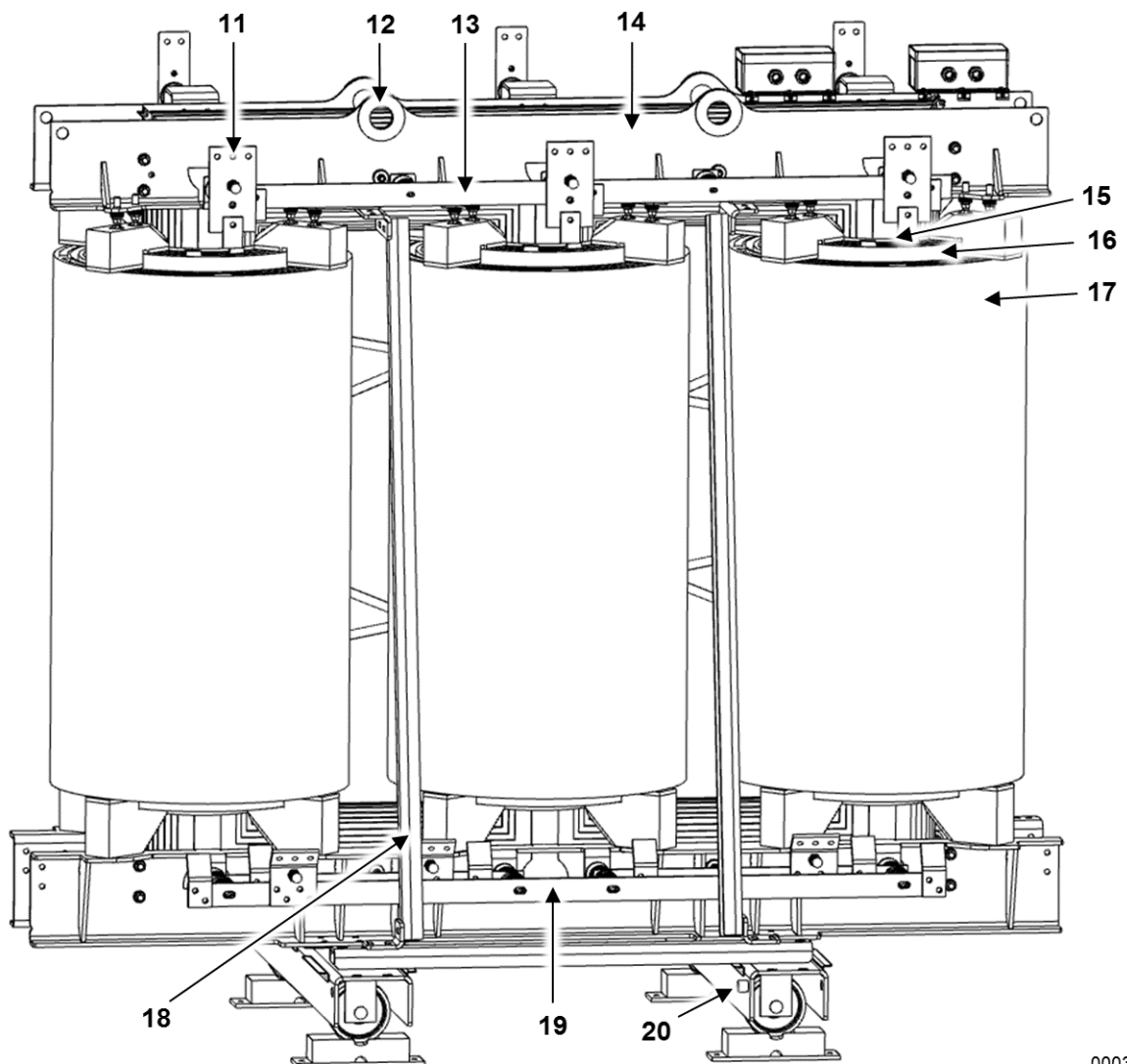


000398

Fig. 1: GE Tyra Flash set forfra

- | | | | |
|---|--------------------------------|----|--------------------------|
| 1 | Fastsurringsøjer til transport | 6 | Klemkasse |
| 2 | Klemkasse | 7 | Chassis med ruller |
| 3 | Støtteklodser | 8 | Elektriske tilslutninger |
| 4 | Overspændingstilslutning | 9 | Transformatorleje |
| 5 | Kerne | 10 | Overspændingstilslutning |

Beskrivelse af transformatoren

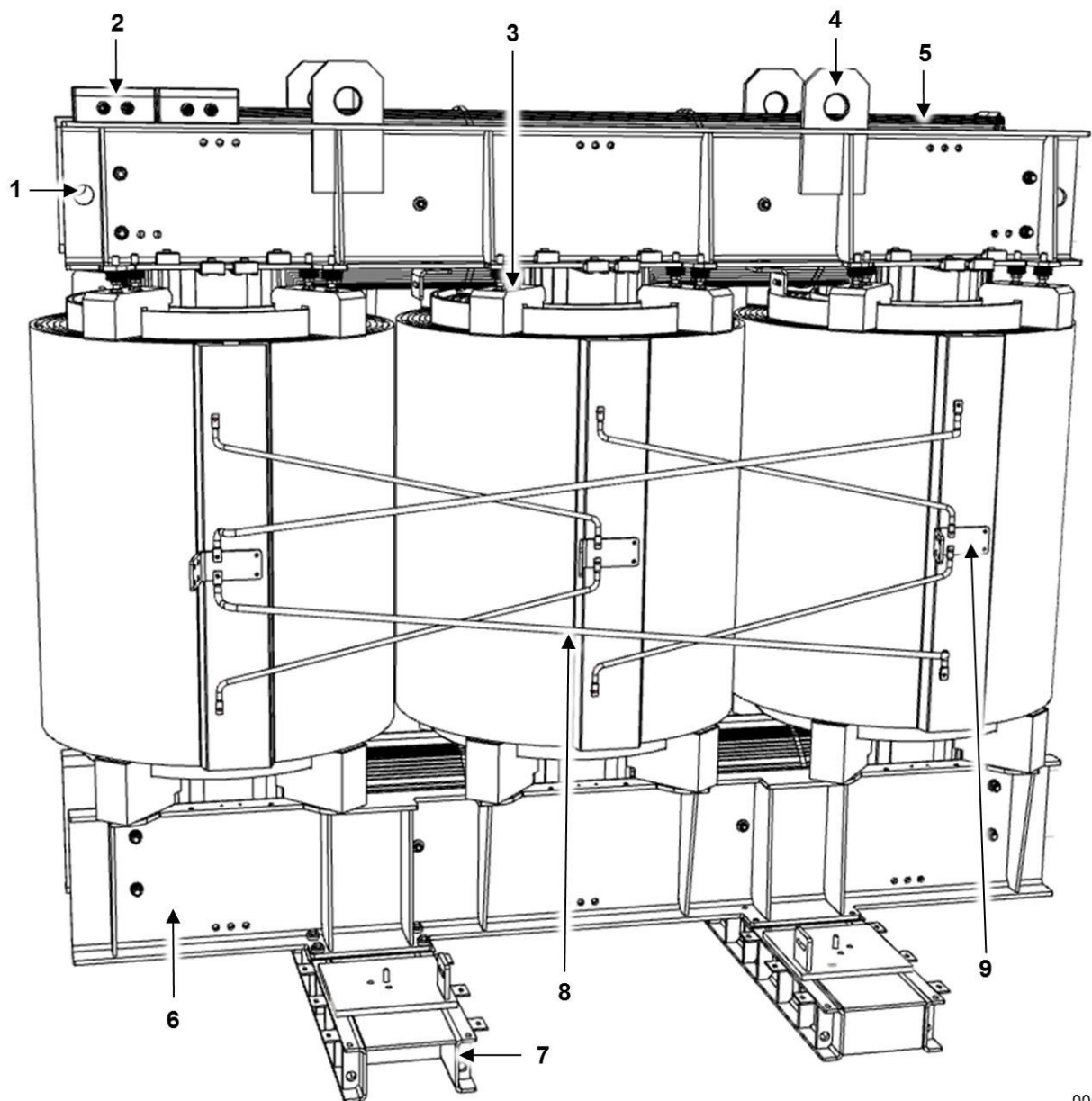


000399

Fig. 2: GE Tyra Flash set bagfra

- | | |
|--|-------------------------|
| 11 Underspændingstilslutning | 16 Skærmcylinder |
| 12 Løfteøjer | 17 Overspændingsvikling |
| 13 Stjernepunktsskinne (N-tilslutning) | 18 Skråstøtte |
| 14 Pressejern | 19 D-skinne |
| 15 Underspændingsvikling | 20 Jordøje |

Beskrivelse af transformatoren

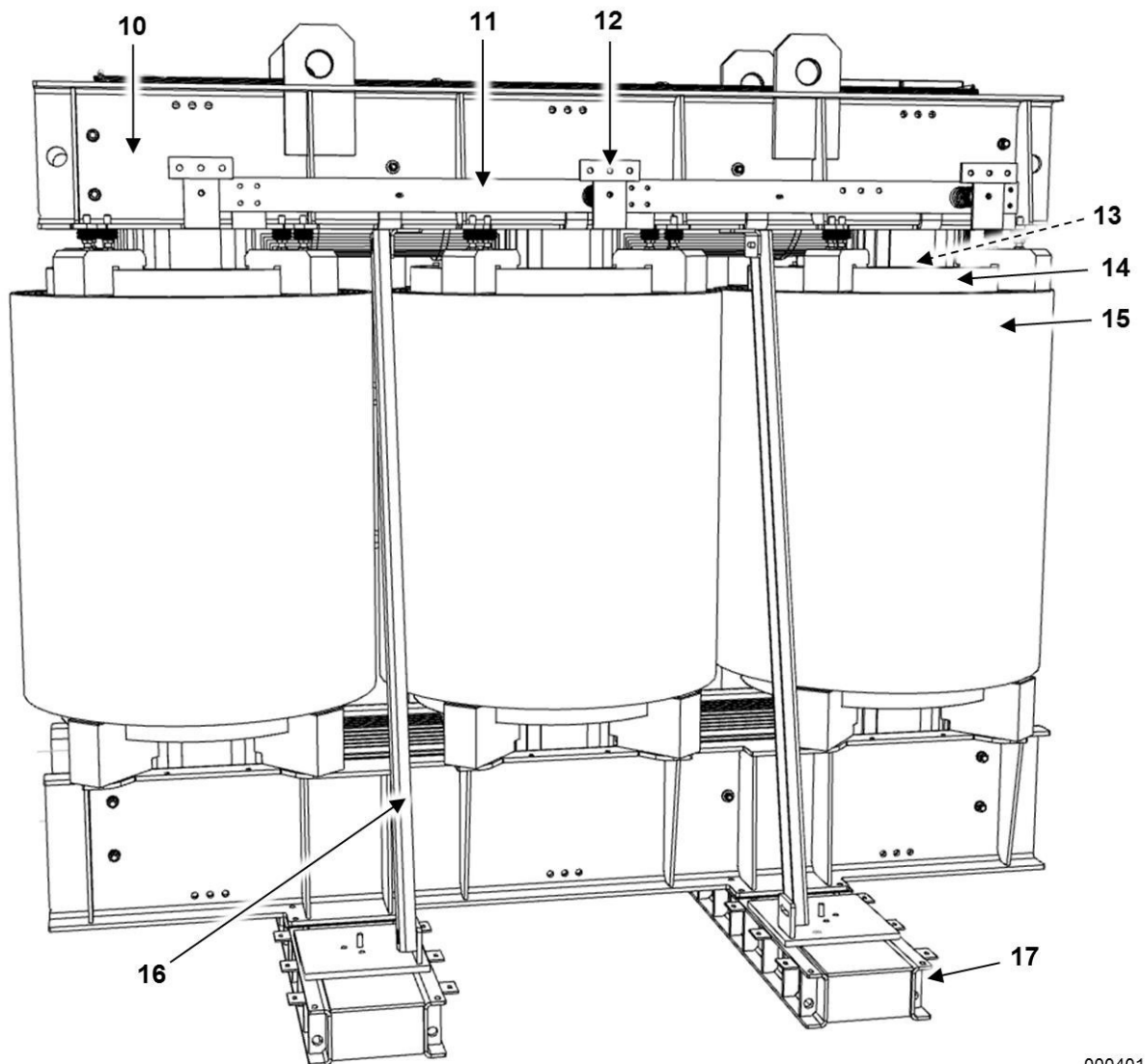


000400

Fig. 3: GE Tyra LPIP set forfra

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|--------------------------|
| 1 | Fastsurringsøjjer til transport | 6 | Nederste pressejern |
| 2 | Klemkasse | 7 | Chassis med ruller |
| 3 | Støtteklodser | 8 | Elektriske tilslutninger |
| 4 | Løfteøjjer | 9 | Overspændingstilslutning |
| 5 | Kerne | | |

Beskrivelse af transformatoren



000401

Fig. 4: GE Tyra LPIP bagside

10 Øverste pressejern	14 Skærmcylinder
11 Stjernepunktsskinne (N-tilslutning)	15 Overspændingsvikling
12 Underspændingstilslutning	16 Skråstøtte
13 Underspændingsvikling	17 Jordøje

Transformatorer bruges til at transformere vekselspænding. I henhold til de internationale forskrifter (IEC 60076-11) hører støbeharpiks-transformatorerne til gruppen af tørtransformatorer. Der bruges luft som kølemedium.

Beskrivelse af transformatoren

Standarder transformator

Tekniske parametre og konstruktiv udformning er generelt iht. IEC 60076-11 eller EN 50588-1 og efter kundens specifikation iht. ordren. For transformatorer, der er beregnet til brug inden for EU, gælder ud over de ovennævnte standarder også EU-Kommissionens forordning 548/2014 til implementering af økodesign-direktivet 2009/125/EF fra den 01.07.2015.

Transformatorens opbygning – kort beskrivelse

Transformatorens kerne består af isolerede, kornorienterede, koldvalsede, magnetisk bløde plader. De enkelte pladers form er valgt således, at de sørger for en reduktion af tomgangstabet og støjen fra transformatoren takket væres deres optimerede geometriske placering (såkaldt step-lane). Underspændingsviklingerne udføres hovedsageligt som båndviklinger. Brugen af denne type viklinger til underspændingsviklinger øger kortslutningsmodstanden.

En særlig egenskab ved støbearpiks-transformatorerne er deres overspændingsviklinger, som er indstøbt fuldstændigt i støbearpiks under vakuum. I forhold til almindelige tørtransformatorer opnås der hermed en høj styrke over for delvis afladning, kortslutning og spænding og en lavere følsomhed over for miljøbelastninger som fugt og støv.

Alle andre tekniske detaljer kan enten ses, da støbearpiks-transformatorerne ikke har nogen kedel, eller de kan ses i de følgende dokumenter.

Disse dokumenter er placeret på transformatoren

Effektskilt, koblingsskilt, skilt med klemmekonfiguration til tilslutning af temperaturovervågningen, drejningsmomenttabel OS- og US-tilslutninger, løfteskitse med vinkelspecifikation, 1x skilt med "Berøring forbudt" med ekstra bemærkning om minimumsafstande til OS-viklinger, 1x SGB-logo, 1x "Advarsel elektrisk spænding", 2x skilte med forbud mod transport ved hjælp af gaffeltruck

Disse dokumenter kan du rekvirere igen, hvis du oplyser serienummeret på din transformator.

Måltegning med stykliste, måle- og testrapport, producentbilag til det tilbehør, der følger med fra SGB.

4 INSTRUKSER VEDR. PLANLÆGNING

Støbeharpiks-transformatorerne fra SGB opfylder, hvis der ikke er aftalt andet i kontrakten, følgende krav iht. IEC 60076-11 og IEC 60076-1:

- Klimaklasse: C2
- Miljøklasse: E2
- Brandklasse F1
- Kortslutningsmodstand iht. IEC 60076-5

4.1 Betingelser på stedet

Hvis der ikke er aftalt andet i kontrakten, forudsætter transformatorerne følgende betingelser på stedet:

- Køleluften overskrider ikke følgende temperaturer:
 - + 40°C på intet tidspunkt
 - + 30°C som månedsgennemsnit i årets varmeste måned
 - + 20°C som årsgennemsnit
- Køleluften ligger ikke under følgende temperaturer:
 - 25°C ved opstilling udendørs i huset
 - 5°C for indendørs transformatorer
- Opstillingshøjden er under 1000 m over havets overflade.
- Opstillingsstedet er et lukket elektrisk driftssted.
- Opstillingslokalet overholder de nationale og lokale bygningsvedtægter og brandbeskyttelsesbestemmelser for transformatorlokaler. Hvis sådanne forskrifter ikke findes, henvises der til direktiverne i IEC eller DIN EN 61936-1.
- Opstillingsfladen er jævn, ren og egnet til transformatorens vægt. I den forbindelse kan det antages, at en transformators tyngdepunkt horisontalt ligger i midten af det mellemste kerneben. Hvis transformatoren stilles på ruller, betyder det, at hver rulle bærer en fjerdedel af transformatorens vægt. Asymmetriske ekstra påbygninger som f.eks. støtter på den ene side, jordslutter eller ventilator, der er monteret på den ene side, kan føre til en forskydning af tyngdepunktet, som der skal tages hensyn til.

4.2 Normative referencer for kravene til opstillingsstedet

Kravene til transformatorernes opstillingssted fremgår af følgende standarder.

Bemærk, at denne liste kun skal betragtes som et ufuldstændigt eksempel for Tyskland. Nogle af standarderne / forskrifterne skal erstattes eller suppleres af de lokalt gældende.

- IEC 60076-11 (tørtransformatorer)
- IEC 60076-1 (effekttransformatorer)
- Bilag A til DIN EN 60076-16 – kan bruges til at konstruere ventilationen
- DIN EN 50110-1 (drift af elektriske anlæg)
- DIN EN 61936-1 (stærkstrømsanlæg med nominel vekselspænding over 1 kV - del 1: generelle bestemmelser)
- DIN EN 50522 (jordforbindelse af stærkstrømsanlæg med nominel vekselspænding over 1 kV)
- DIN VDE 0141 (jordforbindelse til specielle stærkstrømsanlæg med nominel vekselspænding over 1 kV)
- DIN VDE 0100 (opsætning af lavspændingsanlæg)
- DIN VDE 0100-718 (opsætning af lavspændingsanlæg – krav til særlige driftssteder, lokaler og anlæg. del 718: offentlige bygninger)
- Elt Bau VO (bekendtgørelse om bygning af elektriske driftsrum)
- Arb. Stätt. VO (bestemmelser vedr. arbejdspladsforordningen)
- TA-Lärm (vejledning til beskyttelse mod akustisk belastning)

4.3 Vigtige henvisninger til transformatorerne

Tag hensyn til følgende:

- Støbeharpiks-transformatorerne fra SGB er udelukkende beregnet til drift inden for aflukkede, elektriske driftssteder.
- Ved opstilling i en transformatorcelle skal du tage hensyn til lokalets konstruktion, der er specificeret af lovgivningen.
- Overhold minimumsluftafstandene for
 - de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
 - ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!

Disse afstande fremgår af "beskyttelsesomkredsen" på transformatorens måltegnning i *kapitlet OpstillingAfsnit 8.1* i denne vejledning eller af blank-blank-afstandene i DIN EN 60076-3.

Ved planlægning af enhver form for arbejde i nærheden af transformatoren skal du tage hensyn til, at "beskyttelsesomkredsen" ikke angiver risikozonen iht. DIN EN 50110-1, men kun definerer den

nødvendige afstand for at opnå en problemfri funktion. Risiko- og afstandszonen fremgår af bilag A i den ovennævnte standard.

- **Viklingerne** på støbeharpiks-transformatorerne er på trods af støbeharpiksisolering **ikke berøringssikre**. Det er en funktionsisolering. **Denne isolering yder ingen beskyttelse mod farlige strømninger ved berøring eller mod elektrisk overslag, hvis man nærmer sig.** Træf sikkerhedsforanstaltninger for at hindre, at personer trænger ind i viklingernes risikozone! Ved planlægning og udførelse af beskyttelsesforanstaltninger skal du behandle **viklingerne som ubeskyttede aktive dele!**
- SGB-tørtransformatorerne må **ikke stilles i eksplosive områder** uden ekstra foranstaltninger!
- Træf foranstaltninger, så **transformatorlokalet ikke kan komme til at stå under vand.**
- Støbeharpiks-transformatorerne fra SGB har beskyttelsesklasse **IP00** og er beregnet til **opstilling indendørs**. Ved **opstilling udendørs** skal du bruge et hus, der **minimum har beskyttelsesklasse IP23C**.

ANBEFALING

Selvom transformatorerne normalt opfylder kravene til klima- og miljøklasse C2 og E2 i IEC 60076-11, kan der dannes fremmedlegemer på viklingerne under ugunstige vejrforhold. Vi anbefaler derfor, at huset udstyres med en **antikondenserende opvarmning ved opstilling udendørs**.

- Hvis transformatoren skal bruges i et hus i nærheden af væggen, og den side af huset, der vender ind mod væggen, har ventilationsåbninger:
Sørg for **en afstand på mindst 30 cm mellem husets side og bygningens væg**.

ANBEFALING

For at opnå en bedre ventilation og tilgængelighed anbefales det at **øge afstanden til 40 cm**.

4.4 Elektromagnetisk adfærd / kompatibilitet

Iht. IEC 60076-11 (*afsnit 4.3*) skal transformatorer betragtes som passive elementer, hvad angår elektromagnetisk stråling og støjimmunitet. Ved planlægningen af elektriske driftssteder, der ligger ved siden af offentligt tilgængelige steder, skal du dog tage hensyn til, at der er øget risiko for personer med implantater eller pacemakere, hvis de nærmer sig området. Styrken af de magnetiske felter i transformatorens område afhænger af dens effekt, spændinger, kortslutningsspænding og afstand. En transformator med $S=3$ MVA, $uk=6\%$; $OS=20$ kV; $US=690$ V når ved en netfrekvens på 50 Hz en magnetisk feltstyrke på $10\ \mu\text{T}$ i en afstand på 5 m. Disse værdier gælder udelukkende for transformatoren, ikke for påvirkningen fra andre komponenter i området.

4.5 Ventilation af transformatorlokalerne

Udstyr opstillingslokalet med **korrekt dimensioneret ventilation og udluftning**. Når transformatoren kører, opstår der tab i form af varme, der skal ledes væk. De samlede transformatorstab består af tomgangstab og kortslutningstab ved driftstemperatur. Driftstemperaturen er summen af omgivelsestemperaturen og den tilladte opvarmning. Kølingens konstruktion i et naturligt ventileret lokale er beskrevet i DIN EN 60076-16 bilag A.

I lokaler med **obligatorisk ventilation** skal der bortledes 3,2 kubikmeter pr. kilowatt tab på et minut.

Tag hensyn til det øgede effekttab ved AF-drift (obligatorisk køling med luft)! De øgede tab er uforholdsmæssigt store i forhold til strømmen og indgår kvadratisk i beregningen. F.eks ved AF-drift med 140 % effekt øges kortslutningstabet med faktor 1,96 og skal bortledes på tilsvarende vis: $(140\% / 100\%)^2 = 1,96$

4.6 Temperaturovervågning

Temperaturen har direkte indflydelse på transformatorens levetid. For at hindre for tidlig ældning af isoleringen og farlige overtemperaturer skal transformatorens temperatur overvåges konstant.

SGB's standard foreskriver overvågning af 2 nominelle aktiveringstemperaturer (i det følgende kaldet NAT).

NAT for advarsel er temperaturen, ved hvilken den permanente mærkelast-opvarmning er nået. Yderligere forøgelse af belastningen bør undgås, da transformatorens levetid nedsættes.

Ved NAT for aktivering overskrides grænsetemperaturen for det isolerende materiale. Der er fare for, at systemernes formstabilitet påvirkes. Denne driftstilstand er ikke tilladt til permanent drift og skal begrænses til nødstilfælde. I alle andre tilfælde anbefaler vi, at transformatoren slukkes.

Termistorene eller PT100-modstandene placeres i underspændingsviklingerne. Tilførselsledningernes farve markerer termistorernes NAT.

Klemrækken til tilslutning af termistorkæderne med aktiveringsapparaterne befinder sig normalt på øverste pressejern. En mærkat med klemkonfigurationen er placeret i umiddelbar nærhed. For eksempel:

Fig. 5
 Eksempel på klemkonfiguration ved standardudførelse af temperaturovervågningen



Temperaturer for advarsel (klemmer 1 og 4) og aktivering (klemmer 5 og 8) kan overvåges.

Hvis aktiveringsapparaterne er bestilt, leveres de normalt separat og er beregnet til montering i kontaktskabet.

5 EMBALLAGE



Kontakt os ved behov, hvis du har brug for råd, når du skal vælge emballage.

BEMÆRK

Korrosion på grund af dannelse af kondensat!

Ved længere tids opbevaring i folie kan der dannes kondensat. Det forårsager zinkkorrosion (hvid rust).

- Pak transformatoren ud af folien lige efter levering.
- Ved længere tids opbevaring skal transformatoren pakkes ned i en trækasse. Du kan også bruge folie med silikagel for at hindre dannelse af kondensvand.
- Sæt støbeharpiks-transformatorerne i drift så hurtigt som muligt, i hvert fald i tomgang.

Støbeharpiks-transformatorer er ufølsomme over for naturlig luftfugtighed.

Korte transporter på køretøjer med overdækning kræver for det meste ingen emballage.

Til længere transporter kan der sættes folieafdækninger på eller bruges trækasser eller containere.

Det er den enkelte aftale mellem kunde og producent, der fastlægger detaljerne.

Gør som følger, hvis der er behov for en emballage af folie:

- Sæt folieafdækningerne således, at folien ikke kan skride under transporten!
- Skær huller i folien i området ved løfteøjjerne, og fastgør disse med tape, så der ikke skal skæres flere huller ved ekstra omladning!
- Fjern straks folien efter levering af transformatoren.
- Til længere tids opbevaring skal transformatoren pakkes ned i en trækasse.
- Til længere tids opbevaring i folie skal du sørge for ventilation bag på emballagen eller bruge silikagel for at hindre dannelse af kondensvand. Længere tids opbevaring i folie er ikke tilladt uden disse foranstaltninger.

6 TRANSPORT

Dette afsnit oplyser om på- og aflæsning, transport af transformatoren med en lastvogn og kontroller ved vareindgangen.

Hvis intet andet er aftalt, gælder bestemmelserne i standarderne IEC 60076-11 og IEC 60076-1.

6.1 Transport med kran

På grund af den mekaniske styrke må husets tag må kun betrædes i begrænset omfang. Det må kun betrædes af én enkelt person på maks. 100 kg med henblik på påsætning af løftegrejet eller udførelse af monteringsarbejde på den aktiverede og jordforbundne transformator.



FARE

Fare på grund af lysbue eller elektrisk stød!

Manglende overholdelse fører til døden eller alvorlige kvæstelser!

Rykvis hævning eller nedsætning kan beskadige anlægget.

- Undgå rykvis hævning eller nedsætning!
- Tænd ikke beskadigede transformatorer!
- Inden ibrugtagningen skal du kontrollere transformatorens placering i huset i forhold til minimumsluftafstandene mellem den spændingsførende ledning og viklingerne til jordforbundne dele.

ADVARSEL

Fare for at falde ned! Fare for at snuble!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!

Husets tag

- har skjulte steder, hvor man kan snuble.
- kan være glat, f.eks. på grund af kondensation.

Brug faldsikring!

Kontroller, om det sted, du vil træde, er sikkert, inden du træder på det!

⚠ ADVARSEL



Fare på grund af løftegrej, der går i stykker!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!

Uegnet løftegrej kan gå i stykker.

Brug løftegrej med 4 snore, som er lige lange og:

- er konstrueret til at løfte transformatorens vægt.
- ikke er beskadiget.
- er mærket af en neutralt prøveinstitut.

Sæt løftegrejet på alle fire løfteøjer.

Overhold løftegrejets maksimalt tilladte spredevinkel.

⚠ ADVARSEL



Fare på grund af svævende last!

Anlægget er meget tungt.

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!

- Gå ikke ind under svævende last!
- Før aldrig svævende last hen over personer!
- Brug udelukkende løftegrej, der er konstrueret til anlæggets maksimale vægt.
- Læg ikke værktøjer, monteringsmaterialer osv. på huset, der kan falde ned.

⚠ ADVARSEL

Fare, hvis kølerens øjer rives ud!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!

Kølerens øjer er ikke egnet til at løfte transformatoren og kan blive revet ud.

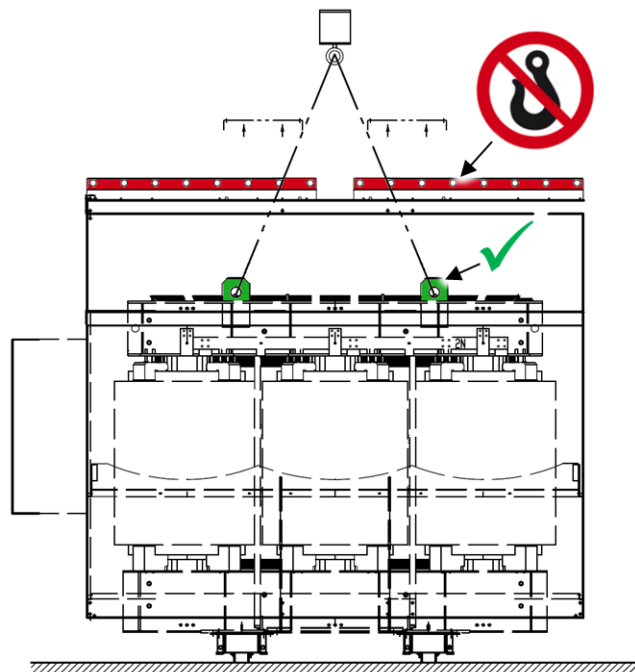
- Brug udelukkede de fire dertil beregnede løfteøjer på transformatoren, som er tilgængelige gennem tagåbningen, til at sætte løftegrejet på.
- Brug altid alle fire løfteøjer samtidig!
- Det er forbudt at løfte ved husets bund med gaffeltruck.



Løft forbudt

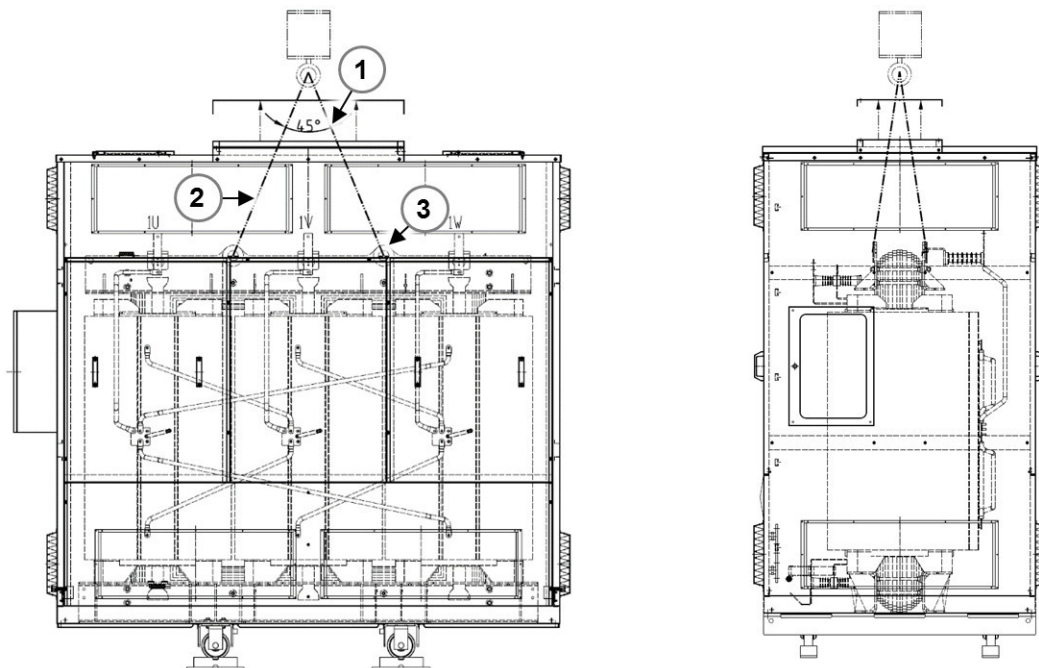


Løft tilladt



000395

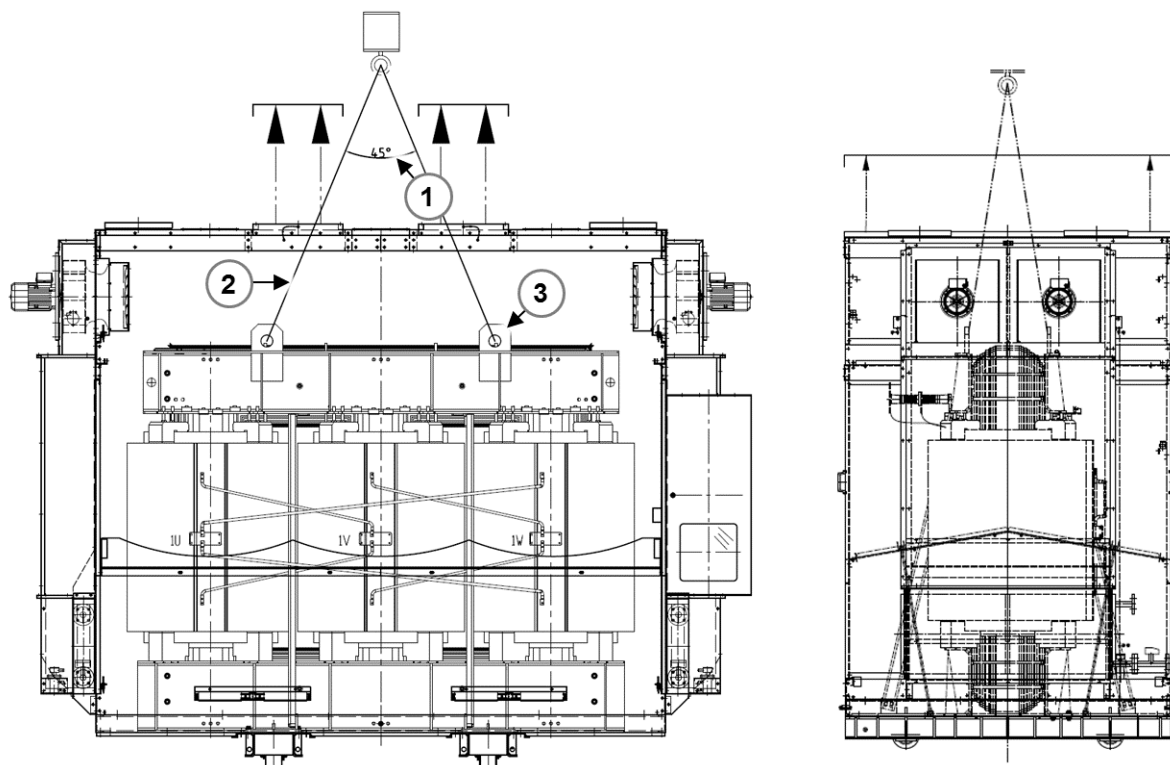
Fig. 6: Løftepunkter



000396

Fig. 7: Sæt løftegrej på Tyra Flash

- 1 Maks. spredevinkel løftegrej
- 2 Løftegrej
- 3 Løfteøje



000397

Fig. 8: Sæt løftegrej på Tyra LPIP

- 1 Maks. spredevinkel løftegrej
- 2 Løftegrej
- 3 Løfteøje

1. Åbn husets tag.
2. Sæt løftegrejet (2) på alle fire løfteøjer (3), så løftegrejets spredevinkel er maks. 45°!
3. Løft langsomt anlægget, og sæt det forsigtigt på det nye sted.
4. Hvis huset stilles i nærheden af væggen, og der er luftåbninger på den side, der vender ind mod væggen:
Sørg for at holde en afstand mellem husets side og bygningens væg på mindst 30 cm.

ANBEFALING

For at opnå en bedre ventilation og tilgængelighed anbefales det at øge afstanden til 40 cm.

5. Luk husets tag.

6.2 Transport på ruller

6.2.1 Montering af rullerne på chassiset



⚠ ADVARSEL

Advarsel mod at transformatoren vælter!

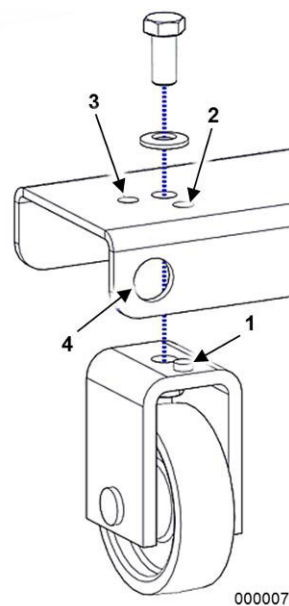
Transformatoren er meget tung.
Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!

Sikr transformatoren mod at vælte ved at montere ruller! For at gøre det skal du lægge træbjælker under chassiset, der

- er lidt højere end rullerne.
- kan bære transformatorens vægt.

De fire ruller er konstrueret til montering i langsgående eller tværgående retning.

Montering i en anden retning (f.eks. skråt) er forbudt, da dette er ukorrekt og usikkert!



- 1 Indeksstift
- 2 Indekshul til langsgående kørselsretning
- 3 Indekshul til tværgående kørselsretning
- 4 Trækøje

Fig. 9 : Fastgørelse af rullerne til chassiset

Gennemføring:

1. Løft transformatoren, så rullerne kan monteres under chassiset.
2. Sørg for, at transformatoren ikke kan tippe ned.
3. Monter alle fire ruller som vist på foregående illustration. De skal alle være justeret i samme kørselsretning.
4. Placer indeksstiften (1) i det ønskede indekshul (3, 4).

5. Fastgør forbindelsen ved at stramme M16-sekskantskruen!
Tilspændingsmomentet uden smøremiddel er 135 Nm. Bemærk, at der ved større ruller skal bruges en anden M16-skrue i stedet for indeksstifter. For denne skrue gælder det samme tilspændingsmoment.
6. Fjern tipsikringen, og stil transformatoren ned.

6.2.2 Rulning af transformatoren



⚠ ADVARSEL

Advarsel mod at transformatoren vælter!

Transformatoren er meget tung.

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!

- Rul udelukkende transformatoren i langsgående eller tværgående retning!
- Kør ikke i sving!



BEMÆRK

Der mulighed for beskadigelse af transformatoren!

Hvis der skubbes på eller trækkes i andre dele af transformatoren end chassiserne, fører det med høj sandsynlighed til beskadigelse.

Vær ved rulning af transformatoren opmærksom på, at kraftoverførslen kun finder sted på chassiserne!

Transformatoren er udstyret med trækøjer på chassiset (Se --- fehlender Linktext ---) og må kun trækkes ved disse.

Hvis det er nødvendigt at skubbe transformatoren, skal du være opmærksom på, at:

- kraften kun må overføres til chassiset, og andre dele må ikke forskydes!
- korrosionsbeskyttelsen (maling) ikke må blive beskadiget!

Sæt løftegrejjet på de to trækøjer, der svarer til den ønskede kørselsretning, og træk transformatoren til bestemmelsesstedet.

Hvis du vil ændre retning, skal du sætte transformatoren i den nye kørselsretning med en kran og ændre rullernes retning tilsvarende.

6.3 Henvisninger vedr. lastsikring ved vejtransport



BEMÆRK

Brug til fastsurring **alle fire** dertil beregnede **fastsurringsøjer samtidigt!** Fastsurring umiddelbart over åget eller andre konstruktionsdele er ikke tilladt og fører med meget høj sandsynlighed til beskadigelser.

Spænd transformatoren fast, når den læsses på et transportkøretøj, iht. anvisningerne i DIN EN 12195-1 eller iht. den lokalt gældende forskrift.

6.4 Krav til transportkøretøjer ved transformatorer med en vægt på ≤ 10 t

Hvis der ikke er aftalt særlige transportbetingelser på forhånd, **skal transportkøretøjet opfylde følgende fem krav ud over de lovmæssige:**

- Luftaffjedring
- Lukket konstruktion (køretøj med presenning)
- Skal kunne læsses ovenfra (overbygning og presenninger skal kunne afmonteres midlertidigt)
- Der skal medbringes mindst fire fastsurringsremme til hver transformator, der skal transporteres, (iht. DIN EN 12195-2) og fire antiskrid-måtter med en tykkelse på min 8 mm
- Skal have nok fastsurringsøjer (min. fire pr. transformator)

Ved transporten skal du være opmærksom på, at værdierne i DIN EN 12195-1 for acceleration ikke overskrides:
0,8 x B for opbremsning; 0,5 x B for start;
0,5 x B for kørsel i sving, hvor B står for belastning.

Når du skal vælge type og antal af transportkøretøjer, skal du være opmærksom på, at transformatorerne kun må læsses på langs af køretøjets akse og i én række. Læsning på tværs eller i flere rækker er ikke tilladt af hensyn til lastsikringen og af forsikringstekniske årsager.

6.5 Skinnedtransport

Transport af transformatorerne med skinnekøretøjer er forbundet med øget acceleration, og er, såfremt det ikke er blevet aftalt separat på forhånd, ikke tilladt på grund af høj risiko for beskadigelse.

6.6 Kontrol af leverancen ved varemottagelsen

Kontroller, at leverancen er komplet ved hjælp af følgesedlen.

Udfør en visuel kontrol af leverancen inden aflæsning.



Bemærk

Hvis du konstaterer skader på transformator, hus, løst leverede dele, eller hvis leverancen ikke er komplet:

1. Læs den ikke af.
2. **Dokumentér** de konstaterede **skader** eller forkerte dele **på følgesedlen** fra transportfirmaet, og **tag billeder** af skaderne og effektskiltet på den beskadigede transformator.
3. **Kontakt SGB GmbH** for at aftale, hvad der videre skal ske. Bed om at blive stillet om til afdelingen **GTV-service** (GTVS).

Vær ved den visuelle kontrol opmærksom på følgende skader:

- Farvemæssige skader (f.eks. afskalning, dybe ridser)
- Skader på kernen som f.eks. kraftigt bøjedede kernespidsler, kernespidsler der berører hinanden eller pladepakker, der er faldet ud (kan ses ved, at lakeringen mangler eller har en anden farve).
- Skader på isoleringen (f.eks. afskalning ved støbeharpiks-viklinger, buler ved koblingsforbinderen).
- Viklingerne skrider, kan ses på kraftigt asymmetrisk placering i forhold til kernen eller vippede viklinger.

Illustrationerne viser eksempler på skader:

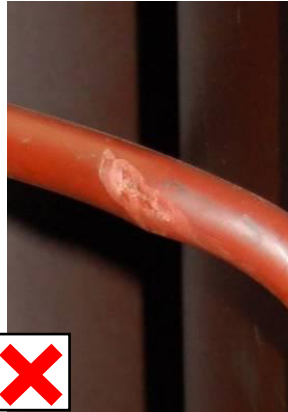


Fig. 10:
Ikke tilladt! Deformeret isolering af trekantforbindelsen



Fig. 11:
Ikke tilladt! Overfladerne kan splintre på grund af voldsom kraft på trekantforbindelsen



Fig. 12:
Ikke tilladt!
Kernespidserne på dette åg er kraftigt bøje og berører hinanden



Fig. 13:
I orden.
Mindre uregelmæssigheder på overfladen og dens farve



Fig. 14:
Ikke tilladt!
Viklingerne har forskubbet sig. Det kan ses ved, at støtterne er revet ud.

Hvis du ikke konstaterer fejl, kan du læsse transformatoren af. Gør som beskrevet i *Afsnit 6.1*.

7 OPBEVARING

Hvis intet andet er aftalt, gælder bestemmelserne i standarderne IEC 60076-11 og IEC 60076-1.



BEMÆRK

Korrosion på grund af dannelse af kondensat!

Ved længere tids opbevaring i folie kan der dannes kondensat. Det forårsager zinkkorrosion (hvid rust).

- Pak transformatoren ud af folien lige efter levering.
- Ved længere tids opbevaring skal transformatoren pakkes ned i en trækasse. Du kan også bruge folie med silikagel for at hindre dannelse af kondensvand.
- Sæt støbeharpiks-transformatorerne i drift så hurtigt som muligt, i hvert fald i tomgang.



BEMÆRK

Transformator og hus må **aldrig opbevares i rum med salt, syre eller lud!** Dette kan føre til aflejringer og skader på transformatoren eller huset.

Emballer transformatorerne **inden opbevaring** som beskrevet i *Afsnit 5*. Vær opmærksom på henvisningerne til opbevaring i vejledningerne fra producenterne af tilbehør, f.eks. ventilator.

Opbevar transformatorerne i **omgivelser**, der opfylder følgende krav:

- **Tørt og beskyttet mod vejret** (overdækket lokale med en luftfugtighed på maks. 93 %)
- Ikke-korrosiv og ikke-eksplosiv atmosfære
- **Omgivelsestemperaturen er over -25°C** (kan afvige iht. aftale)

8 OPSTILLING

Transformatoren skal sættes op på et opstillingssted, der overholder beskrivelserne i kapitel *Afsnit 4* Instrukser vedr. planlægning.

Transporten til opstillingsstedet sker iht. transformatorens udførelse:

- med kran (Se *Afsnit 6.1*)
- på ruller (Se *Afsnit 6.2*)
- med gaffeltruck (Se)

8.1 Opstilling af transformator



U_m er den højeste spænding for driftsmidler

L_I er testniveauet for fuld lynimpulsspænding

FARE

Fare på grund af lysbue eller elektrisk stød!

Manglende overholdelse kan føre til døden, alvorlige kvæstelser eller ødelæggelse af anlægget!

Overhold ved placering af transformatoren minimumsluftafstandene for

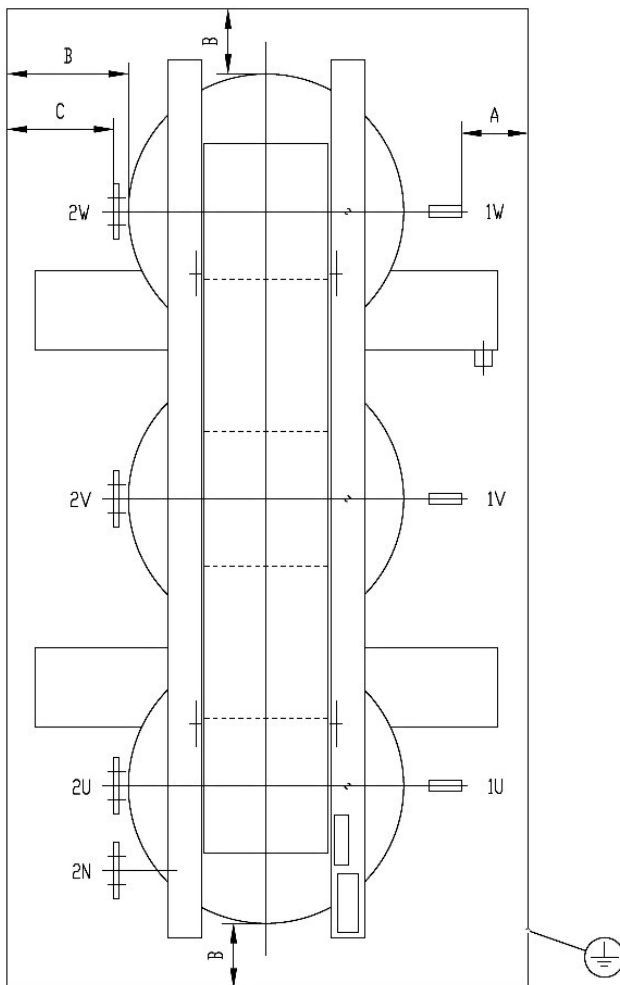
- de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
- ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!

Overhold altid minimumsluftafstandene for

- de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
- ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!

Minimumsluftafstande afhænger af opstillingshøjde over havets overflade og U_m / L_I -værdierne for den enkelte viking.

Minimumsluftafstande / minimumsafstande til jordforbundne ledende dele:



Spændinger Um / LI [kV]	A [mm]	B [mm]	C [mm]
1,1 / --	40	20	40
3,6 / 20	60	30	60
3,6 / 40	60	30	60
7,2 / 60	90	45	90
7,2 / 75	120	65	120
12 / 75	120	65	120
12 / 95	160	85	160
12 / 110	200	115	200
17,5 / 95	160	85	160
17,5 / 125	220	115	220
24 / 125	220	115	220
24 / 145	270	140	270
24 / 150	280	160	280
36 / 170	320	160	320
36 / 200	380	180	380

A: Afstand til overspændingstilslutning

B: Afstand til funktionsisolerede overflader på den yderste vikling

C: Afstand til lavspændingstilslutning

- Ingen af de angivne minimumsluftafstande må overskrides!
- Hvis der kan vælges mellem 2 værdier, skal værdien med den største afstand altid vælges!

Alle værdier gælder for opstillingshøjder ≤ 1.000 m over havets overflade!

1U, 1V, 1W: Overspændingstilslutninger

2U, 2V, 2W, 2N: Underspændingstilslutninger

Fig. 15: Skematisk visning af minimumsluftafstandene til de jordforbundne ledende dele

Minimumsluftafstandene er ligeledes oplyst på måltegningen som beskyttelsesomkreds.

8.2 Fjernelse af emballager og transportsikringer

Fjern emballagerne og transportsikringerne som f.eks. de markerede skrånstøtter. Se transformatorens måltegning.

8.3 Fast placering i stationen

Sørg for, at transformatoren står fast i stationen.

Fastgør kørerullerne.

Ved anvendelse af lejeelementer til isolering mod strukturbåret støj skal placeringen være præcis.

8.4 Montering af dele, der er afmonteret til transport

Tag de dele, der er afmonteret til transport, som f.eks. tilslutningslasker, kontrolbokse osv., ud af emballagen, og monter dem.

Overhold leverandørdokumentation og den separate dokumentation fra eksterne producenter af monterings- og tilbehørsdele.

8.5 Afmontering af hus

Hvis der følger et hus med leverancen, skal du opbygge det iht. de medfølgende planer. Hvis det skal monteres på gulvet, skal det **fastgøres**, så det er sikret **mod at skride**.

Overhold i den forbindelse minimumsluftafstandene (*Afsnit 8.1*).

Hvis huset stilles op i nærheden af væggen, og den side, der vender ind mod væggen har ventilationsåbninger:

Sørg for **en afstand på mindst 30 cm mellem husets side og bygningens væg**.

ANBEFALING

For at opnå en bedre ventilation og tilgængelighed anbefales det at øge afstanden til 40 cm.

8.6 Fare for tilsmudsning mellem opstilling og ibrugtagning

Hvis der ligger en periode mellem opstilling og ibrugtagning, hvor der **er fare for tilsmudsning**, f.eks. på grund af støv på byggepladsen, **skal du beskytte transformatoren** som beskrevet i *Afsnit 5* Emballage.

9 IBRUGTAGNING

Følgende sikkerhedshenvisning gælder for **den samlede varighed** af ibrugtagningen:



FARE

Fare på grund af elektrisk stød!

Manglende overholdelse fører til døden eller alvorlige kvæstelser!

Følg i løbet af den samlede varighed af arbejdsopgaverne de fem sikkerhedsforanstaltninger iht. EN 50110-1 (kapitel "Arbejde i spændingsfri tilstand") i den angivne rækkefølge!

Reglerne er:

1. Aktiver hoved- og hjælpestrømkreds
2. Sikr mod genstart
3. Kontroller, om spændingen er fjernet
4. Jordforbind og kortslut
5. Tildæk eller afskærm omkringstående dele, der står under spænding

Når arbejdet er afsluttet:

Ophæv den etablerede tilstand ved at bruge sikkerhedsforanstaltningerne iht. de lokalt gældende forskrifter, eller, hvis disse ikke forefindes, ophæv de fem tidligere nævnte sikkerhedsforanstaltninger i omvendt rækkefølge.

Du må kun tilkoble, hvis du er autoriseret til det!

9.1 Forberedelse

1. Fjern eventuelle emballager.
2. Slut transformatorens jordtilslutninger til jordingsanlægget, og kontroller forbindelsen.
3. Kontroller transformatoren for urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspåner osv.) på alle transformatorens flader, ved og mellem viklinger, i kølekanaler samt mellem viklinger og kerne. Rengør den, hvis det er nødvendigt, og fjern fremmedlegemerne. Der må under ingen omstændigheder sidde mærkater ud over spændings- og fasebetegnelser på overspændingsviklingerne.
4. Kontroller, at viklinger og de øverste støtteklodser sidder fast: Gummiunderlagene skal være en smule klemt sammen og støtteklodserne sidde fast. Øg ved behov presstrykket for den øverste støtteklods ved at stramme justeringsmøtrikken.

9.2 Spændingsskift



⚠FORSIGTIG

Fare for forbrænding ved berøring af varme overflader!

Manglende overholdelse kan føre til kvæstelser.

Kontroller inden arbejdet, at transformatorens overflader er afkølet til en temperatur under 40°C, så du undgår forbrændinger ved berøring.

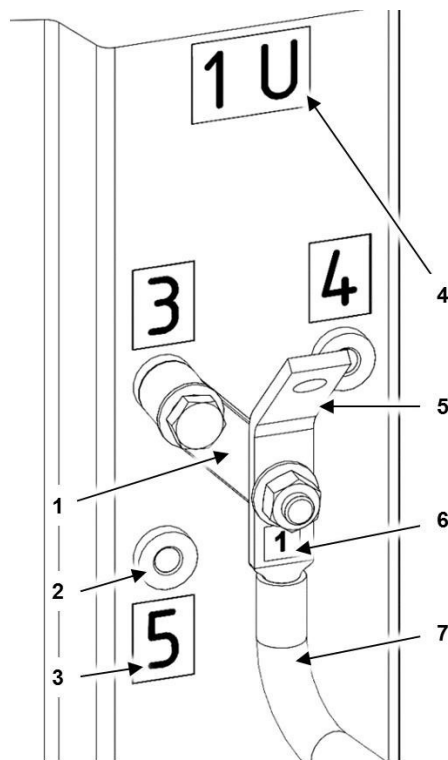
Hvis intet andet aftales, udstyres støbeharpiks-transformatorerne fra SGB med omstillingslasker til spændingsskift.

Spændingsskiftet sker i spændingsfri tilstand ved at forbinde koblingsforbinderen med det relevante spændingsudtag på viklingen.

De mulige spændinger og tilhørende koblingskombinationer vises på koblingskiltet. Koblingskiltet sidder på transformatorens øverste åg på siden med koblingslaskerne.

For at indstille den ønskede spænding skal koblingslaskerne sluttes til de forbindelser med de relevante nummererede spændingsudtag som angivet på koblingskiltet.

- 1 Koblingslaske
- 2 Spændingsudtag
- 3 Udtagets nummerskilt
- 4 Betegnelse på overspændingstilslutningen
- 5 Overspændingstilslutning
- 6 Forbindelsens nummerskilt
- 7 Forbindelse



000008

Fig. 16: Opbygning af en OS-forbindelse

⚠ ADVARSEL



Overslag på grund af fremmedlegemer!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser.

Fremmedlegemer på transformatorens overflade ved tilkobling forårsager skader på viklinger, overslag og brand.

- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer på nogle af transformatorens overflader.
- Fjern metalstøv og støv, der sidder på transformatorens overflader.
- Læg ikke værktøj, skruer og metaldele fra dig, når du arbejder på transformatoren.
- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer i huset og på andre af anlæggets komponenter.

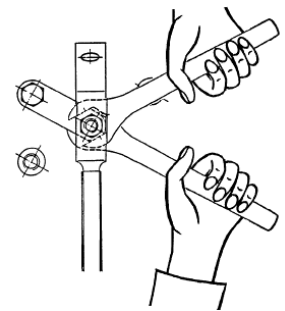
BEMÆRK



Beskadigelse af overspændingsviklingerne!

Kompenser for drejningsmomentet ved at stramme eller løsne forskruningerne på koblingslaskerne, idet du holder mod med en gaffelnøgle med nøglebredde 20 eller 21, se skitse til højre.

På den måde forhindrer du beskadigelse af viklingerne.



Gør som følger ved spændingsskift:

Kobl koblingslaskerne enkeltvist uden at ændre forbindelsernes position!

1. Løsn forskruningen ved koblingslaske-koblingsforbinder (**1, 7**).
2. Drej fastgørelsesskruen ud af udtaget/tilslutningsbøsningen (**2**).
3. Fjern det dårligt ledende, gennemsigtige oxidlag fra kontaktfladerne, idet du polerer overfladen metalblank. Vær i den forbindelse opmærksom på, at der ikke sidder metalstøv på transformatorens overflader.
4. Skub koblingslasken over den tilslutningsbøsning (**2**), du lige har valgt, og stram den med den skrue, der tidligere blev taget af. Bemærk, at der ved aluminiums-kobber-forbindelser skal lægges en skive af kobberbeklædt aluminiumsplade mellem de enkelte kontaktflader! Den kobberbeklædte side skal ligge ind mod kobbertilslutningen.
5. Stram forskruningen ved koblingslaske-koblingsforbinder igen med det nødvendige drejningsmoment (se *Afsnit 9.5* Tilspændingsmomenter).

9.3 Temperaturovervågning



⚠ ADVARSEL

Brandfare!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!
Overbelastning af transformatoren og for tidlig ældning af det isolerende materiale kan føre til brand!

Udskift under ingen omstændigheder termistorerne med andre, der har højere nominelle aktiveringstemperaturer.



⚠ ADVARSEL

Advarsel mod elektrisk stød!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!
Der kan være høj spænding på temperatursensorerne ved en fejl.

- Sørg for egnede overspændingsbeskyttelsesordninger.

Slut temperaturovervågningssensorerne til de relevante indgange på temperaturovervågningsenheden.

Kontroller, at sensorerne fungerer ved at bryde følerkredsene for PTC-kæderne eller ved at aflæse de aktuelle temperaturværdier for andre sensortyper.

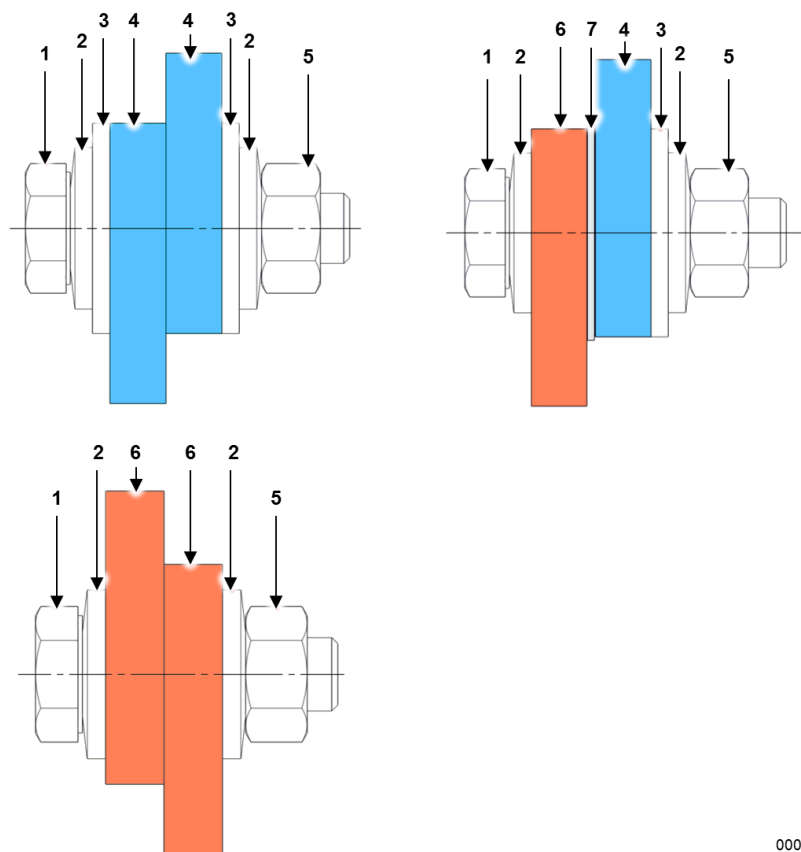
Programmer temperaturovervågningsenheden til de nominelle aktiveringstemperaturer. Kontakt SGB GmbH for at få oplyst værdierne for advarsel og aktivering, hvis du bruger en temperaturovervågning, der ikke er udført med PTC-sensorer. Dette er ikke nødvendigt i forbindelse med temperaturovervågninger, der er udført med PTC-termistorer.

9.4 Fasetilslutninger

Slut fasetilslutningerne til iht. koblingsskiltet. Transformatorens elektriske tilslutninger kan være produceret af både aluminium og kobber.

- Ved ledningsføringen skal du være opmærksom på, at **transformatorens tilslutninger** ikke belastes mekanisk.
- For at undgå korrosion ved overgangsstedet **skal du lægge en kobberbeklædt aluminiumsplade mellem kobber-aluminiums-kontaktfladerne**. Den kobberbeklædte side skal ligge ind mod kobbertilslutningen.
- **Fjern** det dårligt ledende **oxidlag fra kontaktfladerne**, idet du polerer overfladen metalblank. Gentag denne fremgangsmåde, hver gang du har åbnet kontakten. Vær i den forbindelse opmærksom på, at der ikke sidder metalstøv på transformatorens overflader.
- På forbindelsens aluminiumsside skal der ved sammenskrningen ligeledes lægges en skive iht. ISO 7093 .
Principiel opbygning af sammenskrninger på elektriske forbindelser er vist på følgende illustration.

- 1 Skruer ISO 4014 / 4017
- 2 Spændeskive DIN 6796 / ISO 10670
- 3 Skive ISO 7093
- 4 Aluminiumsskinne (vist med blå)
- 5 Møtrik ISO 4032
- 6 Kobberskinne (vist med brunt)
- 7 Kobberbeklædt aluminiumsplade



000178

Fig. 17: Principiel opbygning af sammenskrning på elektriske forbindelser (tværsnit)

9.5 Tilspændingsmomenter

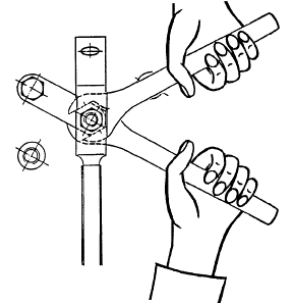


BEMÆRK

Beskadigelse af overspændingsviklingerne!

Kompenser for drejningsmomentet ved at stramme eller løsne forskruningerne på koblingslaskerne, idet du holder mod med en gaffelnøgle med nøglebredde 20 eller 21, se skitse til højre.

På den måde forhindrer du beskadigelse af viklingerne.



Kontroller alle sammenskruede elektriske forbindelser, og korriger drejningsmomenterne ved behov. Kontroller, at kabeltilslutningerne ikke overfører mekaniske kræfter til transformatorens tilslutninger.

Tilspændingsmomenter uden tilsætning af smøremidler

Skinneforbindelser		Overspændings-koblingslasker og indsprøjtning	
Gevindstørrelse	Tilspændingsmoment	Gevindstørrelse	Tilspændingsmoment
M10	40 Nm	M8	10 Nm
M12	70 Nm	M10	20 Nm
M16	140 Nm	M12	35 Nm

9.6 Minimumsluftafstande



⚠FARE

Fare på grund af lysbue eller elektrisk stød!

Manglende overholdelse kan føre til døden, alvorlige kvæstelser eller ødelæggelse af anlægget!

Overhold ved placering af transformatoren minimumsluftafstandene for

- de spændingsførende ledninger og for viklingerne til jordforbundne dele!
- ledningerne til viklingerne og øvrige spændingsførende dele på transformatoren!

Kontroller minimumsluftafstandene mellem ledning og jord, mellem viklingsoverflader og jord og mellem ledning med forskellige spændinger. Korrigér ved behov!

Minimumsluftafstandene for en opstillingshøjde ≤ 1.000 m over havets overflade fremgår af tabellen i *Afsnit 8.1*.

9.7 Ventilator



⚠FORSIGTIG

Kvæstelse af hænderne, hvis man skærer sig eller kommer i klemme!

Manglende overholdelse kan føre til kvæstelser.

- Brug sikkerhedshandsker, når du arbejder ved rotorbladene.
- Kontroller, at ventilatoren er afbrudt fra strømkredsen og sikret mod genstart.
- Tænd ikke for ventilatoren igen, før den er monteret korrekt i huset og er blevet kontrolleret.

Hvis der forefindes ventilatorer:

- Vær opmærksom på leverandørdokumentationen til ventilatoren fra den eksterne producent.
- Kontroller den mekaniske installation (f.eks. drejer propellen uden at berøre huset? Er skruernes tilspændingsmomenter i orden?).
- Kontroller, at ventilatoren drejer i den rigtige retning.
- Kontroller, at styringen fungerer.

9.8 Kontroller før tilkobling

Kontroller inden tilkobling, at følgende betingelser er opfyldt:

- Der er ingen urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) på transformatorens overflader, f.eks. ved og mellem viklinger, i kølekanaler samt mellem viklinger og kerne.
- Der er ingen urenheder og fremmedlegemer i huset og på andre af anlæggets komponenter.
- Kølelufttemperaturen ligger inden for de aftalte grænser (standard - 25°C til +40°C).
- Viklingerne er justeret symmetrisk på kernen og er fastspændt. Støtteklodserne sidder fast, og deres gummiunderlag er en smule klemt sammen.
- Drejningsmomenterne for de elektriske skrueforbindelser er kontrolleret (se *Afsnit 9.5 Tilspændingsmomenter*).
- Der er ingen skader på kernen, og den er ikke forskubbet (skader kan f.eks. ses på pladepakker, der rager ud, kernespidser der berører hinanden, kerner uden farve, asymmetri).
- Viklingerne er ikke beskadiget (kan ses på brud eller revner).
- Ledende dele er jordforbundet eller har et andet potentiale, overholder minimumsluftafstandene (se *Afsnit 8.1*).
- Transformatorlokalet og / eller -hus er sikkert lukket (betingelse: adgang / åbning kun mulig med nøgle eller værktøj), og der må ikke opholde sig personer / dyr derinde.
- Andre lokalt gældende sikkerhedsforskrifter er opfyldt.

10 DRIFT

Brug kun støbeharpiks-transformatorerne inden for lukkede elektriske driftssteder!

For støbeharpiks-transformatorer gælder de generelle driftsbetingelser for transformatorer iht. IEC 60076-11, hvis der ikke er aftalt andre kundespecifikationer.



FARE

Fare på grund af lysbue eller elektrisk stød!

Manglende overholdelse fører til døden eller alvorlige kvæstelser!

Viklingerne er på trods af støbeharpiksisolering **ikke berøringssikre**.

Det er udelukkende en funktionsisolering. Denne isolering yder ingen beskyttelse mod farlige strømninger ved berøring eller mod elektrisk overslag, hvis man nærmer sig transformatoren!

- Kom aldrig nærmere end 1,5 m hen til viklingerne eller andre ledende dele af transformatoren!
- Transformatoren skal bruges inden for et aflukket elektrisk driftssted.



FARE

Fare på grund af elektromagnetiske forstyrrelser fra pacemakere!

Manglende overholdelse fører til døden eller alvorlige kvæstelser!

Elektromagnetisk stråling forstyrrer pacemakere eller andre medicinske implantater og hjælpemidler.

- For at undgå elektromagnetiske forstyrrelser på dine apparater eller implantater må du ikke gå tættere på transformatoren end foreskrevet!
- Tag hensyn til de gældende forskrifter vedr. belastning fra elektriske, magnetiske og elektromagnetiske felter i forbindelse med arbejde i nærheden af transformatorer.



ADVARSEL

Brandfare!

Manglende overholdelse kan føre til døden og alvorlige kvæstelser!

For høje temperaturer kan føre til brand i transformatoren.

- Brug kun transformatoren med en tilsluttet og fungerende temperaturovervågning.
- Vedligehold temperatursensorerne regelmæssigt. Vedligeholdelsesinterval maks. 1 år.
- Ingen udskiftning med termistorer med højere nominel aktiveringstemperatur.

1. Temperaturovervågning:

Transformatorens temperatur under driften har ingen direkte indflydelse på dens holdbarhed.

Brug kun transformatoren med en tilsluttet og fungerende temperaturovervågning.

Det hindrer for tidlig ældning af det isolerende materiale og hjælper til at registrere de forstyrrelser og fejl, der opstår som følge af for høje temperaturer. Temperaturovervågningens funktionsmåde er beskrevet i *Afsnit 4.6*, tilslutning af sensorerne i *Afsnit 9.3*.

2. Overbelastningsevne:

Sammenlignet med olietransformatorer har støbeharpiks-transformatorer andre konstanter for opvarmningstiden, varmekapaciteter og temperaturer for isoleringssystemet. Disse bestemmer overbelastningsevnen afhængigt af forbelastning, kølemiddeltemperatur og varighed. På grund af de forskellige muligheder for konstruktion og udførelse er det ikke muligt at give almenlydige retningslinjer for belastningen. De skal beregnes individuelt og kan rekvireres ved behov.

11 VEDLIGEHOELDELSE

Følgende sikkerhedshenvisninger gælder for **den samlede varighed af arbejdet**:



⚠FARE

Fare på grund af elektrisk stød!

Manglende overholdelse fører til døden eller alvorlige kvæstelser!

Følg i løbet af den samlede varighed af arbejdsopgaverne de fem sikkerhedsforanstaltninger iht. EN 50110-1 (kapitel "Arbejde i spændingsfri tilstand") i den angivne rækkefølge!

Reglerne er:

1. Aktiver hoved- og hjælpestrømkreds
2. Sikr mod genstart
3. Kontroller, om spændingen er fjernet
4. Jordforbind og kortslut
5. Tildæk eller afskærm omkringstående dele, der står under spænding

Når arbejdet er afsluttet:

Ophæv den etablerede tilstand ved at bruge sikkerhedsforanstaltningerne iht. de lokalt gældende forskrifter, eller, hvis disse ikke forefindes, ophæv de fem tidligere nævnte sikkerhedsforanstaltninger i omvendt rækkefølge.

Du må kun tilkoble, hvis du er autoriseret til det!



⚠ADVARSEL

Overslag på grund af fremmedlegemer!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser.

Fremmedlegemer på transformatorens overflade ved tilkobling forårsager skader på viklinger, overslag og brand.

- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer på nogle af transformatorens overflader.
- Fjern metalstøv og støv, der sidder på transformatorens overflader.
- Læg ikke værktøj, skruer og metaldele fra dig, når du arbejder på transformatoren.
- Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer i huset og på andre af anlæggets komponenter.



⚠FORSIGTIG

Fare for forbrænding ved berøring af varme overflader!

Manglende overholdelse kan føre til kvæstelser.

Kontroller inden arbejdet, at transformatorens overflader er afkølet til en temperatur under 40°C, så du undgår forbrændinger ved berøring.

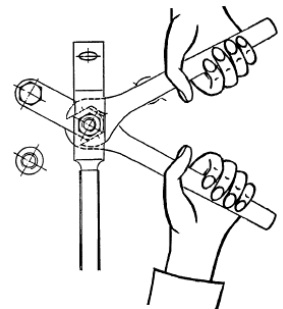


BEMÆRK

Beskadigelse af overspændingsviklingerne!

Kompenser for drejningsmomentet ved at stramme eller løsne forskruingerne på koblingslaskerne, idet du holder mod med en gaffelnøgle med nøglebredde 20 eller 21, se skitse til højre.

På den måde forhindrer du beskadigelse af viklingerne.



ANBEFALING

Sluk for transformatoren mindst 3-4 timer, inden arbejdet påbegyndes. Lad ventilationssystemet (hvis det forefindes) køre videre. Sluk for det, lige inden arbejdet påbegyndes. Dette forkorter afkølingstiden på stedet. Afhængigt af last er det evt. også nødvendigt med længere tids afkøling.

Vedligeholdelsesintervaller

Vedligehold transformatoren med mellemrum, som du selv fastlægger.

Vi anbefaler den **første kontrol inden for maks. 6 måneder**.

Kontrolintervallerne afhænger af transformatorens tilsmudsningsgrad. Ved begrænset tilsmudsning kan perioden til næste kontrol forlænges. Hvis der konstateres kraftig tilsmudsning, skal du forkorte intervallet tilsvarende.

Vedligeholdelsesintervallet må **ikke være mere end et år**.

Hold dig i forbindelse med alle monterings- og tilbehørsdele til leverandørdokumentationen fra den eksterne producent.

11.1 Rengøring



BEMÆRK

Beskadigelse af transformatoren ved tilkobling!

Til rengøring må der ikke bruges

- vand.
- metalbørster eller ståluld.

Bestem tilsmudsningsgraden på viklingerne, og rengør dem.

Kontroller, om viklingerne og kølekanalerne har rene overflader. **Rengør kølekanaler og mellemrummene mellem viklingerne** særlig grundigt. Lad transformatoren **tørre fuldstændigt** (ca. 1 time), hvis der bruges flydende rengøringsmidler.

Transformatorens tilsmudsningsgrad:

Grad	Kan ses på	Rengøringsanbefalinger
Let	Lette aflejringer fra tørt støv på transformatoren	Rengør transformatoren med tørre klude og børster. Der kan evt. bruges trykluft til at fjerne støv på svært tilgængelige steder.
Medium	Aflejringer af støv med fugt- og/eller saltindhold på transformatoren	Fjern aflejringerne med børster, svampe og klude. Hvis du har brug for specialrengøringsmiddel, bedes du kontakte SGB GmbH.
Kraftig	Tegn som under medium tilsmudsningsgrad, men med spor efter krybeafstand eller tydelige delafledningsspor	I tilfælde af kraftig tilsmudsning bedes du kontakte SGB GmbH med henblik på den videre fremgangsmåde.

SGB-service er klar til at rådgive dig om rengøringskoncepter til støbeharpiks-transformatorerne fra SGB.

Kontakt: gt-service@sgb-smit.group

11.2 Temperaturovervågning



⚠ ADVARSEL

Brandfare!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!
Overbelastning af transformatoren og for tidlig ældning af det isolerende materiale kan føre til brand!

Udskift under ingen omstændigheder termistorerne med andre, der har højere nominelle aktiveringstemperaturer.



⚠ ADVARSEL

Advarsel mod elektrisk stød!

Manglende overholdelse kan føre til døden eller alvorlige kvæstelser!
Der kan være høj spænding på temperatursensorerne ved en fejl.

- Sørg for egnede overspændingsbeskyttelsesordninger.



BEMÆRK

Beskadigelse af temperatursensorer!

Brug et ohmmeter med en arbejdsspænding på $\leq 2,5$ volt!
Ellers kan sensorerne blive beskadiget!

Mål temperatursensorernes modstand, og sammenlign værdierne med oplysningerne på rutinetestcertifikatet.

Mål PT100 to gange, altid til den fælles hvide ledning. **Modstanden** på PT100 er ved en omgivelsestemperatur på 20°C ca. 110 ohm.

Mål PTC'erne sammen som en 3-dobbelt kæde (sensorledning samme farve) med henblik på en aktiveringstemperatur. Modstanden for en intakt kæde ligger ved en omgivelsestemperatur på 20°C mellem 60 og 750 ohm.

11.3 Hovedtilslutninger og skinner

- Hvis elektriske tilslutninger er blevet løsnet under vedligeholdelse, skal du polere kontaktfladerne metalblanke, inden de sluttes til igen. Vær i den forbindelse opmærksom på, at der ikke sidder metalstøv på transformatorens overflader!
- Kontroller isoleringens tilstand.
- Kontroller, at kabeltilslutningerne ikke overfører mekaniske kræfter til transformatorens tilslutninger.
- Kontroller, at bøjningsradierne, der afhænger af ledningstværsnittet, er overholdt.
- Kontroller alle sammenskruede elektriske forbindelser, og korriger drejningsmomenterne ved behov, som beskrevet i *Afsnit 9.5*.

11.4 Viklinger

- Kontroller, om viklingerne på alle kernens ben i transformatoren er placeret symmetrisk.
- Kontroller, at viklingerne sidder godt fast. Stram spændeanordningerne ved behov. Gummiunderlagene mellem viklinger og spændeanordningerne skal være en smule klemt sammen.
- På vibrationssikre modeller med spændeanordninger skal forspændingerne kontrolleres og evt. efterjusteres. Disse kan rekvireres hos SGB-service. Derefter fastgøres spændeanordningerne igen med lim.

Kontroller, at der ikke er urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) på transformatorens overflader, f.eks. ved og mellem viklinger, i kølekanaler samt mellem viklinger og kerne. Rengør den, hvis det er nødvendigt, og fjern fremmedlegemerne.

11.5 Andre vedligeholdelsesopgaver

- Kontroller sikkerhedsafstandene til jordforbundne, ledende dele. Afstandene fremgår af advarslerne på transformatoren, tabellen i *Afsnit 8.1* eller beskyttelsesomkredsen på transformatorens måltegnning.
- Kontroller, om al påskrift, alle skilte og advarsler sidder på transformatoren. Der må under ingen omstændigheder sidde mærkater ud over spændings- og fasebetegnelser på overspændingsviklingerne.

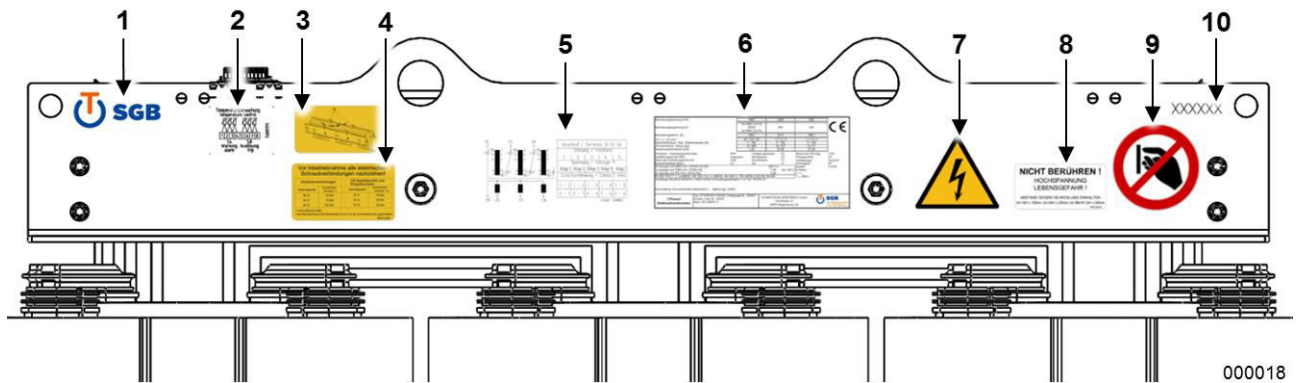


Fig. 18: Skilte pressejern foroven OS-side (eksempel)

- | | | | |
|---|------------------------------|----|------------------------------------|
| 1 | Firmalogo | 6 | Effektskilt |
| 2 | Klemmekonfiguration | 7 | Advarselskilt "Elektrisk spænding" |
| 3 | Skilt "Løfteøjer" | 8 | Ekstra skilt "Må ikke berøres" |
| 4 | Skilt "Tilspændingsmomenter" | 9 | Forbudsskilt "Berøring forbudt" |
| 5 | Koblingskilt | 10 | Transformatorens serienummer |

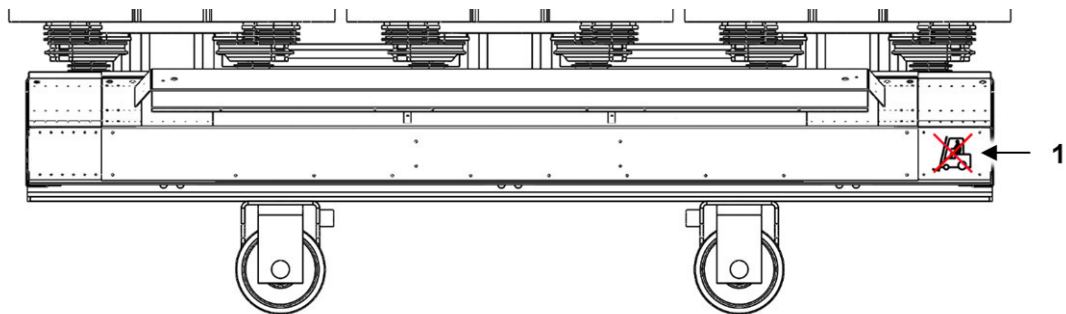


Fig. 19: Skilte pressejern forneden

- 1 Forbudsskilt "Gaffeltruck" (findes ikke på transformatorer med gaffellift!)

11.6 Ventilator



⚠FORSIGTIG

Kvæstelse af hænderne, hvis man skærer sig eller kommer i klemme!

Manglende overholdelse kan føre til kvæstelser.

- Brug sikkerhedshandsker, når du arbejder ved rotorbladene.
- Kontroller, at ventilatoren er afbrudt fra strømkredsen og sikret mod genstart.
- Tænd ikke for ventilatoren igen, før den er monteret korrekt i huset og er blevet kontrolleret.

Denne del skal kun bruges, hvis ventilatoren er leveret af SGB. Hvis den ikke er, skal vedligeholdelsesanvisninger fra ventilatorleverandøren følges!

- Rengør luftvejene med en tør klud!
- Kontroller, om
 - ventilatoren er sikkert monteret, og monteringskruerne er strammet. Stram dem ved behov!
 - der løber smøremiddel ud af lejerne eller motorerne. Udskift i så fald ventilatoren!
 - rotorbladene, især svejsetsømmene, har revner. Udskift ventilatorerne, hvis de er beskadiget!

11.7 Hus

Denne del skal kun bruges, hvis huset er leveret af SGB. Hvis det ikke er, skal vedligeholdelsesanvisninger fra husleverandøren følges!

- Kontroller huset for skader, der kan påvirke personsikkerheden eller transformatorens funktion. Udskift de beskadigede dele.
- Rengør transformatorens hus indvendigt, støtteisolator og luftindtag.
- Kontroller, at støtteisolator og gennemføringer ikke er ridsede på overfladerne. Udskift dem ved behov.
- Fjern alle urenheder og fremmedlegemer (f.eks. skruer, værktøjer, metalspånere osv.) i huset og på andre af anlæggets komponenter.
- Tilslut atter potentialudligningsledningerne, der blev afmonteret med henblik på adgang.
- Kontroller, at transformator, ventilator og hus er tørre.
- Kontroller, at der ikke er personer eller dyr inde i huset, og luk det.
- Kontroller, at luftindtag uden for huset ikke blokeres (minimumsafstand 300 mm).
- Kontroller, at alle advarselmærkater sidder på og er intakte. På alle husets sider med adgangsafsikring sidde skilte med "Advarsel mod elektrisk spænding" (DIN 4844-2 eller DIN EN ISO 7010).

11.8 Kontroller før tilkobling

Se *Afsnit 9.8*.

12 REGISTRERING OG AFHJÆLPNING AF FEJL



⚠FARE

**Fare på grund af elektrisk stød!
Brandfare!**

Manglende overholdelse kan føre til døden, alvorlige kvæstelser eller ødelæggelse af anlægget!

Hvis et af de følgende symptomer konstateres efterfølgende, skal du straks tage transformatoren ud af drift!

Hvis du reagerer på et tidligt tidspunkt, kan du undgå yderligere skader og højere omkostninger. I de fleste tilfælde kan problemet hurtigt findes og afhjælpes, og transformatoren kan tages i drift igen.



⚠FARE

**Fare på grund af elektrisk stød!
Brandfare!**

Manglende overholdelse kan føre til døden, alvorlige kvæstelser eller ødelæggelse af anlægget!

Hvis problemet ikke kan afhjælpes, må du ikke tage transformatoren i drift igen!

- Kontakt omgående producenten. Yderligere undersøgelser nødvendiggør evt. en adskillelse af transformatoren (afmontering af vikling og kerne).
- Dette arbejde må kun udføres af en af SGB-repræsentanter eller af et autoriseret værksted.

Fejl symptom

Elektrisk kredsløb

*Overophedning,
temperaturadvarsel*

Reduceret tomgangsspænding

Sekundærspænding for høj

*Asymmetrisk, fasevis afvigende
sekundærspænding*

Mulige årsager

- Permanent overbelastning
- Transformator forkert tilsluttet eksternt
- Dårlig, utilstrækkelig køleluftcirkulation
- For høj omgivelsestemperatur (tilladt maks. temperatur 40°C, daglig gennemsnitstemperatur 30°C)
- Ventilator, der er beskadiget, drejer forkert eller er for lille
- Last med stort harmonisk indhold
- Asymmetrisk lastfordeling
- Kortslutning mellem vindinger
- Koblingsbro til OS-udtaget løs, ikke strammet
- Indgangsspænding for høj
- OS-udtag forkert indstillet
- Overbelastning
- OS-udtag er ikke indstillet på samme spændingstrin på alle faser
- Stjernetpunktstilslutning ikke jordforbundet

Registrering og afhjælpning af fejl

Fejl symptom

Isoleringsfejl, isoleringsmodstande for lave

Mulige årsager

- Permanent overbelastning
- Smudsophobninger på viklinger / i kølekanaler
- Mekaniske skader, der er opstået ved håndtering (transport / installation)
- Lyn- eller transient overspænding, øvrige overbelastninger af isoleringen
- Fugt
- Kondensering
- Kortslutning
- Overbelastning
- Dårlige, utilstrækkelige skrueforbindelser
- Forkert ledningstværsnit, der er for lille til belastningen
- Forkert kabelbundtning og/eller -lægning/-føring
- Kraftig statisk opladning
- Overspænding i nettet
- Utilstrækkelig spændingsafstand til omkringstående dele

Afbryder eller sikringer udløses

Kablerne bliver for varme

Overslag højspænding til jord

Magnetisk kredsløb

Vibrationer, høj driftsstøj

- For høj indgangsspænding og/eller for lav netfrekvens
- Kernens indspænding løsnet (forkert, hårdhændet håndtering ved transport og installation)
- OS-udtag forkert indstillet

Overophedning

- For høj indgangsspænding og/eller for lav netfrekvens
- Last med stort harmonisk indhold
- Asymmetrisk lastfordeling
- Kraftig tilsmudsning ved kernen

Høj magnetiseringsstrøm

- Frekvens for lav
- Indgangsspænding for høj

Afbryder eller sikringer

- Inrush
- Kortslutning mellem vindinger, ledningsfejl

Dielektrisk kredsløb (isolering)

Røg

Isoleringsfejl

Brændt isolering

- Lynoverspænding
- Fejl ved den elektriske forbindelse
- Beskadigede tilslutningsbøsninger, udtag eller overspændingsafledere
- Kraftig tilsmudsning og / eller støvaflejringer på viklingernes overflader / i kølekanalerne

Overophedning

- Blokerede ventilationskanaler
- Utilstrækkelig ventilation

Afbryder eller sikringer udløses

- Isoleringsfejl

13 GENANVENDELSE AF STØBEHARPIKS-TRANSFORMATORER

Iht. de aktuelt gældende bestemmelser indeholder støbeharpiks-transformatorer ikke dele, der er specialaffald.

De fleste af transformatorens dele (ca. 95 %) kan genbruges.

Transformatordel	Genanvendelse
Kernens plader, profilkonstruktion og chassis	Jernskrot
Underspændingsviklinger	Kobber- eller aluminiumsskrot
Højspændingsviklinger (findelt)	Kobber- eller aluminiumsskrot, epoxyharpiks-/ glasfiberkomponenter i husholdningsaffaldet
Smådele: Støtteisolator, støtteklodser, afstandsholdere osv.	I husholdningsaffaldet

SGB tilbyder gratis bortskaffelse / genanvendelse af støbeharpiks-transformatorer fra egen produktion. Kunderne skal levere apparaterne til SGB efter forudgående aftale.

14 INDEKS

A		M	
Afstande	41	Minimumsluftafstande	41, 42, 49
Arbejde i højden	11	N	
B		Normative referencer	24
Beskrivelse	18	O	
Beskyttelsesudstyr	11	Opbevaring	39
Betingelser på stedet	23	Opstilling	40
C		Overbelastningsevne	52
Chassis	34	P	
D		Pacemaker	51
Drift	51	Personale	9
E		R	
elektrisk stød	40, 43, 49, 51, 53, 61	Registrering af fejl	61
elektromagnetisk forstyrrelse	51	Ruller	34
Elektromagnetisk kompatibilitet	26	Rulning af transformatoren	35
Emballage	28, 42	S	
F		Sikkerhed	7
Fasetilslutning	14, 47	Ansvar	8
G		Garanti	8
Genanvendelse	63	Korrekt anvendelse	7
H		Sikkerhedshenvisninger	10
Hus	16, 42, 60	Sikkerhedsinformationer	
I		Drift	14
Ibrugtagning	43	Hindring af risici	11
Instrukser vedr. planlægning	23, 40	Ibrugtagning	13
K		Nedlukning	17
Kontrol af leverancen	37	Transport	11
Kontrol før tilkobling	50, 60	Vedligeholdelse	15
Kran	11, 29	Skinnetransport	37
L		Spændingsskift	13, 44
Lastsikring	36	T	
Løftegrej	29	Temperaturovervågning	14, 15, 26, 46, 52, 56
Lysbue	40, 49, 51	Tilsmudsningsgrad	55
		Tilspændingsmomenter	45, 48, 50
		Transport	29
		V	
		Vedligeholdelse	53

Vejtransport =< 10 t	36	Ventilator	16, 49, 59
Ventilation.....	26		

CONTACT



STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH

Regensburg • Germany
Phone +49 941 7841-0



SÄCHSISCH-BAYERISCHE STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH

Neumark • Germany
Phone +49 37600 83-0



ROYAL SMIT TRANSFORMERS B.V.

Nijmegen • The Netherlands
Phone +31 24 3568-911



SMIT TRANSFORMER SERVICE

Nijmegen • The Netherlands
Phone +31 24 3568-626



RETRASIB S.A.

Sibiu • Romania
Phone +40 269 253-269



SGB CZECH TRAFOS S.R.O.

Olomouc • Czech Republic
Phone +420 605 164860



SMIT TRANSFORMER SALES INC.

Summerville, SC • USA
Phone +1 843 871-3434



SGB-USA INC.

Louisville, OH • USA
Phone +1 330 871-2444



OTC SERVICES INC.

Louisville, OH • USA
Phone +1 330 871-2444



SGB MY SDN. BHD.

Nilai • Malaysia
Phone +60 6 799 4014



SGB TRANSFORMERS INDIA PVT. LTD.

Chennai • India
Phone +91 44 45536147



SGB CHINA

Yancheng • P.R. China
Phone +86 515 88392600

STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH

Ohmstraße 10 • 93055 Regensburg • Germany

Phone +49 941 7841-0

Fax +49 941 7841-439

e-mail sgb@sgb-smit.group

www.sgb-smit.com