

Kompaktowa stacja transformatorowa Lahmeyer®

typy NDV 1600 i 2500



**Starkstrom-
Gerätebau GmbH**
Ohmstrasse 10
93055 Regensburg
Niemcy
www.sgb-trafo.de

**Sächsisch-Bayerische
Starkstrom-Gerätebau
GmbH**
Ohmstrasse 1
08496 Neumark
Niemcy
www.sgb-trafo.de

SMIT Transformatoren B.V.
Groenestraat 336
6531 JC Nijmegen
Holandia
www.smittransformers.com

**SGB-SMIT
Transformers Polska**
1-go Maja 87
90-755 Łódź
tel. 0 695 77 44 02
fax. (0 42) 633 85 38
michal.latosinski@sgb-smit.com
www.sgb-smit.pl

Zalety:

- Solidny projekt
- Mała waga, małe gabaryty - kompletna stacja wraz z całym wyposażeniem i transformatorem 1600/2500kVA waży około 6500/8500kg
- Komora transformatora dostępna przez przegrodę ruchomą po obu stronach lub przez dach
- Drzwi czołowe nastawne na otwieranie na lewo bądź na prawo, obracające się o kąt 90 lub 135 stopni
- Tymczasowe wejście kablowe
- Stalowa podstawa jako „modułowa podstawowa jednostka” ważąca około 650kg. Części, które mają kontakt z ziemią wykonane zostały ze stali nierdzewnej.
- W 100% skuteczne i dokładne pokrywanie farbami proszkowymi
- Misa olejowa wykonana z blachy stalowej o grubości 4mm, galwanizowanej ogniowo i pokrytej farbami proszkowymi, bez kontaktu z otaczającą ziemią, szczelność sprawdzana z zewnątrz.
- Możliwość doprowadzenia przewodów przez podstawę konstrukcji. Przez otwory ponad ziemią.
- Dostęp do całego wyposażenia stacji przez drzwi frontowe

Rozwiązanie to jest niedrogie, łatwe w obsłudze i przyjazne dla środowiska.

Dodatkowo dostarczamy:

- Transformatory olejowe do 1000MVA, napięcie do 525kV dla wszystkich obowiązujących standardów dla konstrukcji specjalnych
- Transformatory regulowane z przełącznikami zaczepek pod obciążeniem
- Transformatory żywiczne do 24MVA, napięcie znamionowe do 36kV
- Osłony dla transformatorów żywicznych
- Transformatory biegunowe
- Transformatory z prostą opadającą lub regulacją równoległości
- Transformatory uziemiające i cewki gaszące łuk elektryczny
- Transformatory prostownikowe i grzejne
- Reaktancje obwodów rezonansowych, transformatory sprzęgające i dławiki sprzęgające dla automatycznej regulacji częstotliwości tętnień
- Dławiki kompensacyjne i dławiki ograniczające prąd
- Stacje kompaktowe typ LCS-E i NDV

Ogólne informacje o dostarczanych kompletnych stacjach typu NDV 1600
i NDV 2500 i zgodności z normą EN 61330

Spis treści:

1. Zastosowanie
2. Warunki użytkowania
3. Podstawowe dane o stacji (oparte na specyfikacji konstrukcyjnej)
4. Budynek stacji oraz obróbka materiałów i powierzchni
5. Możliwości stosowania różnych wariantów osprzętu
 - Rozdzielnic SN
 - Transformator
6. Wymiary i waga
 - NDV 1600
 - NDV 2500

Rysunki:

1. Załącznik 1:
 - Plan wykopu
 - Plan podnoszenia stacji
 - Plan transportu stacji
 - Modułowa podstawowa jednostka (patent)
2. Załącznik 2:
 - Bezpieczeństwo przy zwarcu (podobieństwa kalkulacyjne)
 - Podobieństwa konstrukcyjne
 - Podobieństwa matematyczne
 - Podobieństwa doświadczalne
3. Załącznik 3:
 - Przykład specyfikacji

1. Zastosowanie

Kompaktowe stacje typ NDV 1600 i NDV 2500 mogą być używane jako stacje zasilające SN przemysł, budynki branżowe lub inne duże kompleksy budynków. Stacje te sprawdzają się znakomicie przy zasilaniu zdecentralizowanym. Generatory elektrowni wiatrowych mogą bezpośrednio zasilać elektryczną sieć odbiorczą do 2500kVA, dzięki naszym stacjom kompaktowym.

2. Warunki użytkowania

Stacje kompaktowe NDV 1600 i NDV 2500 są jedno budynkowymi konstrukcjami, które posiadają małe gabaryty. Montaż i gabaryty są tak dobrane, aby ustawianie stacji, jej praca i użytkowanie były możliwe nawet przy publicznych chodnikach i obszarach przemysłowych. Wszystkie operacje w stacji można wykonać przez otwarte drzwi frontowe. Stacje te mogą być także użytkowane na terenach ze skomplikowanymi warunkami środowiskowymi takich jak:

- Obszary fabryczne
- Obszary wilgotne, piaszczyste lub zapyłone

Żywotność stacji podstawowej konstrukcji to co najmniej 40 lat.

3. Podstawowe dane o stacji(oparte na specyfikacji konstrukcyjnej)

- Temperatura otoczenia: -30 do +50 °C
- Wysokość nad poziom morza: do 1000m (istnieje możliwość stosowania stacji wyżej lecz trzeba do tego dokonać kilku zmian używanego oprzyrządowania)
- Napięcia znamionowe: 12kV, 24kV i 36 kV
- Moc znamionowa:
 - Do 1600 kVA dla stacji NDV 1600 z transformatorem olejowym
 - Do 2500 kVA dla stacji NDV 2500 z transformatorem olejowym
 - Do 800 kVA z transformatorem żywicznym
- Częstotliwości: 50Hz i 60Hz, także częstotliwości specjalne 16 2/3Hz na zamówienie.
- Wytrzymałymi napięcia: 28/75KV, 50/125kV i 70/195kV

- Prąd znamionowy krótkotrwały: 16kA dla 1s
- Szczytowy prąd znamionowy: 50kA
- Punkt gwiazdy: ustalony lub niskooporowy
- Typy używanych komponentów
 - Rozdzielnice SN w izolacji powietrznej lub SF6 (12kV, 24kV, 36kV)
 - Transformatory olejowe do 2500kVA i do 36kV
 - Transformatory żywiczne do 800kVA i do 24kV
- Klasa obudowy 20-25K (do 1000kVA, 1600VA)
- Stopień ochrony przedziałów SN i nn: IP 54
- Stopień ochrony komory transformatora: IP 43
- Montaż: około 500 – 550 mm w ziemi
- Obsługa: z zewnątrz
- Wytrzymałość dachu na obciążenie: 2500N/m (podczas instalacji lub przez śnieg)
- Wytrzymałość mechaniczna na wiatr: dla normy IEC 694 (700N/m)
- Wytrzymałość na naprężenie wywołane zewnętrznym nadmuchem na budynek, drzwi, drążek otwierający i otwory wentylacyjne. Test dla normy VDE 0670 część 611
- Poziom hałasu: Natężenie poziomu dźwięku jest obniżone o 3dB(A) kiedy transformator jest zamontowany w stacji.
- Klasa odporności pożarowej: F90
- Wytrzymałość na zwarcia: Konstrukcja stacji opiera się na modułowej podstawowej jednostce (opatentowanej) takiej samej jak stacja typu LCS-E. Stacja ta została przebadana na zgodność z normą VDE 670 część 611 (PEHLA) na prąd zwarcia 20kA przez 1s.

4. Budynek stacji

Tak jak wszystkie stacje kompaktowe Lahmeyer, typ LCS-E jest testowany w fabryce i dostarczany gotowy do użytku. Stacja posiada przedział SN, przedział nn i komorę transformatora. Po połączeniu kabli nn i SN stacja jest gotowa do pracy.

Budynek stacji jest produkowany ze składanych części metalowych. Składa się on z następujących części:

- Misa podstawy z misą olejową to podstawowa jednostka modułowej konstrukcji. Misa olejowa wykonana jest z blachy stalowej o grubości 4mm, galwanizowanej ogniowo i pokrytej z zewnątrz farbami proszkowymi jest umieszczona między dwoma ścianami bocznymi wykonanymi ze stali nierdzewnej. Nie ma kontaktu między misą olejową, a otaczającą ziemią. Wszystkie części w pobliżu ziemi są wykonane ze stali nierdzewnej. Pod misą olejową montuje się szerokie szyny montażowe, służące do podnoszenia i ustawiania kompletnej stacji.
- Przedziały SN i nn połączone ze stalową misą podstawy
- Łatwo zdejmowany dach (tylko 4 śruby do odkręcenia w komorze transformatora)
- Dwie zamykane ruchome przegrody w ścianach bocznych
- Stacja posiada łatwo zdejmowane drzwi i przegrody dla przedziałów SN inn wykonane także ze stali

Obróbka materiałów i powierzchni

Materiał (pod powierzchnią gruntu) – Konstrukcja ścian bocznych z 3mm stali nierdzewnej, w 100% skutecznie i dokładnie pokryte farbami proszkowymi 70my
Kolor: RAL 7032 - S

Misa olejowa do montażu transformatora wykonana z 4mm stali, ogniowo galwanizowanej (>750 gr/sqm=>70my) i pokryta farbami proszkowymi.
Kolor: RAL 7032 - S

Materiał (powyżej poziomu gruntu) – 2mm blacha stalowa z powłoką galwaniczną (< 225 gr/aqm) i pokryta farbami proszkowymi, grubość pokrywy <70ym. Używana farba proszkowa nie zawiera metali ciężkich i jest nietoksyczna. Pokrywanie cynkiem i proszkowymi farbami to najlepsza ochrona przed korozją.
Kolor standardowy: Jasna zieleń (RAL 7032 -S)

Obróbka powierzchni – komputerowo sterowane pokrywanie farbą proszkową i 5 strefową obróbką powierzchni, grubość pokrywy <70ym. Używana farba proszkowa nie zawiera metali ciężkich i jest nietoksyczna. Pokrywanie cynkiem i proszkowymi farbami to najlepsza ochrona przed korozją.
Kolor standardowy: Oliwkowa zieleń (RAL 6003)

Uwaga: Zastosowane pokrycie farbą proszkową może być pokryte ponownie innym kolorem, używając do tego specjalnego płynnego lakieru. Poprzedniego pokrycia nie zeskrobuje się. Ochrona przed korozją byłaby wtedy nieefektywna.

Drzwi do przedziału SN i nn są wyposażone w potrójne zawiasy.

Drzwi wyposażone są w metalową dźwignię zamykającą przez klucze zamykające, przekręcane o 45 i 90 stopni. Otwór dla klucza jest chroniony przed deszczem zaślepką.

Taka sama dźwignia zamykająca jest zastosowana w przegrodach ruchomych.

Klucze zamykające nie są dostarczane za stacją!

Drzwi do przedziałów SN i nn wyposażone są w 4 położeniowy zamek bezpieczeństwa. Drzwi są nastawne na otwieranie na lewo bądź na prawo, obracające się o kąt 90 lub 135 stopni. Zamianę tą można dokonać już na miejscu pracy stacji.

5. Możliwości stosowania różnych wariantów osprzętu

Rozdzielnica SN

Instalacji rozdzielnic SN można dokonać od obu stron stacji kompaktowej. Możemy zastosować następujące rozdzielnice:

- Alstom , FBA 3-4 pola, wysokość 1315 mm,
- Siemens 8DJ20 3-4 pola, wysokość 1400 mm,
- Moeller (F&G) , GA 3-4 pola, wysokość 1400 mm,
- Driescher, GISELA
- Driescher Moosburg , M3007, 36kV
- Ormazabal , CGM4SE , 36 kV, wysokość 1400 mm , głębokość 1200 mm , szerokość 1700 mm
- Alstom , FBE , 36 kV, wysokość 1400 mm , głębokość 880 mm , szerokość 1460 mm

MV-CT miejsce dla max. 3 CT i 3 PT max. 24 kV.

Wyłącznik SN w izolacji SF6 12/24kV 800A.

Transformator:

Całkowite wymiary komory transformatora:

Długość 2000mm

Szerokość pomiędzy 1200, a 1400mm

Wysokość 2000mm (1600kVA) i 2300mm (2500kVA)

Dla transformatorów do 1600kVA, 2000kVA, 2500kVA;

Istnieje także możliwość zestawienia stacji dwu transformatorowej 2 x 630kVA;

Transformatory żywiczne do 800kVA;

Moduł nn:

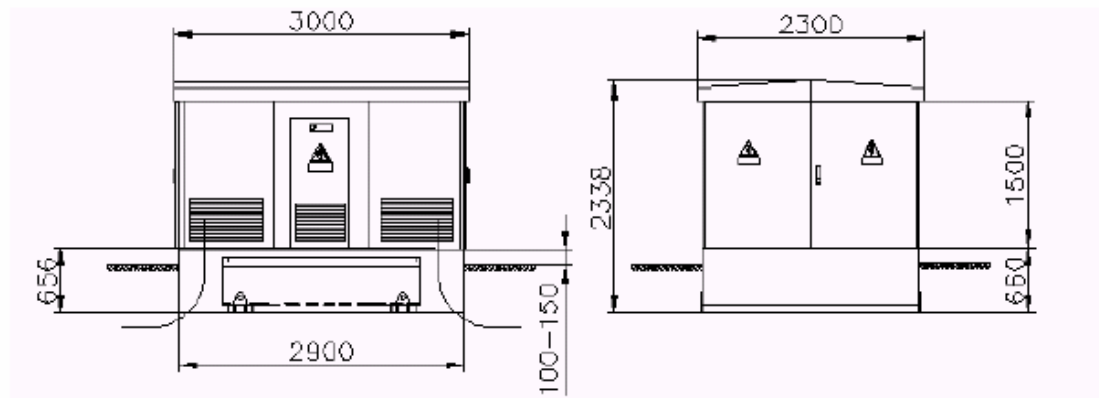
Wyposażenie przedziału nn zgodnie z życzeniem klienta!

Współczynnik kompensacji mocy nn do 300kvar

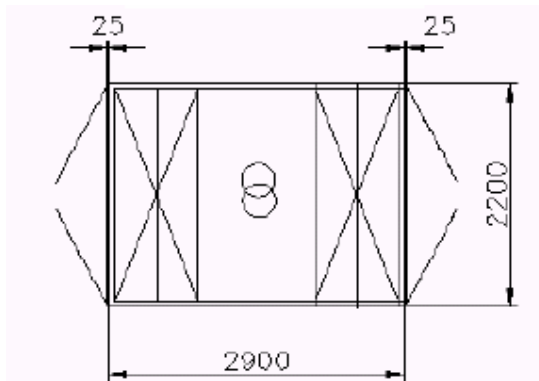


6. Wymiary i waga

NDV1600



widok z góry bez dachu



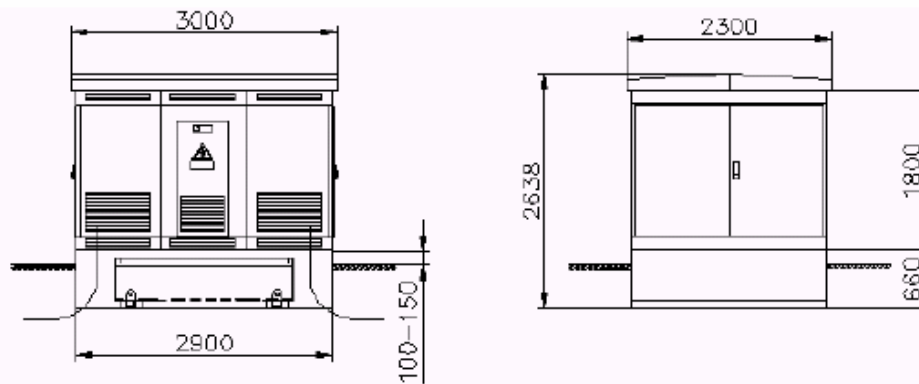
Powierzchnia wymagana:

- Powierzchnia zabudowy: 6,38 m²
- Powierzchnia przy otwartych drzwiach: 10,60 m²

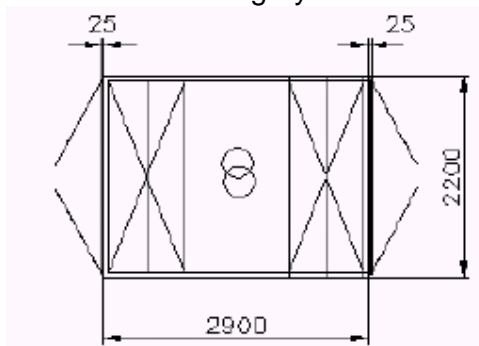
Waga:

Ciężar budynku bez wyposażenia: 1500kg

Ciężar całkowity: 6500kg (średnia wartość dla transformatora 1600kVA i wyposażenia)

NDV 2500

widok z góry bez dachu

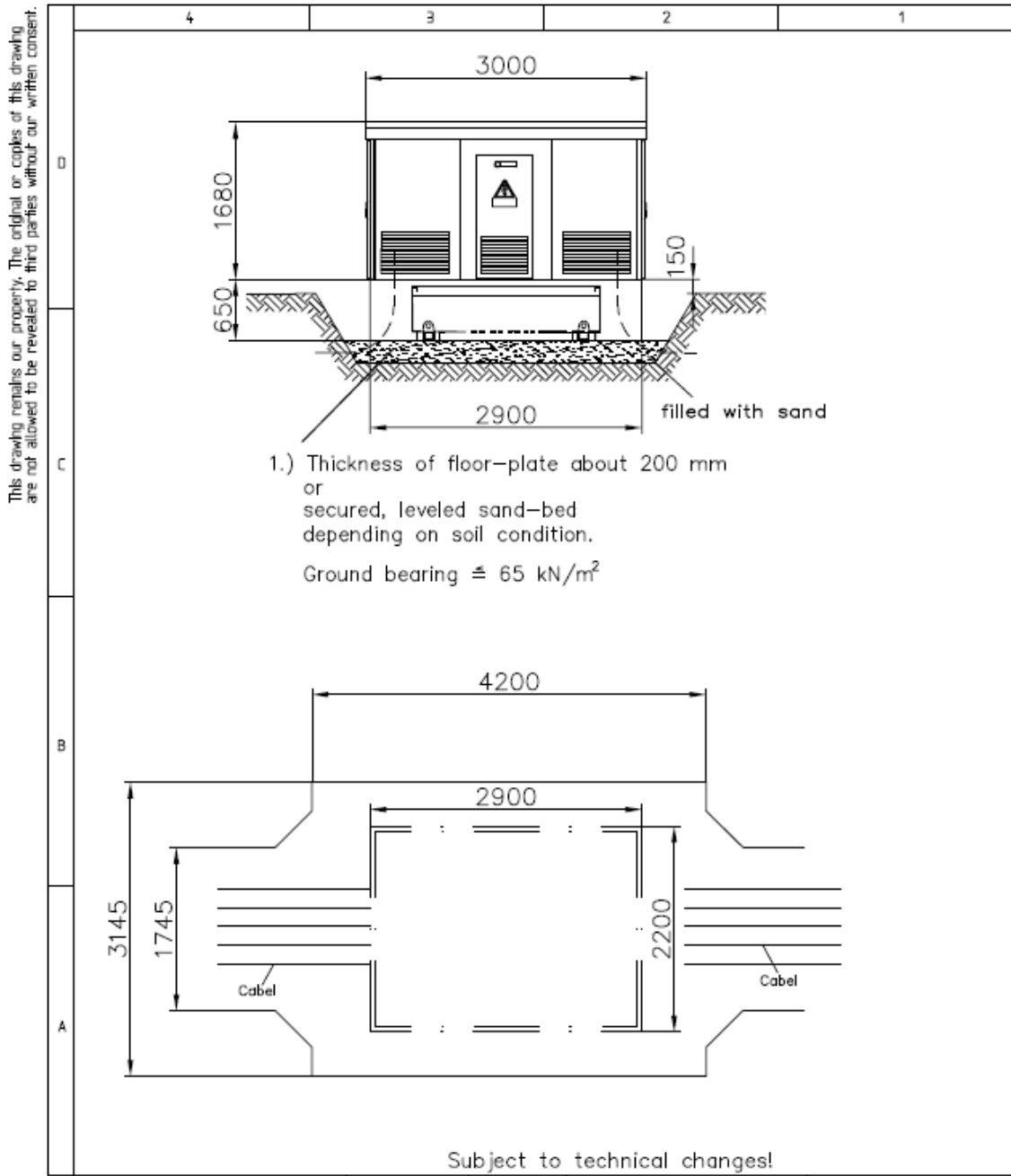
Powierzchnia wymagana:

- Powierzchnia zabudowy: 6,38 m²
- Powierzchnia przy otwartych drzwiach: 10,60 m²

Waga:

Ciężar budynku bez wyposażenia: 1500kg

Ciężar całkowity: 8500kg (średnia wartość dla transformatora 2500kVA i wyposażenia)

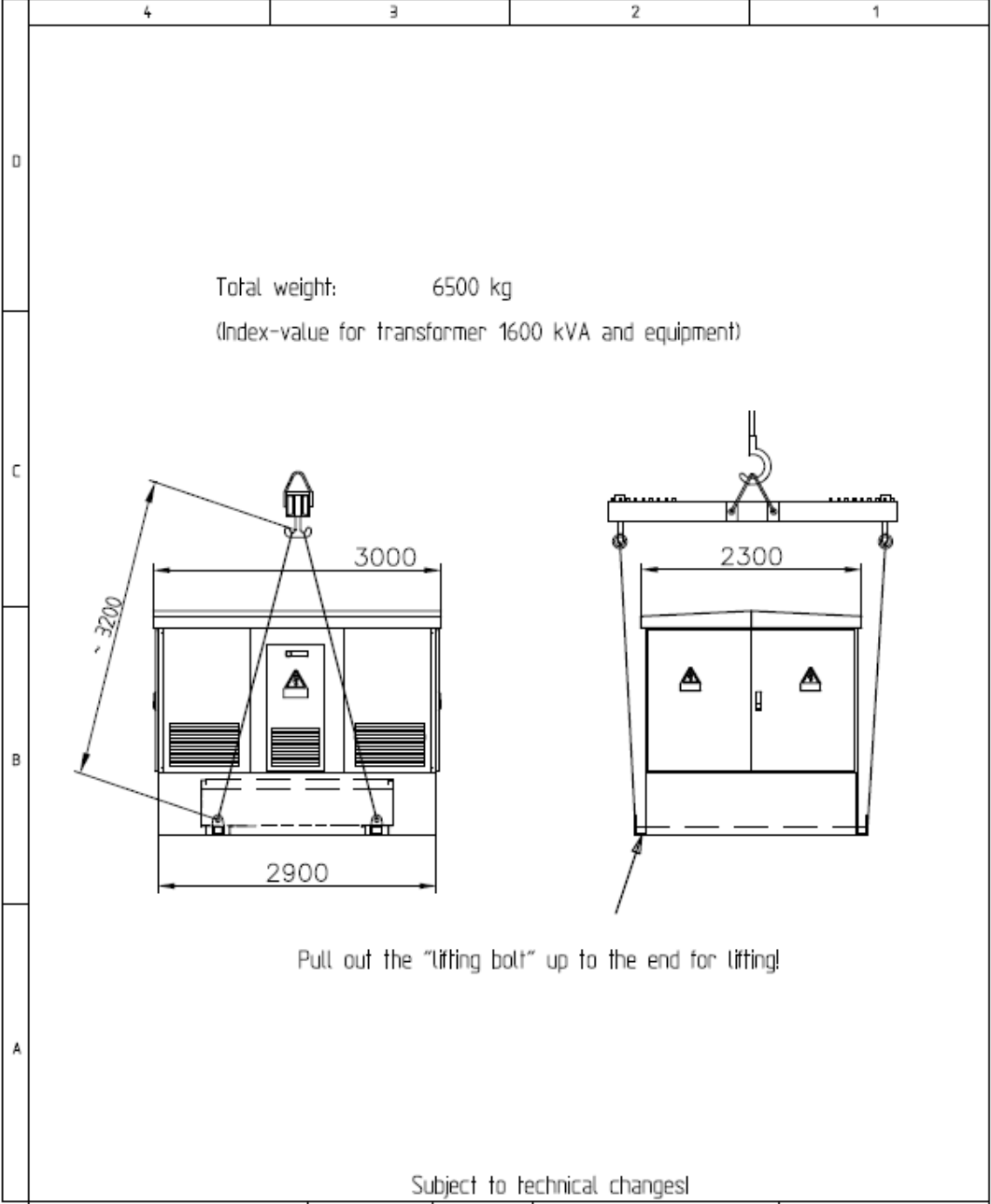


Subject to technical changes!


| | | | | | | |
|-------------|---|--------------|---------------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------|
| Distributor | General tolerances acc. to ISO 2768-c DIN 8570-B | | Quality level group DIN EN 25817-C | Surface acc. to DIN ISO 1302 | Scale 1:50 | Weight (kg) |
| | | | Date 20.01.03 | Name sol | Designation Site excavation drawing NDV1600 | |
| | | | Checked | | Draw-No.: 4000220 | Index 0 |
| | | | Handcheck | | | A 4 |
| | No. | Modification | Date | Name | Derived from: | Order-No. Subst. for: |



This drawing remains our property. The original or copies of this drawing are not allowed to be revealed to third parties without our written consent.



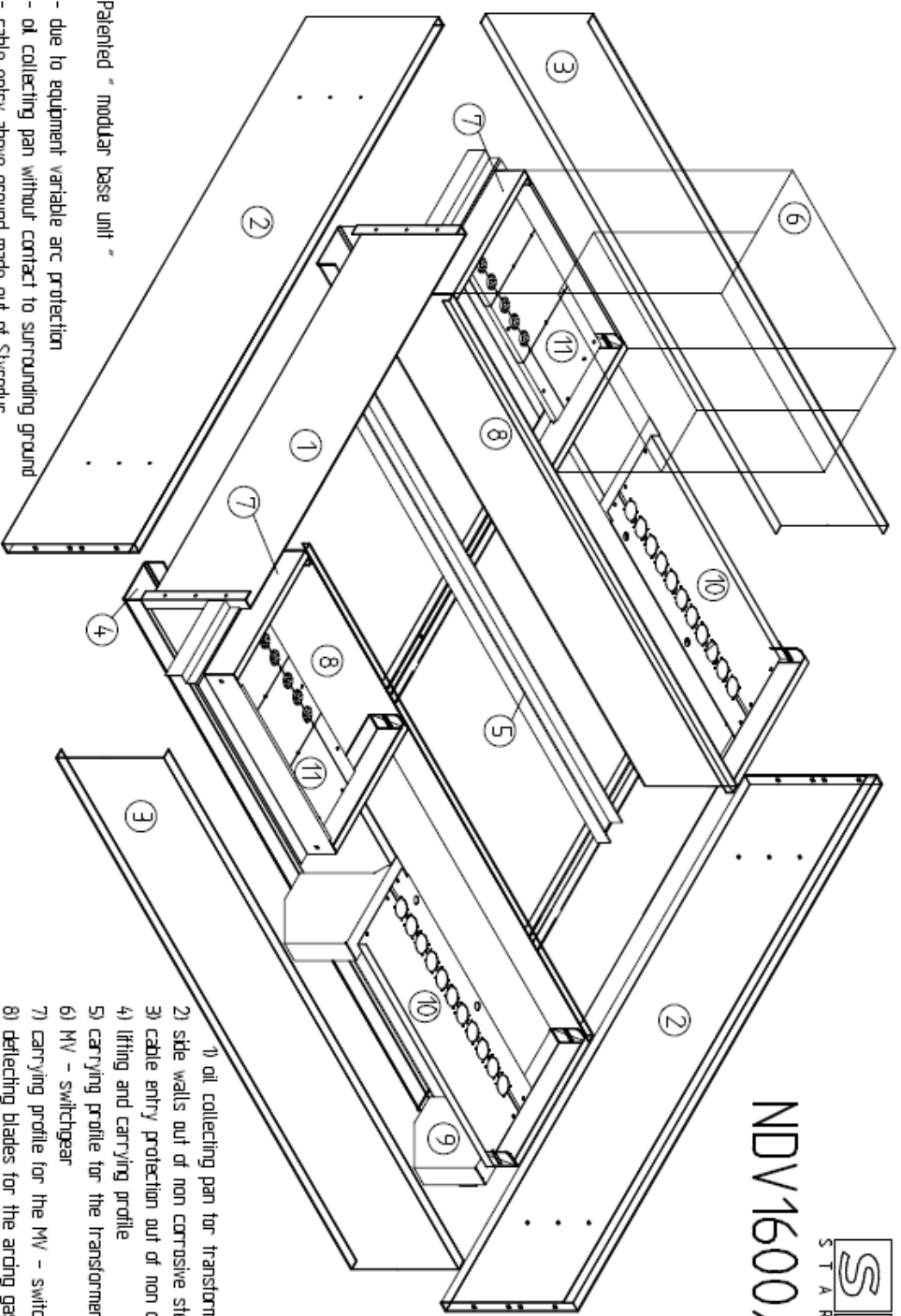
Subject to technical changes!

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|----------------------------|------------|---|-----------------|------------------------------------|---------|-------------|---|
| Distributor | | General tolerances acc. to | | Quality level group | Surface acc. to | Scale | 150 | Weight (kg) | |
| | | ISO 2768-c | DIN 8570-B | DIN EN 25817-C | DIN ISO 1802 | Material | | | |
| | | | | Date | Name | Designation | | | |
| | | | | Drawn | 20.01.03 | Lifting-set-up drawing NDV 1600 | | | |
| | | | | Checked | | | | | |
| | | | | Standchecked | | | | | |
| | | | |  | | Draw.-No. | 4000216 | Index | 0 |
| | | | | | | | | Order-No. | |
| No. | Modification | Date | Name | Derived from: | | | | | |

A
4



NDV1600/2500



- Patented " modular base unit "
- due to equipment variable arc protection
- oil collecting pan without contact to surrounding ground
- cable entry above ground made out of Styrodur
- low transport weight
- used materials environmental unobjectionable and not flammable
- guaranteed corrosion protection due to hot dip galvanization and powder coating
- parts with contact to the surrounding ground out of non corrosive steel (ground contact)

- 1) oil collecting pan for transformer installation
- 2) side walls out of non corrosive steel (ground contact)
- 3) cable entry protection out of non corrosive steel
- 4) lifting and carrying profile
- 5) carrying profile for the transformer
- 6) MV - switchgear
- 7) carrying profile for the MV - switchgear
- 8) deflecting blades for the arcing gases
- 9) support
- 10) LV basement cover inclusive cable bushings
- 11) MV basement cover inclusive cable bushings made out of plastic from (Styrodur)

Wytrzymałość na łuk elektryczny - wnioski podobieństw -

1. Wstęp:

Poniżej zweryfikujemy wytrzymałość stacji kompaktowych NDV 1600 i NDV 2500 na łuk elektryczny używając 3 stopniowego porównania :

- Podobieństwa konstrukcyjne
- Podobieństwa matematyczne
- Podobieństwa w doświadczeniu

Podobieństwa zostały wykonane przez PEHLA – test stacji kompaktowych
Typ: LCS-E, Raport IPH Nr.: 1296.403.7.237 i NDV400.6 , Raport
PEHLA Nr.:0246Fr-0.

2. Dokumenty:

- **LCS-E** rysunek wymiarowy: **271549.8**
- Rysunek gazów połukowych **LCS-E** : **281147.2**
- Uwagi I wyjaśnienia – podstawowa jednostka modułowa – **LCS-E : P-4856**
- **LCS-E** , Raport IPH Nr.:1296.403.7.237
- **NDV400.6** , Raport PEHLA - Frankfurt - Nr.:0246Fr-0
- **NDV 1600.6** dimensional drawing : 4000212.1
- Uwagi I wyjaśnienia – podstawowa jednostka modułowa - **NDV400.6**

3. Podobieństwa konstrukcyjne:

3.1 Budynek stacji

Stacje kompaktowe typ **NDV 1600.6** i **NDV 2500.6** tak jak stacje kompaktowe typ LCS-E i NDV400.6 są metalicznymi zamkniętymi konstrukcjami ustawionymi na podstawowej jednostce podstawy(rozwiązanie patentowe).

Rozdzielnica SN jest całkowicie zamkniętą konstrukcją, która jeśli wybuchnie to tylko w stronę modułowej jednostki podstawy, na skutek pojawienia się zwarcia.

Zasada dekompresji gazów połukowych jest identyczna dla obydwu typów stacji.

Głównym procesem w obniżaniu temperatury gazów połukowych jest mieszanie z innymi gazami. Poziom dekompresji w stacjach NDV 1600.6 I NDV 2500.6 jest 1,8 razy większy niż w stacji LCS-E i identyczny dla stacji NDV400.6.

3.2 Podobieństwa konstrukcji

| LCS-E | NDV 1600.6 / NDV 2500.6 |
|---|--|
| Budynki: | |
| Zbudowane z 2mm galwanizowanej blachy stalowej dla DIN 1541 | Tak samo |
| Ściany boczne wzmocnione i połączone śrubami z pokrywami bezpieczeństwa. Także wykonane z 2mm galwanizowanej blachy stalowej. | Tak samo |
| Rama drzwi wykonana z blachy stalowej wzmocnionej 2,5mm. Przykręcana u dołu i u góry. | Tak samo |
| Zawiasy drzwi przykręcone do ścian (3 sztuki) | Tak samo |
| Drzwi wykonane z 2mm blachy stalowej z pokrywą galwaniczną | Tak samo |
| Drzwi z 4 blokadami Wy x Sz = 1150 x 1040mm Powierzchnia = 120 dm ² | Podwójne drzwi składające się z pojedynczych drzwi z 4 blokadą Wy x Sz = 1470 x 1060mm Powierzchnia = 155,82 dm ² |
| Dekompresja gazów jak na rysunku 281147.2 | Dekompresja gazów jak na rysunku 291188.2 |
| Poziom dekompresji gazów m ³ =1 | Poziom dekompresji gazów m ³ =1,8 |

3.3 Podobieństwo matematyczne

Kalkulacja warunków naprężeń ze wzoru

$$dp = \frac{\text{const.} \times I_k \times t}{V}$$

dp = wzrost naprężenia(bar)

Ik = prąd zwarciový zmienny(kA)

t = czas, w którym aktywna jest dekompresja(s)

V = poziom dekompresji(m³)

$$\frac{dp \text{ LCS-E (1)}}{dp \text{ NDV1600.6(2)}} = \frac{\frac{\text{const.} \times I_k(1) \times t(1)}{V(1)}}{\frac{\text{const.} \times I_k(2) \times t(2)}{V(2)}}$$

$$t(1) = t(2)$$

$$\frac{dp \text{ LCS-E (1)}}{dp \text{ NDV1600.6 (2)}} = \frac{\frac{20kA}{1 \text{ m}^3}}{\frac{20kA}{1,8\text{m}^3}} = 1,8$$

Kalkulacja naprężeniowa pokazuje, że stacje kompaktowe NDV 1600.6 i NDV2500.6 mają lepsze warunki naprężeniowe niż stacja LCS-E.

Test wykazał, że konstrukcja stacji LCS-E wytrzyma maksymalne naprężenie powodowane łukiem elektrycznym 20kA.

Drzwi pozostaną sprawne, konstrukcja pozostanie nie naruszona.

Biorąc pod uwagę powyższe konstrukcyjne i matematyczne podobieństwa stacje NDV 1600.6 i NDV 2500.6 powinny mieć jeszcze lepsze parametry ze względu na wysoki prąd łuku, co oznacza:

- Brak deformacji
- Kolejno zamykane drzwi
- Nie występuje luzowanie się części
- Nie ma niebezpieczeństwa dla osób znajdujących się w pobliżu stacji

4. Podobieństwa doświadczalne

Na podstawie poniższych przeprowadzonych testów dokonaliśmy ewidencji i interpretacji pomiarów, dla kompletnych stacji:

- Test Nr.: 1296.403.7.237 IPH – Berlin Stacja kompaktowa - typ :LCS-E
- Test Nr.: 0246Fr-0 PEHLA – Frankfurt Stacja kompaktowa - typ:NDV400.6
- Test Nr.: 296.958.4.120 IPH – Berlin Stacja kompaktowa - typ:NCV500
- Test Nr.: 296.958.4.119 IPH – Berlin Stacja kompaktowa - typ:NDV800

Prosimy o kontakt z nami:

SGB-SMIT Transformers Polska
ul. 1 Maja 87
90-755 Łódź
tel. 0 695 77 44 02
fax. (0 42) 633 85 38
e-mail: michal.latosinski@sgb-smit.com

Andreas Jahreiß
SGB GmbH
Ohmstraße 1, 08496 Neumark

Tel.: +49 37600 / 83-207
Fax: +49 37600 / 3414

Holger Klotz
SGB GmbH
Ohmstraße 1, 08496 Neumark

Tel.: +49 37600 / 83-226
Fax: +49 37600 / 3414