

Odberateľ: **AIR LIQUIDE.**
 57, Ave Carnot - B.P. 313
 94503 Champigny Cedex
 FRANCE

 Dodávateľ: **AREVA Energietechnik, Gmbh.**
 Königsbrücker Straße 124
 010 99 Dresden
 GERMANY

 Spracovateľ: **VUJE, a.s., divízia 1200**
 Okružná 5
 918 64 Trnava
 SLOVAKIA

Názov stavby:

USS Košice, Kyslíkový aparát č.9

**Projekt pre realizáciu
Elektročasti**

Názov dokumentácie

ČASŤ F TRANSFORMÁTORY 110/6,3KV

Skartačný znak

A5

Poradové číslo

02

Vypracoval

p. Imrich Németh

Zodpovedný projektant

Ing. Vladimír Kuchta

Dátum

08/2005

Celk. počet listov

7

TECHNICKÁ SPRÁVA

2

Obsah:

1.	Predmet a rozsah projektu.....	3
1.1.	Predmet projektu.....	3
1.2.	Rozsah projektu.....	3
1.3.	Projekt nerieši.....	3
2.	Zoznam použitých skratiek.....	3
3.	Predpisy a normy.....	3
4.	Základné technické údaje.....	4
4.1.	Charakteristika elektrického zariadenia podľa miery ohrozenia.....	4
4.2.	Rozvodné sústavy.....	4
4.3.	Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom.....	4
4.3.1.	V normálnej prevádzke (živé časti).....	4
4.3.2.	Pri poruche (neživé časti).....	4
4.4.	Stupeň dôležitosti dodávky elektrickej energie.....	4
4.5.	Spôsob napájania elektrickou energiou.....	4
4.6.	Skratové údaje.....	4
4.7.	Uzemnenie.....	5
4.8.	Určenie druhov prostredí.....	6
4.9.	Ochrana proti preťaženiu a skratu.....	6
4.10.	Metrologický rozbor.....	6
4.11.	Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci.....	6
5.	Technický popis.....	7

1. Predmet a rozsah projektu

1.1 Predmet projektu

Predmetom projektu je osadenie transformátorov T1, T2 na stanovišti transformátorov v priestore budovy T80.

1.2 Rozsah projektu

Rozsahom projektu je montáž dvoch transformátorov T1, T2 na stanovištiach transformátorov. Do rozsahu spadá zapojenie prívodov pre chladenie káblov vrátane kabeláže pomocných obvodov a ich pokládka do cieľových zariadení pre vypínanie, signalizáciu a poruchovú signalizáciu. Do rozsahu projektu patrí tiež dodávka a montáž súčtových transformátorov pre kostrovú ochranu transformátorov. Do tejto časti patrí tiež uzemňovacie vedenie na povrchu až po uzemňovaciu sieť v zemi. V tejto časti sú tiež nosné konštrukcie pre uloženie káblov pre prívody na transformátory kompenzácie zemných prúdov.

1.3 Projekt nerieši

Projekt nerieši káblové 110kV koncovky a káble, ako i nosné konštrukcie (stoličky) pre ne. Projekt tiež nerieši 6kV káblové vedenie od transformátorov do 6kV rozvádzača vrátane pásového vedenia na izolátoroch a nosnej konštrukcie (stoličky) pre toto vedenie. Tiež nerieši vonkajšiu uzemňovaciu sieť.

2. Zoznam použitých skratiek

RIS	Riadiaci a informačný systém
STN	Slovenská technická norma
T01	Vonkajšia rozvodňa 110kV
T02	Vnútna rozvodňa 110kV
T1	Transformátor 110/6,3kV, 40MVA, Siemens-Končar
T2	Transformátor 110/6,3kV, 40MVA, Siemens-Končar

3. Predpisy a normy

Projektová dokumentácia je spracovaná v súlade s predpismi a STN platnými v čase spracovania tohto realizačného projektu.

Sú to najmä nasledujúce normy:

STN 33 3210	Rozvodové zariadenia
STN 33 3220	Spoločné ustanovenia pre el. stanice
STN 33 2000-4-41	Elektrické inštalácie budov. Časť 4: Zariadenie bezpečnosti. Kapitola 41: Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom.
STN 33 2000-5-54	Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy a ochranné sústavy.
STN 33 3240	Stanovište transformátorov.
STN 33 2000-3	Elektrické inštalácie budov. Časť 3: Stanovenie základných charakteristík.

Archívne číslo spracovateľa: V02-1240/2005/9738/F/02 sk	Archívne číslo Air Liquide:	Revízia 0	List č.: 3
--	-----------------------------	--------------	---------------



4. Základné technické údaje

4.1 Charakteristika elektrického zariadenia podľa miery ohrozenia

Projektované elektrické zariadenia sú podľa vyhlášky č. 718/2002 Z.z. MPSVaR SR, časť III, technické elektrické zariadenia skupiny A, časť b) technické zariadenia na premenu elektrickej energie s príkonom nad 250kVA.

V zmysle tejto vyhlášky §11 toto zariadenie podlieha prvej úradnej skúške.

4.2 Rozvodné sústavy

- a) 3~ 50Hz 110 000V/TT (vstupné napätie transformátorov)
- b) 3~ 50Hz 6 300V/IT (výstupné napätie transformátorov)
- c) 3/PEN~ 400/231V 50Hz/TN-C (napájacie napätie motorických pohonov chladienia transformátorov)
- d) 2 = DC 220V/IT (napätie ovládacích cievok stykačov chladienia)
- e) 2 = DC 48V/TN (napätie pre poruchovú signalizáciu).

4.3 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom

4.3.1 V normálnej prevádzke (živé časti): je daná konštrukčným vyhotovením a usporiadaním živých častí elektrického zariadenia.

Podľa STN 33 2000-4-41 je riešená nasledujúcimi ochranami:

- a) umiestnením mimo dosah – národná príloha NC.2.3
- b) umiestnením mimo dosah – národná príloha NC.2.3
- c) izolovaním živých častí čl. 412.1, zábranami alebo krytmi čl. 412.2
- d) izolovaním živých častí čl. 412.1, zábranami alebo krytmi čl. 412.2.
- e) malým napätím PELV čl.411.1

4.3.2 Pri poruche (neživé časti):

- a) samočinným odpojením napájania v sieti TT podľa čl. 413 a národnej prílohy NC.3.2
- celkový prierez ochrannej sústavy musí byť 240 mm²
- b) samočinným odpojením napájania v sieti IT podľa čl. 413.1, 413.1.2, 413.1.5 a národnej prílohy NC.3.3
- c) samočinným odpojením napájania v sieti TN podľa čl. 413.1, 413.1.2, 413.1.
- d) samočinným odpojením napájania v sieti IT podľa čl. 413.1.3.
- e) malým napätím PELV čl.411.1

4.4 Stupeň dôležitosti dodávky el. energie

Stupeň dôležitosti dodávky el. energie je v stupni č.1.

4.5 Spôsob napájania elektrickou energiou

Pole vývodu č.15 110kV rozvodne T02 slúži pre napájanie transformátora T2 s výkonom 40MVA a prevodom 110/6,3kV a pole vývodu č.21 110kV rozvodne T01 pre transformátor T1.

4.6 Skratové údaje

Nakoľko sa jedná o jestvujúce 110kV rozvodne, údaje sú prevzaté z projektu EZ-ELEKTROSYSTÉMY Bratislava na dozbrojenie podľa č.6 nasledovne:

T02 strana 110kV

$I_{ks} = 17,8 \text{ kA}$

$I_{km} = 37,3 \text{ kA}$.

T01 strana 110kV

$I_{th} = 18,4 \text{ kA}$

$I_{dyn} = 46 \text{ kA}$

**T01 strana 6,3kV**

Parametre transformátora :

S = 40 MVA nominálny výkon

 $u_k = 10,7\%$

skratová impedancia transformátora

$$Z_T = u_k / 100 \times U_n^2 / S = 10,7 / 100 \times (6,3 \times 10^3)^2 / 40 \times 10^6$$

$$Z_T = 0,106 \Omega$$

skratová impedancia siete 110kV

$$Z_S = (c \cdot U_{n1} / \sqrt{3} \cdot I_{ks}) \cdot (U_{n2} / U_{n1})^2 =$$

$$Z_S = (1,1 \times 110 \times 10^3 / \sqrt{3} \times 17,8 \times 10^3) \cdot (6,3 \times 10^3 / 110 \times 10^3)^2$$

$$Z_S = 0,013 \Omega$$

Výsledná impedancia

$$Z_V = Z_T + Z_S = 0,106 + 0,013 =$$

$$Z_V = 0,119 \Omega$$

Počiatočný rázový skratový prúd

$$I_{ks} = c \cdot U_{n2} / \sqrt{3} \cdot Z_V = 1,05 \times 6,3 \times 10^3 / \sqrt{3} \times 0,119$$

$$I_{ks} = 32,1 \text{ kA}$$

T02 strana 6,3kV

Parametre transformátora :

S = 40 MVA nominálny výkon

 $u_k = 10,7\%$

skratová impedancia transformátora

$$Z_T = u_k / 100 \times U_n^2 / S = 10,7 / 100 \times (6,3 \times 10^3)^2 / 40 \times 10^6$$

$$Z_T = 0,106 \Omega$$

skratová impedancia siete 110kV

$$Z_S = (c \cdot U_{n1} / \sqrt{3} \cdot I_{ks}) \cdot (U_{n2} / U_{n1})^2 =$$

$$Z_S = (1,1 \times 110 \times 10^3 / \sqrt{3} \times 18,4 \times 10^3) \cdot (6,3 \times 10^3 / 110 \times 10^3)^2$$

$$Z_S = 0,012 \Omega$$

Výsledná impedancia

$$Z_V = Z_T + Z_S = 0,106 + 0,012 =$$

$$Z_V = 0,118 \Omega$$

Počiatočný rázový skratový prúd

$$I_{ks} = c \cdot U_{n2} / \sqrt{3} \cdot Z_V = 1,05 \times 6,3 \times 10^3 / \sqrt{3} \times 0,118$$

$$I_{ks} = 32,4 \text{ kA}$$

4.7 Uzemnenie

Na hlavnú uzemňovaciu sieť, ktorá nie je predmetom tohto projektu, sa samostatnými zvodmi pripoja:

- nulové body transformátorov 110kV zvod bude uložený izolovane spojovacím vedením na podperkách 22kV až do zbernej jamky v zemi pred T1, T2
- nádoby transformátorov cez sčítacie transformátory prúdu
- konštrukcie a plášte 110kV káblov
- konštrukcie a rošty 6kV káblov.

Vonkajšia uzemňovacia sieť musí spĺňať podmienky, že dotykové a krokové napätie nesmie byť väčšie ako 125V, resp. $125V/\sqrt{t}$ podľa času vypnutia podľa STN 33 2000-4-41, tabuľka NC.1.

Určenie prierezu ochranného vodiča

$$S = I_{ke} \cdot \omega \cdot \sqrt{t_k} / k$$

$$S = 18\,400 \cdot 0,7 \cdot \sqrt{0,5} / 58,5$$

$$S = 155 \text{ mm}^2$$

 I_{ke} ekvivalentný oteplovací skratový prúd 18,4kA ω koeficient pravdepodobnosti 0,7 t_k trvanie skratu (čas ochrany + čas vypnutia) 0,5

k koeficient pre Fe a konečnú teplotu 200°C je 58,5

V stanovišti transformátorov použiť ochranný vodič FeZn 2 x 30 x 4 mm, natreté na zelenožltou farbou.

Nulový bod vvn transformátora bude vedený zbernicou Al63/10 natretým na modro a uloženým izolovane na izolátoroch 22kV.



4.8 Určenie druhov prostredí

Určenie prostredia pre nové priestory transformátorov je potrebné určiť komisionálne v súlade s normami STN 33 0300 a STN 33 2000-3.

4.9 Ochrana proti preťaženiu a skratu

Vývod 110kV na transformátory 40MVA sú chránené nadprúdovou ochranou - 7SJ61 a rozdielovou ochranou - 7SD610.

Okrem toho sú samotné transformátory chránené čidlami na nich inštalovanými. Ide o:

- plynové relé 2. stupeň
- teplota oleja
- tlakový ventil
- spätný ventil.

Tieto vedú tiež k vypnutiu transformátorov.

4.10 Metrologický rozbor

Pri skúškach a uvádzaní do prevádzky je nutné použiť meracie prístroje triedy aspoň 2,5%.

4.11 Bezpečnosť a ochrana zdravia pri práci

Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov pre obsluhu el. zariadení

Pracovníci určení pre obsluhu el. zariadenia musia byť oboznámení s predpismi v rozsahu nimi vykonávanej činnosti, prípadne zaškolení pre túto činnosť.

O bezpečnostných predpisoch pre obsluhu a prácu na elektrických zariadeniach pojednávajú STN 34 3100, STN 34 3101 a súbor noriem STN 33 2000 (mod IEC 60364). Navrhované elektrické zariadenie môžu obsluhovať pracovníci aspoň odbornej spôsobilosti poučení pracovníci v zmysle §20 Vyhlášky č.718/2002 Z.z. Oboznámenie týchto pracovníkov, školenie, vrátane prvej pomoci, upozornenie a overenie vedomostí musí byť potvrdené zápisnicou, ktorú podpíše vedúci pracovník spolu s poučenými pracovníkmi.

Osoby, ktoré budú obsluhovať elektrické zariadenie, musia byť oboznámené s prevádzkovaným zariadením a jeho funkciou.

Obsluhujúci sa smie dotýkať len tých častí, ktoré sú pre obsluhu určené. K obsluhovaným častiam musí byť vždy voľný prístup. Pri poškodení elektrického zariadenia alebo poruche, ktorá by mohla ohroziť bezpečnosť a zdravie pracujúcich, musí pracovník, ktorý takýto stav zistí, vykonať opatrenia k zamedzeniu alebo zníženiu nebezpečia úrazu, požiaru alebo iného ohrozenia.

Požiadavky na kvalifikáciu pracovníkov pre prácu na el. zariadeniach

Pracovníci určení na prácu na el. zariadeniach musia byť pracovníci znalí, podľa príslušných vyhlášok.

Prácu na elektrických zariadeniach môžu vykonávať len pracovníci s odbornou spôsobilosťou v zmysle § 21 Vyhl. č. 718/2002 Z.z a praxou v zmysle vyhlášky č. 718/2002 Z.z, príloha č.11 bod d). Títo pracovníci musia mať ukončené odborné vzdelanie a musia po zaškolení zložiť skúšku v rozsahu určenom vyhláškou. Organizácia je povinná zabezpečiť najmenej raz za tri roky preskúšanie týchto pracovníkov.

Pri kontrole a práci na zariadení vvn, ako i vn, toto musí byť vypnuté, uzemnené a zaistené proti znovuzapnutiu.

Všeobecné požiadavky na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci

Všeobecné platné prevádzkové predpisy musia byť doplnené o miestne prevádzkové predpisy zariadenia, ktorému majú slúžiť. Prevádzkovanie a prácu na elektrickom zariadení musí sprevádzať používanie opatrení na zaistenie bezpečnosti pri práci ako sú:

Archívne číslo spracovateľa: V02-1240/2005/9738/F/02 sk	Archívne číslo Air Liquide:	Revízia 0	List č.: 6
--	-----------------------------	--------------	---------------

- bezpečnostné tabuľky
- ochranné a pracovné pomôcky
- technicko-organizačné opatrenia: práce na príkaz B, zaistovanie pracoviska
- ochrana pred úrazmi.

Elektrotechnické zariadenie sa musí udržiavať v stave, ktorý zodpovedá predpisom výrobcov prístrojov a elektrotechnickým normám.

Prevádzka a údržba zariadenia musí smerovať k zabezpečeniu bezchybnej prevádzky a ochrany zdravia pri práci a spočíva na nasledujúcich úkonoch:

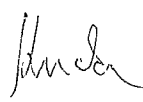
- pravidelné prehliadky a kontroly fyzického stavu zariadenia
- pravidelná kontrola funkčnosti zariadenia
- pravidelná údržba.

Obsah sprievodnej dokumentácie vyhradeného technického zariadenia musí byť v súlade s vyhláškou č. 718/2002 Z.z., príloha č.3.

5. Technický popis

- 5.1 Dispozičné usporiadanie (pôdorys) transformátorov T1, T2 40MVA je uvedené na výkrese V 02-1240/2005/9738/F/05 a rez na výkrese V 02-1240/2005/9738/F/06 a 07.
- 5.2 Funkčné zapojenie pomocných obvodov chladenia, ochranných i signalizačných obvodov, ako i regulácie napätia transformátorov, je dokladované vo výrobnej dokumentácii transformátorov.
- 5.3 Uzemňovacie vedenie na povrchu v priestore stanovišťa transformátora T1, T2 a jeho väzba na vonkajšiu uzemňovaciu sieť je na výkrese V02-1240/2005/9738/F/09. Pripojenie zvodov je popísané v časti 4.7.
- 5.4 Kabeláž od transformátorov sa položí do káblových korýtok, ktoré budú uložené na štrkovom lôžku a cez prechodové oceľové rúrky prejdú do hlavného káblového kanála.
- 5.5 Stavebné úpravy, resp. stavebný projekt a samotná stavba musia byť urobené podľa návrhu stavebných úprav na výkresoch V 02-1240/2005/9738/F/09, 10, 11.

V Trnave, 08/2005

Ing. Vladimír Kuchta 
 Osvedčenie 0046INA1999EZPAE1.0
 Autorizácia 3398*Z*5-3

Archívne číslo spracovateľa: V02-1240/2005/9738/F/02 sk	Archívne číslo Air Liquide:	Revízia 0	List č.: 7
--	-----------------------------	--------------	---------------