

Kioskové trafostanice

LAHMEYER Compactstation[®]

Typ NDV 400.6 / 401.6



SÄCHSISCH-BAYERISCHE
STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH
Ohmstraße 1 • 08496 Neumark/Sachsen
Telefon: +49 (0) 3 76 00 / 83-0
Telefax: +49 (0) 3 76 00 / 34 14
E-Mail: sgb@sgb-neumark.de

www.sgb-trafo.de

Elpro-Energo s.r.o.
Dlouhá 16
110 00 Praha 1
Tel.: 558 325 862
Fax: 558 325 864
E-Mail: rmrajca@elpro-energo.cz

www.elpro-energo.cz

.....▶ **Další dodavatelský program:**

- Olejové transformátory až 1000 MVA včetně, provozní napětí až 525 kV dle všech příslušných norem a ve zvláštním provedení
- Regulační transformátory s přepínači odboček pod zatížením
- Suché transformátory až 24 MVA včetně a napětí až 36 kV
- Skříně pro suché transformátory
- Podélné a příčné regulátory
- Sloupové suché transformátory
- Tvořiče umělého uzlu a zhášecí tlumivky
- Usměrňovací a pecní transformátory
- Reaktance oscil. obvodů, vazební obvody a uzávěry pro tónová řídicí zařízení
- Kompenzační tlumivky
- Kioskové trafostanice typ LCS-E a NDV

Stav k srpnu 2001

SÄCHSISCH-BAYERISCHE
STARKSTROM-GERÄTEBAU GMBH
Ohmstraße 1 • 08496 Neumark/Sachsen
Telefon: +49 (0) 3 76 00 / 83-0
Telefax: +49 (0) 3 76 00 / 34 14
E-Mail: sgb@sgb-neumark.de

www.sgb-trafo.de

Elpro-Energo s.r.o.
Dlouhá 16
110 00 Praha 1
Tel.: 558 325 862
Fax: 558 325 864
E-Mail: rmrajca@elpro-energo.cz

www.elpro-energo.cz

Obsah:	Strana
1. Použití a technické předpisy	3
- Použití	3
- Konstrukce	3
- Ustanovení, IEC-Standardy	3
2. Výhody	4
3. Výkresy	
- NDV 400.6	292 291.5 292 292.2
- NDV 401.6	292 293.0 292 295.4
4. Vestavná jednotka	
- NDV 400.6	288483.2
- NDV 401.6	291481.0
5. Modulová základní jednotka (základ)	
6. Stanice (základ a skříň)	5
- Konstrukce	5
- Materiál a povrchová úprava	5
- Spojovací prvky	5
- Dveře, zámky	6
- Stupeň krytí	6
- Zvedání	6
- Zemnění	6
- Osvětlení	6
7. VN rozváděč	7
- Spínací zařízení	7
- Podmínky pro transformátor	7

Technické změny vyhrazeny!

8. Transformátor	8
- Transformátorový prostor	8
- Vestavba nebo výměna transformátoru	8
9. NN rozváděč	9
- Jistič, pojistkový odpínač lištový	9
- Vývodové pojistkové lišty	9
- Měřicí přístroje	10
- Zásuvka	10
- Panel přístrojů	10
- Elektroměrová skříň	10
10. Uzemnění	10
11. Transport, ustavení a montáž	10
- Výkop, stavební jáma, dolní stavba	11
- Vsazení zvedacím prostředkem, zvedací místa	11
- Připojení kabelů na VN, NN straně	11
12. Zvláštní technické podklady	12
- Zvedací plán, výkres č. 283 787.6	
- Zemní výkop, výkres č. 283 788.4	
- Typová zkouška, list 1 a 2	
- Působení vnitřní chyby, příloha 1	
- EMV-zkouška, příloha 2	

Technické změny vyhrazeny!

1. Použití a technické předpisy

1.1 Kioskové transformátorové stanice **NDV 400.6 / 401.6** se používají jako distribuční a odběratelské. Obě varianty je možné dodat s měřením na NN-, NDV 401.6 s měřením také na VN straně.

1.2 Konstrukce a provedení odpovídá PEHLA-Kriteriím:
DIN EN 61330 (VDE 0670, díl 611): 1997-08 (viz příloha 1)

Stanice jsou typově odzkoušeny a odpovídají následujícím IEC a ČSN normám:
ČSN EN 61330 z roku 1997 pod názvem Blokové transformovny VN/NN

1.3 Ustavení, uvedení do provozu a provoz trafostanice může provádět pouze odborně vyškolený pracovník, který je vyškolen se zacházením s VN rozváděči, transformátory, NN rozváděči a je důvěrně obeznámen s příslušnými normami a s bezpečnostními předpisy

2. Kladné body:

- vhodné jako distribuční nebo odběratelské stanice. Obě varianty s NN-, NDV 401.6 také s VN- měřením.
- robustní „celoocelové“ provedení, žárově pozinkované, povrchová úprava práškovou barvou, kusově odzkoušené
- 3-stranně přestavitelná „výklenková stanice“
- nízká hmotnost, kompletní stanice včetně vybavení, transformátor 630 kVA a základová jímka, ca. 3.800 kg
- ocelový základ, ca. 620 kg, žárově pozinkovaný, 2x stříkaný práškovou barvou (zinkový základ a krycí nástřik) 100 % bez pórů, vytvořený jako modulová jednotka a patentovaný.
- olejová záchytná jímka, tloušťka 4 mm , žárově pozinkovaná, s 2-násobným ochranným nátěrem, bez kontaktu se zemínou. Těsnost zvenku je zkoušena.
- dvojitě dveře na podélné straně, aretace 90° a 135°
- 2x stavební/nouzové vývody, Ø po 100 mm, na NN straně
- transformátorový prostor volitelně uzavřený plechovými kryty
- VN-/NN-rozváděč + trafo buď vlevo nebo vpravo
- olejový transformátor = < 630 kVA, 12/24 kV
- VN-rozváděč SF₆- + vzduch.izolace, max. použitelný např. pro:

ABB	CTC-F/V	4 pole
Alstom,	FBA,	4 pole
Driescher, Wegberg	G.I.S.E.L.A,	4 pole
Driescher, Moosburg	M 3007	
Moeller (F&G)	GA,	4 pole
Merlin Gerin (Schneider Group)	RM6	3 pole
Siemens,	8 DJ10/20/40,	4 pole
VN-pojistkové pole	12/24 kV	
- Rozváděče a transformátor jsou spojeny se základovou jímkou -> Střechu a skříň je možné zvednout nahoru. Váha střechy je pouze 55 kg (Aluminium)
- Zavedení kabelů přes zemní desku

Celkově mimořádně hodnotné, montážně jednoduché a ekologické řešení.

Technické změny vyhrazeny!

6. Stanice (základ a skříň)

Teplotní třída = 20° K

Kiosková stanice, Typ **NDV 400.6 /401.6** je stejně jako všechny stanice LAHMEYER-Compactstationen, výrobně hotové a kusově odzkoušené zařízení. Skládá se z VN-, trafo- a NN-prostoru.

Po připojení VN a NN kabelů je stanice připravená k provozu.

6.1 Základ s olejovou záchytnou jímkou

Konstruováno a vyrobeno jako modulová jednotka.

Boční díly jsou dole dvojitě ohnuty do tvaru U (vytvoří jakési lyže), přední a zadní díly slouží jako kryty a mezi

nimi je našroubovaná olejotěsná, těsně svařovaná a žárově pozinkovaná ocelová jímka.

Záchytná olejová jímka nemá žádný styk se zeminou.

6.2 Skříň

Skříň je vyrobena jako ohýbaná plechová konstrukce z žárově-pozinkovaného plechu.

Je možné celou skříň najednou zvednout od základu včetně dvou dveří a krycích plechů.

6.3 Střecha

Střecha je vyrobena z hliníku AlMg 3, je několikanásobně prolomena a vyztužena zpevňovacími, laserem navařenými profily. Lze ji jednoduše sejmout (pouze jeden upevňovací šroub v NN prostoru).

6.4 Materiál a povrchová úprava

Materiál (v zemi)

- nosná konstrukce ocelový plech 3 mm, žárově pozinkovaný (>225 g/m²), 100 % bezpórový dvojitý práškový nástřik, (zinkový základ, vrchní nástřik)
- olejová záchytná jímka, ocelový plech 4mm, žárově pozinkovaný, s venkovním dvojnásobným ochranným nástřikem

Materiál (nad zemí):

- Skříň: ocel,plech 2 mm, pozinkovaný (>225 g/m²)
- Střecha: hliník AlMg 3, 2 mm

Povrchová úprava: počítačem řízené nanášení práškové barvy s 5-násobnou úpravou povrchu před stříkáním dává tloušťku vrstvy > 70 μm. Použité práškové barvy neobsahují těžké kovy jsou netoxické. Zinek a prášková barva = nejvyšší protikoroziční ochrana

Standardní barva: šedá (RAL 7032)

Poznámka:

Nanesená prášková barva může být uživatelem změněna na jiný odstín pomocí speciální tekuté barvy. Přebroušení povrchové vrstvy není nutné. Původní antikoroziční ochrana zůstává zachována!

Všechny spojovací prvky skříně jsou antikoroziční (nerez.ocel).

Technické změny vyhrazeny!

- 6.5** Dveře k VN a NN prostoru jsou upevněny na třech závěsech. Mají kovové pákové uzávěry, připravené pro použití dosických vložek se zavíracím úhlem 45° nebo 90°. Vložky jsou chráněny proti dešti krytkami. Dveře jsou opatřeny čtyřbodovým uzávěrem, který je při uzavření pevně přitiskne k těsnění zárubní.
Úhel otevření max. 135°. Aretace při 90° a 135°.
Pro nasouvací kryty jsou použity tytéž uzávěry.
- 6.6 Krytí**
- | | |
|--------------------------|-------|
| VN- a NN- prostor | IP 54 |
| Transformátorový prostor | IP 43 |
- 6.7** Kiosková trafostanice – kompletně vybavená – může být zvedána zvedacím zařízením. Zvedací zařízení se připojuje na čtyři zvedací oka, umístěné dole na základové jednotce (viz zvedací plán). Při transportu na nákladních vozidlech dbejte na směrnice pro nakládání.
- Zvedací zařízení sestává z těchto částí:
- Nosná traverza dle dílenské normy N 411.006
 - Pásový závěs dle dílenské normy N 412.019 (4 ks)
- 6.8** Všechny instalované díly jsou elektricky vodivě navzájem pospojovány. Uzemňují se na centrálním připojovacím místě v NN prostoru.
- 6.9** Všechny části pod napětím jsou při zavřených dveřích spolehlivě chráněny proti doteku.
- 6.10** Ve VN a/nebo NN prostoru může být umístěno po 1 svítidle, zapínaném dveřním kontaktem.
- 6.11** Zakryté rezervní vývody v NN prostoru je možné dodatečně vybavit pojistkovými lištami.
- 6.12** Místa pro připojení kabelů jsou na připojovací straně, po odstranění krytů, volně přístupná pro vložení kabelů.
- 6.13** VN kabely jsou vedeny, stejně jako na NN straně, přes dvoudílný kryt podlahy. Přední díl je odnímatelný.

Technické změny vyhrazeny!

7. VN rozváděč

Také pro VN prostor, který může být spolu s NN prostorem vzájemně vyměněn vlevo nebo vpravo, byla snadnost obsluhy a její vysoká bezpečnost naším hlavním cílem. VN rozváděče jsou do skříní namontovány tak, aby se horké plyny, způsobené vnitřními poruchami, nemohly dostat dopředu na obslužnou část, ale aby byly vyvedeny přes transformátorový díl do volného prostoru.

Vzduchem izolované rozváděče jsou zásadně vybavovány hydrostaticky řízeným topením. Topný výkon je 300 W. Hygrosat udržuje v prostoru relativní vlhkost nižší než 70%. Tím se zamezuje, jak zkušenosti ukazují, jakémukoli rosení jednotlivých částí.

VN prostor se vybavuje dle požadavku zákazníka 3- nebo 4- poli kompaktních rozváděčů s izolací SF₆ nebo vzduchovou (např. pojistkovými spodyky) výrobně kompletně instalovanými a odzkoušenými.

Varianty vybavení (viz 4. Vnitřní vybavení)



NDV 400.6 se SF₆-izol. rozváděčem
výr. Siemens Typ 8DJ20, se 4 poli

Technické změny vyhrazeny!

8. Transformátor

- 8.1.** Stanice je navržena pro distribuční transformátory = < 630 kVA.
Transformátory stojí uvnitř základové jímky na tlumících podložkách, přestavitelných podle potřeby.
Po odstranění krycích plechů na NN straně je transformátor přístupný např. pro inspekci.
- 8.2.** Předem vyrobené a odzkoušené kabelové lávky spojují transformátor s VN rozváděčem.
- 8.3.** NN připojení se provede podle nainstalovaného výkonu vysoce ohebným kabelem, izolovaným na 3kV .

8.4 Zabudování nebo výměna transformátoru

Při zabudování nebo výměně transformátoru se musí dbát na to, aby elektrické spoje mezi VN a NN rozváděčem byly bez napětí, uzemněny a zkratovány.
Transformátor se při výměně vytahuje vrchem.

Postup je tento:

- sejmut střechnu:
odšroubovat upevňovací šrouby v horním dveřním rámu NN a VN prostoru (obslužná strana, střed stanice).
střechnu na obslužné straně vytáhnout z upevňovacích spon a zvednout nahoru.
- tlumící podložky v jímce upravit podle rozteče koleček na podvozku transformátoru.
- transformátor spustit, usadit a připojit.
- střechnu opět nasadit, zasunout do spon a přišroubovat.

9. NN rozváděč

NN část je kompletně vybavena dle požadavku zákazníka a odzkoušena.

Často používaná zařízení:

9.1 Hlavní vypínač

- pojistkový odpínač řadový 630 A nebo 1250 A nebo
- pojistkový odpínač lištový 910 A nebo
- jistič

9.2 Vývody

pojistkové lišty 400/630 A 8 ks

9.3 proudový transformátor přepínatelný 900/600/300/5 A, v L2 1 ks

9.4 ampérmetr v bimetalovém provedení s vlečnou ručičkou (15 min) 1 ks

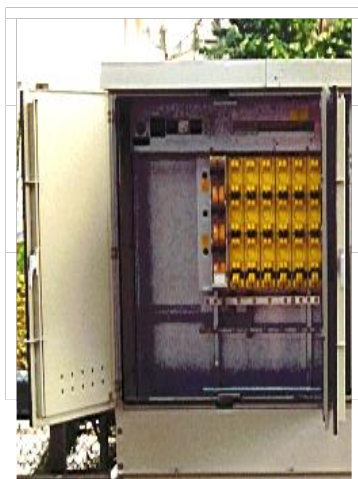
9.5 přívod stavební elektřiny v boční stěně NN prostoru, Ø 100 mm 2 ks

9.6 volitelně:

- 8 vývod. lišt
- 3 ampérmetry s proudovými transformátory
- 1 voltmetr s přepínačem a pojistkami
- 1 zásuvka 1f, pojistka
- 1 osvětlení, pojistka

9.7 Měř.přístroje, pojistky a svorkovnice jsou vestavěny v přístrojovém panelu nad NN rozváděčem. N- a PE – sběrna pro celkové uzemnění se nachází ve spodní části NN prostoru.

9.8 Držáky kabelů jsou umístěny pod odnímatelným podlahovým krytem.



Varianta provedení NN –rozváděče.

V levé části je možné namontovat skříň měření.



10. Uzemnění

Centrální zemnicí přípojnice je umístěna v NN rozváděči. Na ni se připojí zemnicí pásek. Tím jsou všechny části skříňové a základové jímky spojeny s hlavní zemí.

11. Transport, ustavení a montáž

Kiosková trafostanice se dodává kompletně vybavená a připravená k zapojení. Ustavení na určeném místě se provádí dle rozměrového výkresu a dle výkopového plánu.

Při stanovení hloubky výkopu se musí počítat s konečnou výškou terénu a s očekávanou povrchovou vodou.

Výkopová jáma musí mít dostatečně únosné dno. terénní nerovnosti se srovnají vodorovným uhlazeným pískovým ložem. Při obtížných půdních podmínkách se podlaha provede z hubeného betonu, pražců a pod.

Spuštění kompletně vybavené stanice do stavební jámy se provede vhodným zvedacím prostředkem. Zvedací prostředek se k trafostanici připojí za čtyři oka v prostoru základové jednotky (viz zvedací plán).

Připojení kabelů

Na straně VN: sejmu se kryty na základové jímce a dolní kryt rozváděče.

Na straně NN: sejmu se kryty na základové jímce a přední podlahový plech.

Tím je celý připojovací prostor zpředu přístupný pro zatažení a připojení kabelů

Po připojení kabelů se dříve sejmuté části namontují v opačném pořadí.

Poškození povrchových nátěrů, způsobené transportem, při ustavení a montáži se musí bezpodmínečně a co nejdříve opravit (viz technický informační servis, který je součástí podkladů stanice).

12. Zvláštní technické podklady

- Zvedací plán 283787.6
- Zemní výkop 283788.4
- Typová zkouška, list 1 a 2
- **Příloha 1:** Důsledky vnitřních poruch
- **Příloha 2:** Elektromagnetická kompatibilita EMV
Protokol o měření

Typová zkouška dle DIN EN 61330, VDE 0670 část 611

1. Zkoušky pro důkaz izolační úrovně kompletní stanice

Protože jsou jednotlivé elektrické díly kompletní stanice zkoušeny dle příslušných norem, vztahují se uvedené zkoušky jen na spoje mezi stavebními díly, pokud by se tím mohly ovlivnit jejich dielektrické hodnoty.

- Spojení mezi rozvaděčem VN a transformátorem bylo typově odzkoušeno. Každý spoj, provedený kabelem N2XSY 12/24 kV s připravenými koncovkami je před vestavbou zatížen stálým střídavým napětím 50 kV po dobu 1 minuty a tím je přezkoušen na dielektrickou pevnost.
- Propoje NN jsou provedeny vodičem NSGAFÖU 1,8/3 kV ,185 mm² Cu.

2. Zkoušky oteplení

- Stanovení teplotní třídy skříně s transformátorem 630 kVA

Teplotní třída je 20K.

Zkouška byla provedena s transformátorem v.č. 356018 firmy SBG.
NN rozvaděč byl do zkoušky rovněž zahrnut.

Mezní teploty dle DIN VDE 0660 část 500 nebyly překročeny.

- 2.1 Zkouška přetížení NN rozvaděče 1,15 x I_N trvalá (nejméně 7 hodin)
Mezní teploty dle DIN VDE 0660, díl 500 nebyly překročeny. Všechny vestavěné díly zůstaly funkční.

3. Zkoušky k důkazu třídy krytí, dle DIN VDE 0470 , část 1

- Prostor VN a NN IP54
- Prostor transformátoru IP43

Typová zkouška dle DIN EN 61330, VDE 0670 část 611

4. Zkoušky pro posouzení účinku vnitřní poruchy

- viz analogový závěr odstavce 1

5. Zkoušky pro důkaz odolnosti skříně proti mechanickému poškození

- zatížení střechy min. 2500N/m (montážní zatížení a zatížení sněhem).
Prokázáno statickým výpočtem.
- zatížení větrem IEC 694 (700N/mm²).
Prokázáno statickým výpočtem.
- vnější odolnost proti nárazům na skříně, dveře, úchytky uzávěru a ventilační otvory.
Zkouška přípravkem dle VDE 0670 část 611, příloha C, - vyhověla.

6. Úroveň hluku kompletní stanice

- Po usazení transformátoru do stanice se sníží úroveň hluku (L_{PA}) o 3 dB(A).

7. Zkouška EMV.

Zkouška byla provedena jmenovitým proudem 910 A. Ve všech měřících bodech byly dosaženy hodnoty < 100 μ T . Viz přílohu 2.

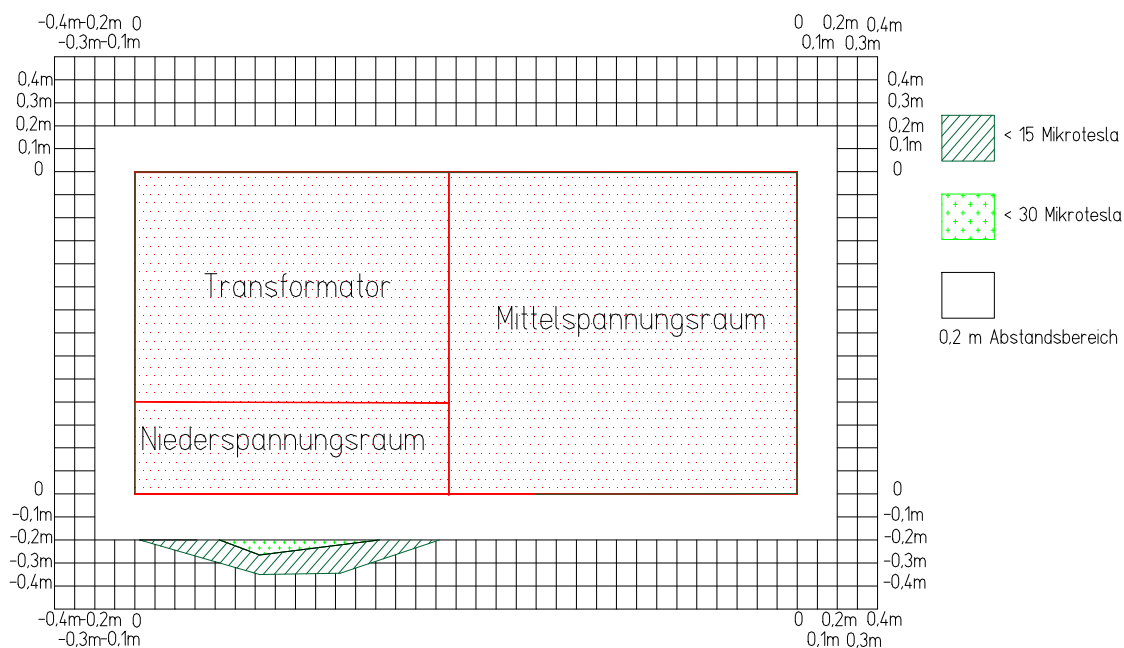
Kompaktní stanice typ: NDV400

Měřicí přístroj: Combinova FD1 měř. rozsah: 40 nT-100 μ T//4 V/m-10 kV/m(RMS)
 Max. přípustné mezní hodnoty: Magnetické pole B v Micro-Tesla : 100 μ T
 Elektrické pole E v (kV/m) : 5kV / m

Napájení Uk-VN NN ve zkratu DIN 630 kVA In = 910A
 Napájecí proud VN: 34,6A

Účastník:

Na vědomí :



Obrázek ukazuje nejnepříznivější hodnoty po celé výšce stanice.
 Síla elektrického pole na povrchu plechu činí max. 40V/m.

Odolnost proti oblouku

Příloha 1

- Analogový závěr -

1. Předmluva :

Odolnost kompaktní stanice NDV400.6/NDV401.6 proti oblouku dokladujeme následovně třemi analogiemi:

- konstrukční analogie
- početní analogie
- znalostní analogie

Analogie je prováděna s kompaktní stanicí LCS-E zkušenu dle směrnic PEHLA, zkušební zpráva IPH č.: 1296.403.7.237

2. Podklady:

- Výkres LCS-E: 271549.8
- Odvod plynů z oblouku LCS-E: 281147.2
- Vysvětlivka – modulová základová jednotka LCSE: P-4856
- Zkušební zpráva IPH číslo: 1296.403.7.237
- Výkres **NDV400.6**: 292 291.5 / 292 292.2
- Výkres **NDV401.6**: 292 293.0 / 292 295.4
- Vysvětlivka– modulová základová jednotka – NDV400.6

3. Konstrukční analogie

3.1 Skříně všeobecně

Kompaktní stanice **NDV400.6 / NDV401.6** je jako typ LCS-E kovová zapouzdřená rozvodna VN,

vytvořená a patentovaná jako modulová základová jednotka.

VN rozváděčová část těchto stanic je kompletně zapouzdřena a při vnitřní závadě expanduje výhradně dolů do modulární jednotky.

Funkce odlehčení tlaku a vedení plynů z oblouku je u obou typů stanic stejný.

Podstatnou součástí chlazení plynů z oblouku je smíchání plynů.

Objem snížení tlaku u NDV400.6/NDV401.6 je 1,5krát větší než u LCS-E.

3.2 Konstrukční porovnání

LCS-E

Skříň:

- zhotovena z ocelového pozink. plechu 2mm DIN 1541
- boční stěny několikanásobně prohnuty a svařeny, nahoře sešroubovány s krycími plechy 2mm pozink.
- dveřní rám z pozink. plechu 2.5mm, nahoře s krycími plechy, dole sešroubován s modulovou základovou jednotkou
- závěsy obslužných dveří přišroubovány na stěnách (3ks)
- dveře sestávají z vnějšího plechového dílu z ocelového pozink. plechu 2mm s navařeným multifunkčním vnitřním pozink. ocelovým plechem 1,5mm
- dveře se 4násobným uzávěrem velikosti VxŠ 1150x1040mm, plocha 120 dm²
- odlehčení tlaku dle výkr. 281147.2
- objem pro odlehčení tlaku 1m³

NDV 400.6 / NDV 401.6

- dtto
- dtto
- dtto
- dtto
- dtto
- dvojitě dveře z jednotlivých dveří se 4násobným uzávěrem VxŠ 1470x760
- plocha = 112 dm²
- odlehčení tlaku dle výkr. 291188.2
- objem pro odlehčení tlaku 1,5m³

3.3 Početní analogie

Výpočet poměru tlaků dle vzorce

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

dp = vzestup tlaku (bar)

I_k = zkratový proud (kA)

t = čas do účinku tlakového odlehčení (sek.)

V = objem odlehčení tlaku m³

$$\frac{dp \text{ LCS-E (1)}}{dp \text{ NDV400.6 (2)}} = \frac{\frac{\text{konst.} \times I_k(1) \times t(1)}{V(1)}}{\frac{\text{konst.} \times I_k(2) \times t(2)}{V(2)}}$$

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

$$\frac{dp \text{ LCS-E (1)}}{dp \text{ NDV400.6 (2)}} = \frac{\frac{20\text{kA}}{1 \text{ m}^3}}{\frac{20\text{kA}}{1,5\text{m}^3}} = 1,5$$

Z výpočtu poměru tlaků vyplývá, že u uvažované kompaktní stanice NDV400.6 / NDV401.6 jsou tlakové poměry výrazně příznivější než u LCS-E.

Zkoušky ukázaly, že konstrukční provedení stanice LCS-E vyhovělo zatížením, vzniklým při oblouku 20kA. Funkce dveří byla dodržena. Všechny stavební díly a spoje zůstaly neporušeny. Na základě výše uvedených konstrukčních a početních analogií NDV400.6 / NDV401.6 lze počítat s lepšími poměry v případě oblouku, tj.:

- žádná trvalá deformace
- řádně uzamčené dveře
- žádné uvolněné díly
- žádné nebezpečí pro osoby v okolí stanice

4. Analogie dle zkušenosti

Na základě následujících zkoušek předkládáme naše zkušenostní a výkladové hodnoty pro celkové provedení stanice:

- Zkušební zpráva č.: 1296.403.7.237 IPH – Berlín, kompaktní stanice typ :LCS-E
- Zkušební zpráva č.: 296.958.4.120 IPH – Berlín, kompaktní stanice typ :NCV500
- Zkušební zpráva č.: 296.958.4.119 IPH – Berlín, kompaktní stanice typ :NDV800