

PROJEKT ELEKTRO

Zodp. projektant : Kamil Krátký – Autorizovaný technik ČKAIT -1102773

Stupeň : DSP + DPS

Datum : 3/2015

Akce : **Úprava napájecích rozvodů NN pro objekty fy HOBES**
Areál fy HOBES, K Luhům 151, Horní Benešov, 793 12
Kat. úz. Horní Benešov, okres Bruntál

Investor : HOBES spol. s r. o., K Luhům 151,
Luhy, 793 12 Horní Benešov, okr. Bruntál, IČO 45195277

Část : **D.1.4 - Technika prostředí staveb**

g - Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem



Seznam dokumentace

Akce : **Úprava napájecích rozvodů NN pro objekty fy HOBES**
Areál fy HOBES, K Luhům 151, Horní Benešov, 793 12
Kat. úz. Horní Benešov, okres Bruntál

Profese : **D.1.4 - Technika prostředí staveb**
g - Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem

Stupeň : **DSP + DPS**

Datum : 3/2015

Zpracoval : Kamil Krátký – Autorizovaný technik ČKAIT -1102773

<u>Orient.č.</u>	<u>Obsah výkresu</u>	<u>číslo výkresu</u>
1.	Technická zpráva	D.1.4.g - 01
2.	Výpočet kabelových tras TR1 a TR2	D.1.4.g - 02
3.	Situace úprav stávajícího zařízení NN	D.1.4.g - 03



Technická zpráva

- Akce** : **Úprava napájecích rozvodů NN pro objekty fy HOBES**
Areál fy HOBES, K Luhům 151, Horní Benešov, 793 12
Kat. úz. Horní Benešov, okres Bruntál
- Profese** : **D.1.4 - Technika prostředí staveb**
g - Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem
- Stupeň** : **DSP + DPS**
- Datum** : 3/2015
- Zpracoval** : Kamil Krátký – Autorizovaný technik ČKAIT -1102773



D.1.4.g - 01

0. Základní údaje

- Název stavby : **Úprava napájecích rozvodů NN pro objekty fy HOBES**
- Místo stavby : Areál fy HOBES, K Luhům 151, Horní Benešov, 793 12
Kat. úz. Horní Benešov, okres Bruntál
- Investor : HOBES spol. s r. o., K Luhům 151,
Luhy, 793 12 Horní Benešov,
okr. Bruntál, IČO 45195277
- Zodpovědný projektant : KAMIL KRÁTKÝ - Projektování elektrických zařízení,
IČ: 655 20 831, DIČ: CZ7312225426
Sluneční 278, 747 61 Raduň
Tel.: +420 605 521 889
E-mail: kamil.kratky@seznam.cz
- Stupeň dokumentace : **DSP + DPS**
- Výchozí podklady : Podkladem pro zpracování tohoto projektu byly situační výkresy areálu fy HOBES, jednání s hlavním energetikem fy HOBES a šetření na místě samém.

1. Rozsah projektu

I. Etapa

- úprava přívodního pole č.1 stávajícího hlavního rozvaděče RM1 (hlavní rozvodna NN)
- dodávku a montáž napájecího kabelového přívodu z hlavního rozvaděče RM1, pole č.6 pro rozvaděč RS (svařovací lis)
- dodávku a montáž napájecího kabelového přívodu z rozvaděče trafostanice RN1 (TR1) do nové přípojkové skříně RJ1.1 (rozvaděč administrativa RA – galvanovna)
- odpojení a demontáž stávajícího kabelu pro napájení rozvaděče RA (administrativa)
- dodávku a montáž uzemňovací soustavy

II. Etapa

- výměna stávajícího rozvaděče RN2 za nový rozvaděč včetně podstavce
- dodávku a montáž nových napájecích kabelových přívodů (posílení) z rozvaděče trafostanice RN2 (TR2) do stávajícího hlavního rozvaděče RM1 (pole č.1)
- výměna stávajícího transformátoru za transformátor nízkoztrátový včetně nových svodů
- odpojení a demontáž stávajícího transformátoru včetně NN rozvaděče
- dodávku a montáž uzemňovací soustavy

III. Etapa

- dodávku a montáž nového napájecího kabelového přívodu z rozvaděče trafostanice RN1 (TR1) do nové přípojkové skříně RJ1.2 (nástrojárna)
- odpojení a demontáž stávajícího kabelu z rozvaděče RM1 pro objekt *GALVANOVNA* nástrojárny (RJ1.2)
- dodávku a montáž uzemňovací soustavy

2. Předpisy a normy

Projektová dokumentace je zpracována a montáž musí být provedena v souladu s předpisy, normami ČSN a katalogy platnými v době zpracování, zejména podle

ČSN 33 2000-1 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace budov - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti - Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-4-43 (332000)

Elektrické instalace budov - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 43: Ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-443 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace budov - Část 4-44: Bezpečnost - Ochrana před rušivým napětím a elektromagnetickým rušením - Kapitola 443: Ochrana proti atmosférickým nebo spínacím přepětím

ČSN 33 2000-4-46 ed. 2 (332000)

Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-4-473 (332000)

Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 47: Použití ochranných opatření pro zajištění bezpečnosti. Oddíl 473: Opatření k ochraně proti nadproudům

ČSN 33 2000-5-51 ed. 3 (332000)

Elektrická instalace budov - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 (332000)

Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2000-5-523 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace budov - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Oddíl 523: Dovolené proudy v elektrických rozvodech

ČSN 33 2000-5-54 ed. 2 (332000)

Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování

ČSN 33 2130 ed. 2 (332130)

Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

ČSN EN 50110-1 ed. 2 (343100)

Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)

ČSN EN 60204-1 ed.2 (332200)

Bezpečnost strojních zařízení - Elektrická zařízení strojů - Část 1: Všeobecné požadavky.

ČSN EN 62305-1 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 1: Obecné principy

ČSN EN 62305-4 (341390)

Ochrana před bleskem - Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách

ČSN 73 6005

Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

3. Základní technické údaje – Hala C

- 3.1 Rozvodné soustavy - 3~50Hz, 22kV/IT (rozvodna vn a vývody na TR1 a TR2)
- 3PEN stř. 50Hz, 400V/TN-C (zemní napájecí kabely)
- 3.2 Bilance odběru - Stávající hlavní jištění v rozvaděči RN1 (TR1) - **3x 900A.**
- Nové hlavní jištění v rozvaděči RN2 (TR2) - **3x 900A.**

3.3 Určení vnějších vlivů k vypracování projektové dokumentace pro stavební povolení a realizaci stavby je provedeno dle ČSN 33 2000 - 5 - 51 ed.3 a přiřazení vnějších vlivů z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem je provedeno dle ČSN 33 2000 - 4 - 41 ed.2 (přílohy NA.5 – jako : Změna Z1) :

3.3.1 Pro venkovní el. instalaci je v kategorii vnějších vlivů - kombinace stupňů :

- AB8 - venkovní prostory a prostory nechráněné před atmosférickými vlivy, teplota -30°C až +40°C, min. krytí IP21
- AD3 - spád vody ve formě vodní tříště pod úhlem větším jak 60°, min. krytí IPx3
- AF2 - korozivní látky atmosférického původu, min. krytí IP44
- AN2 - střední intenzita slunečního záření (intenzita 500-700 W/m²)
- AR2 - střední intenzita vzduchu (rychlost 1-5 m/s)

Závěr: Z hlediska úrazu el. proudem se jedná o prostory zvláště nebezpečné (AD3), ale protože se zařízením nemanipulují osoby bez odborné kvalifikace, jsou venkovní prostory posouzeny jako prostory nebezpečné.

3.3.2 Pro osvětlení a zásuvky pod přístřeškem - kombinace stupňů :

- AB7 - venkovní prostory chráněné před atmosférickými vlivy bez regulace teploty a vlhkosti, teplota -25°C až +40°C, rel. vlhkost 10-100%, min. krytí IP21
- AD2 - prostory s občasným výskytem páry a spádem kapek, min. krytí IPx2
- AF2 - korozivní látky atmosférického původu, min. krytí IP44
- AR2 - střední pohyb vzduchu

Závěr: Z hlediska úrazu el. proudem se jedná o prostory zvláště nebezpečné (AD2), ale protože se zařízením nemanipulují osoby bez odborné kvalifikace, jsou venkovní prostory posouzeny jako prostory nebezpečné.

3.3.3 Kabele rozvodů NN jsou z části uloženy v zemi

Poznámka :

Vnější vlivy nutno stanovit protokolárně a to jmenováním odborné komise, zajistí investor!!! Konečný protokol bude možné vypracovat až na základě podrobnější specifikace využití prostorů. Pro účely tohoto stupně dokumentace bylo proto předběžně uvažováno s vnějšími vlivy, které se ovšem mohou ještě na základě skutečného využití objektu změnit!!! V tomto případě pak bude nutné protokol v další fázi přípravy stavby přepracovat.

3.4.1 **Ochrana před úrazem el.proudem u zařízení VN :**

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí :

je dána jejich konstrukčním uspořádáním, provedením a je navržena dle ČSN 332000-4-41 ed.2, některým z těchto opatření :

- izolací, doplňkovou izolací, ochr. kryty nebo přepážkami, zábranou, polohou;

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí :

základní - provedena zemněním v síti IT dle ČSN 332000-4-41 ed.2.

3.4.2 Ochrana před úrazem el. proudem u zařízení NN :

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí :

je dána jejich konstrukčním uspořádáním, provedením a je navržena dle ČSN 332000-4-41 ed.2, některým z těchto opatření :

- izolací, doplňkovou izolací, ochrannými kryty nebo přepážkami, zábranou, polohou;

Ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí:

základní - v soustavě TN je navržena dle ČSN 332000-4-41 ed.2 automatickým odpojením od zdroje dle ČSN EN 61140 ed.2 a v provedení dle čl. 411 normy ČSN 33 2000-4-41 ed.2 v souladu s tabulkami NA.1 a NA.2 a přílohy NA normy.

3.4.3 Ochrana před zkratem bude provedena pojistkami a jističi

3.5 Druh a způsob ochranného uzemnění

Uzemnění trafostanice je stávající, bude propojeno se stávajícími uzemňovacími soustavami okolních hal, včetně přípojkových a rozpojovacích skříní RJ, hlavních rozvaděčů RN, RM, RS, RG a to vše na strojený páskový zemnič, který bude uložen ve výkopu nových kabelových rozvodů NN. Uzemňovací soustava musí splňovat podmínky ustanovení ČSN 33 2000 - 5 - 54 ed.2 a ČSN EN 62305 a vše musí být ověřeno revizí.

4.1 Popis technického řešení

I. Etapa

Z důvodu instalace nového svařovacího lisu s transformátorem o výkonu 250kVA bude nutno provést v I. etapě níže popsané úpravy :

- 1) Bude kompletně provedena výměna výzbroje přívodního pole rozvaděče RM1 dle popisu na výkrese „Situace úprav stávajícího zařízení NN“.
- 2) Na stávající výkonový odpínač v poli č.6 budou napojeny nové kabely 2x AYKY 3x240+120 pro rozvaděč svařovacího lisu ozn. RS, osadit pojistky 3xPHN 400A
- 3) Z pole č.6 rozvaděče RM1 budou vyvedeny kabely 2x AYKY-J 3x240+120, které budou vedeny v zemi a ukončeny v rozvaděči ozn. RS na výkonovém jističi Modeion.
- 4) Z rozvaděče RN1 trafostanice TR1 bude vyvedeno nové kabelové vedení AYKY-J 3x120+70 pro objekt administrativy s ukončením v přípojkové skříně RJ1.1. Z přípojkové skříně RJ1.1 bude kabelem AYKY-J 3x150+70 napojen hlavní rozvaděč administrativy ozn. RA. Z rozvaděče RA bude odpojen stávající kabel, který je momentálně napájen z rozvodů trafostanice TR2.
- 5) Veškeré výše uvedené rozvaděče budou uzemněny na páskový zemnič FeZn 30x4mm

II. Etapa

Z důvodu zastaralé technologie a úspor elektrické energie navrhuji níže uvedené úpravy :

- 1) Bude provedena výměna stávajícího rozvaděče RN2 za rozvaděč typu RST 1099/4735, SVS-B (7x400A) + podstavec, fy AZ Elektrostav, a.s.. Nově v rozvaděči RN1 jistit 2x nový a 3x stávající kabely, celkem 5x AYKY 3x240+120 do RM1, pojistkami 12x PHN2 - 200A v lištových pojistkových odpínačích FD2
- 2) V souběhu se stávajícími kabely AYKY-J 3x240+120 budou položeny ještě dva napájecí kabely AYKY-J 3x240+120, tzv. bude provozováno 5ks paralelních kabelů a to z důvodu lepších přenosových schopností a menších výkonových ztrát na kabelu. Při odběru 800A/12h/den bude hodinová úspora cca 3,2kWh a celková roční úspora se bude pohybovat kolem 14016kWh, cca 30.000Kč.
- 3) Výměna stávajícího transformátoru BEZ Bratislava, typ aTO 374/22, 630kVA, 22kV/18,5A s celkovými ztrátami transformátoru $P_k+P_o=4\%V$ za nový nízkoztrátový transformátor např. fy SGB, typ DONT 630H/20 s $P_k+P_o = 1,31\%$ vč. nových svodů 4x AYKY-J 3x240+120 do nového RN2.
Odhad ročního odběru elektrické energie horního závodu HOBES dle odběrů za měsíc 1/2015 je cca 1.140.000kWh. Výměnou transformátoru by investor ušetřil na transformačních ztrátách až 30.666kWh, cca 76.665 Kč. Návratnost investice při odhadu pořizovacích nákladů cca 300tis. Kč by byly do 4 let.
- 4) Veškeré výše uvedené rozvaděče budou uzemněny na páskový zemnič FeZn 30x4mm

II. Etapa

Z důvodu odlehčení transformátoru TR2 a nevytíženého TR1 navrhuji níže uvedené řešení :

- 1) Provoz staré nástrojárny (za cestou) napojit dvěma paralelními kabely AYKY-J 3x240+120 ze stávajícího rozvaděče RN1 trafostanice TR1. V rozvaděči RN1 jistit nové kabely 2x AYKY 3x240+120 do skříně RJ1.2, pojistkami 6x PHN2 - 250A v nových lištových pojistkových odpínačích FD2, nutno doplnit do RN1.

4.2 Ochrana před přepětím

Elektrická instalace bude chráněna proti přepětí použitím dvoustupňové ochrany. První stupeň zajišťuje stávající svodič bleskových proudů ozn. T1, druhý stupeň ochrany zajišťují svodiče přepětí ozn. T2, vše osazeno v rozvodně a hlavních uvaděčích objektů.

4.3 Kabelové trasy

Veškeré nové kabelové rozvody budou provedeny bez kabelových spojek a kabelové rozvody budou uloženy do kabelových chrániček KOPOFLEX 120/100mm a budou kladeny až po provedení terénních úprav, po provedení hutnění, po přípravě chodníků a komunikací, bezprostředně před definitivním zhotovením chodníkových těles a komunikací. Nutno plně respektovat vyjádření správců inženýrských sítí. Hloubka uložení kabelů bude 70cm v terénu a 120cm pod vozovkou. Kabelové chráničky budou utěsněny proti zatékání vody. Pokládka kabelů musí respektovat ČSN 73 6005 a ČSN 33 2000-5-52.

4.4 Uzemnění

Přípojnice PEN v rozpojovacích skříních a hlavních rozvaděčích jsou uzemněny na spol. uzemňovací soustavu stávajících objektů, popřípadě strojený páskový zemnič FeZn 30x4mm, který je uložen ve výkopu v souběhu s kabely NN. Spoje v zemi provést (svařováním, šroubováním) a opatřit ochranným nátěrem proti korozi. Uložení zemničího pásku vzhledem ke kabelu NN musí respektovat ČSN 33 2000-5-54 ed.3, tzv. musí být uložen min. 10cm pod kabelem.

4.5 Způsob uložení zemničího pásku do terénu

- 1) Dle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 se uložení zemničů provádí dvěma způsoby a to jako základový zemnič, tak jako strojený zemnič, který je uložen ve výkopu v zemině. Ve výkopu nesmí být kameny, popel, škvára atd., ale měla by být v nich hlína.
- 2) Všechny spoje zemničů a podzemní spoje uzemňovacích přívodů se musí chránit proti korozi pasivní ochranou (např. asfaltovou zálivkou, licí pryskyřicí, antikorozní páskou apod.). Viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.
- 3) Všechny uzemňovací přívody je nutno při přechodu do půdy opatřit pasivní ochranou a to nejméně 30cm pod povrchem a 20cm nad povrchem. Viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.
- 4) Všechny přechody základového (strojeného) zemniče na přechodu z betonu do země se musí chránit pasivní ochranou a to nejméně 30cm v betonu a 100cm v zemi, na přechodu z betonu na povrch se musí chránit nejméně 10cm v betonu a 20cm nad povrchem. Viz. příloha normy ČSN 33 2000-5-54 ed.3.

5. Zásady bezpečnosti práce

5.1 - Bezpečnost z hlediska úrazu el. proudem bude zajištěna :

- ochranou dle bodu 5.2 této zprávy.

5.2 - Obsluha a práce na el. zařízení musí být prováděna dle :

- ČSN EN 50 110-1,2 ed.2 a v souladu s vyhláškou č. 50/1978.

5.3 - Povinnosti montážní organizace :

- uložení kabelů bude provedeno v souladu s normami ČSN zejména s ČSN 33 2000-5-52, ČSN 73 6005, dále s vyhláškami a platnými předpisy
- výkopové práce nesmí být zahájeny pokud nebudou vytyčeny podzemní sítě
- již realizované inženýrské sítě musí být chráněny proti mechanickému poškození
- realizátor stavby si musí před započítím výkopových prací vyžádat u provozovatele distribuční soustavy „Souhlas s činností v ochranném pásmu“, kde mu budou konkretizovány „Obecné podmínky pro práci v blízkosti zařízení DS“.
- zajistit vytyčení všech stávajících inženýrských sítí před zahájením zemních prací

POZNÁMKA : Nutno plně respektovat požárně bezpečnostní řešení stavby. Toto požárně bezpečnostní řešení stavby je nedílnou součástí projektové dokumentace elektroinstalace!!!

Výpočet kabelových tras z TR1 a TR2

- Akce** : Úprava napájecích rozvodů NN pro objekty fy HOBES
Areál fy HOBES, K Luhům 151, Horní Benešov, 793 12
Kat. úz. Horní Benešov, okres Bruntál
- Profese** : **D.1.4 - Technika prostředí staveb**
g - Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem
- Stupeň** : **DSP + DPS**
- Datum** : 3/2015
- Zpracoval** : Kamil Krátký – Autorizovaný technik ČKAIT -1102773



D.1.4.g - 02

Sít TN, jmenovité napětí AC 230 / 400 V.

K ověření selektivity byly použity údaje výrobce.

K výpočtu byly použity následující normy : ČSN 33 2000-4-41, PNE 33 0000-1, ČSN 33 2000-4-43 a ČSN 33 2000-5-523.

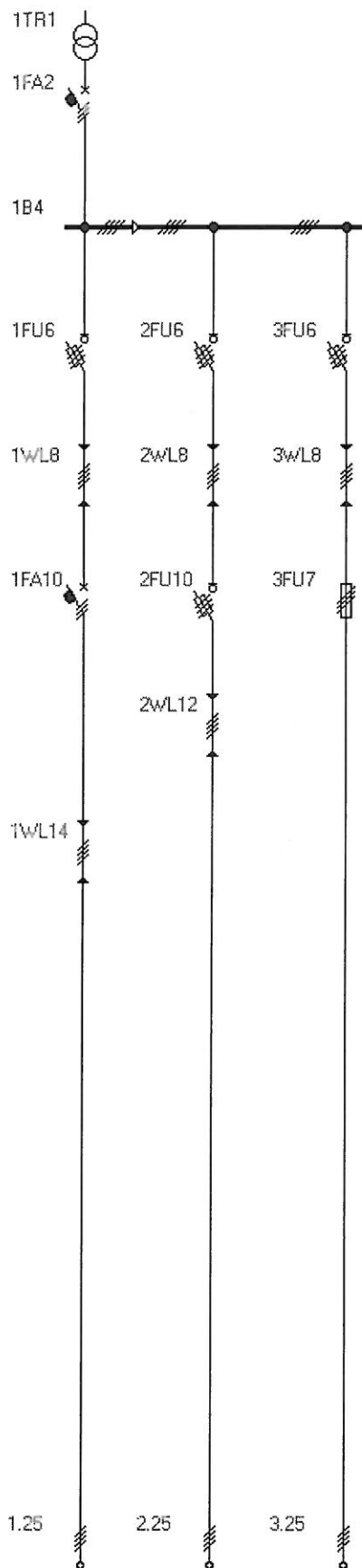
K zobrazení vypínacích charakteristik byly použity údaje výrobce.

Charakteristiky jsou vedeny v 75% proudového rozptylového pásma.

Pro výpočty zkratů byly použity ČSN EN 60909.

Seznam strojů, přístrojů a vodičů [přesné typové označení je nutné vyhledat v katalogu]

1TR1	aTO374 22/0.42, In = 866 A, Sr = 630 kVA	1 ks	1FA2	BL1000-DTV3, In = 1000 A, Ir = 866 A	1 ks
1FU6	FD2; Cd/Pb free-3	3 ks	1FU6	3IIPN2gG, In = 224 A	9 ks
1WL8	3II1-AYKY 3x240+120, Iz = 620.4 A, 30 m	90 m	1FA10	BH630N-DTV3/3, In = 630 A, Ir = 575 A	1 ks
1WL14	3II1-AYKY 3x240+120, Iz = 811.8 A, 50 m	150 m	2FU6	FD2; Cd/Pb free-3	1 ks
2FU6	PHN2gG, In = 200 A	3 ks	2WL8	1-AYKY 3x150+70, Iz = 177.9 A,	45 m
2FU10	FD2; Cd/Pb free-3	1 ks	2FU10	PHN2gG, In = 160 A	3 ks
2WL12	1-AYKY 3x120+70, Iz = 112 A,	40 m	3FU6	FD2; Cd/Pb free-3	2 ks
3FU6	2IIPN2gG, In = 250 A	6 ks	3WL8	2II1-AYKY 3x240+120, Iz = 436.5 A, 145 m	290 m
3FU7	SPB2; Cd/Pb free-3	2 ks	3FU7	2IIPN2gG, In = 200 A	6 ks



Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 $I_n = 866 \text{ A}$ $S_r = 630 \text{ kVA}$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $U_2 = 242/420 \text{ V}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 169 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.37 \text{ kA}$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1B4	<u>Sběrnice</u> $B = 0.8$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$ $U = 397 \text{ V}$ ($U_n - 0.7\%$)	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($17.1 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
1FU6	<u>3IPN2qG</u> $I_n = 224 \text{ A}$ ($\times 3 = 672 \text{ A}$) $I_{cc} = 120 \text{ kA}$ $i_o = 29.8 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 37 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 6.25 \text{ kA}$)	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
1WL8	<u>3I1-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 620.4 \text{ A}$ $t_m = 76^\circ \text{ C}$ $I_k'' = 13.3 \text{ kA}$ $i_p = 27.7 \text{ kA}$ $dU = 0.4\%$ $I^2 t < k^2 S^2$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($20.1 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
1FA10	<u>BH630N-DTV3</u> $I_n = 630 \text{ A}$ $I_r = 575 \text{ A}$ $I_{cu} = 36 \text{ kA}$ $I_r = 575 \text{ A}$, $\text{restart} = T(t)$, $I_{lm} = 4 \times I_r$, $I_{mz} = 7.00 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 92 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 2.51 \text{ kA}$) $i_o = 20.1 \text{ kA}$	
1WL14	<u>3I1-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 811.8 \text{ A}$ $t_m = 53^\circ \text{ C}$ $i_o = 19.0 \text{ kA}$ $dU = 0.6\%$ $I^2 t < k^2 S^2$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($26.0 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
1.25	<u>Vývod</u> $I = 550 \text{ A}$ $\times B = 550 \text{ A}$ $\cos \phi_i = 0.95$ $i_o = 19.0 \text{ kA}$ $I = 550 \text{ A}$ $U = 394 \text{ V}$ ($U_n - 1.4\%$) $B = 1$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($26.0 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 In = 866 A Sr = 630 kVA Ik'' = 14.1 kA U2 = 242/420 V dU = 5.7 % uk = 6 % ip = 31.4 kA	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> In = 1000 A Ir = 866 A Icu = 65 kA Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA ip = 31.4 kA	
1B4	<u>Sběrnice</u> B = 0.8 Ik'' = 14.1 kA U = 397 V (Un - 0.7%) ip = 31.4 kA	
1FU6	<u>3IPN2αG</u> In = 224 A (x3=672 A) Icc = 120 kA Iio = 29.8 kA	Připojeno pomocí FD2: Cd/Pb free
1WL8	<u>3II1-AYKY 3x240+120</u> Iz = 620.4 A tm = 76 °C Ik'' = 13.3 kA dU = 0.4 % I ² t < k ² S ² ip = 27.7 kA	30 m v zemi (D)
1FA10	<u>BH630N-DTV3</u> In = 630 A Ir = 575 A Icu = 36 kA Ir = 575 A, restart = T(t), Irm = 4xIr, Imz = 7.00 kA io = 20.1 kA	
1WL14	<u>3II1-AYKY 3x240+120</u> Iz = 811.8 A tm = 53 °C Ik'' = 13.3 kA dU = 0.6 % I ² t < k ² S ² ip = 19.0 kA	50 m ve vzduchu (E,F)
1.25	<u>Vývod</u> I = 550 A xB = 550 A cos fi = 0.95 I = 550 A U = 394 V (Un - 1.4%) B = 1 io = 19.0 kA	

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aTO374 22/0.42 $I_n = 866 \text{ A}$ $S_r = 630 \text{ kVA}$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $U_2 = 242/420 \text{ V}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 169 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.37 \text{ kA}$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1B4	<u>Sběrnice</u> $B = 0.8$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$ $U = 397 \text{ V}$ ($U_n - 0.7\%$)	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($17.1 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
2FU6	<u>PHN2aG</u> $I_n = 200 \text{ A}$ $I_{cc} = 120 \text{ kA}$ $i_o = 13.7 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 130 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.77 \text{ kA}$)	Připojeno pomocí FD2: Cd/Pb free
2wL8	<u>1-AYKY 3x150+70</u> $I_z = 177.9 \text{ A}$ $t_m = 114 \text{ }^\circ\text{C}$ $i_o = 12.2 \text{ kA}$ $dU = 0.8 \%$ $I^2 t < k^2 S^2$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($45.5 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
2FU10	<u>PHN2aG</u> $I_n = 160 \text{ A}$ $I_{cc} = 120 \text{ kA}$ $i_o = 9.58 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 169 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.37 \text{ kA}$)	Připojeno pomocí FD2: Cd/Pb free
2wL12	<u>1-AYKY 3x120+70</u> $I_z = 212 \text{ A}$ $t_m = 80 \text{ }^\circ\text{C}$ $i_o = 8.54 \text{ kA}$ $dU = 0.8 \%$ $I^2 t < k^2 S^2$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($76.4 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
2.25	<u>Vývod</u> $I = 160 \text{ A}$ $x_B = 160 \text{ A}$ $\cos \phi_i = 0.95$ $i_o = 8.54 \text{ kA}$ $I = 160 \text{ A}$ $U = 394 \text{ V}$ ($U_n - 1.6\%$) $B = 1$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($76.4 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aTO374 22/0.42 In = 866 A Sr = 630 kVA Ik'' = 14.1 kA U2 = 242/420 V dU = 5.7 % uk = 6 % ip = 31.4 kA	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> In = 1000 A Ir = 866 A Icu = 65 kA Ir = 866 A, Im = 1.25 kA, Imz = 15 kA ip = 31.4 kA	
1B4	<u>Sběrnice</u> B = 0.8 Ik'' = 14.1 kA U = 397 V (Un - 0.7%) ip = 31.4 kA	
2FU6	<u>PHN2aG</u> In = 200 A Icc = 120 kA Iio = 13.7 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
2wL8	<u>1-AYKY 3x150+70</u> Iz = 177.9 A tm = 114 °C dU = 0.8 % I ² t < k ² S ² io = 12.2 kA	45 m v zemi (D)
2FU10	<u>PHN2aG</u> In = 160 A Icc = 120 kA Iio = 9.58 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
2wL12	<u>1-AYKY 3x120+70</u> Iz = 212 A tm = 80 °C dU = 0.8 % I ² t < k ² S ² io = 8.54 kA	40 m ve vzduchu (E,F)
2.25	<u>Vývod</u> I = 160 A xB = 160 A cos fi = 0.95 I = 160 A U = 394 V (Un - 1.6%) B = 1 io = 8.54 kA	

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 $I_n = 866 \text{ A}$ $S_r = 630 \text{ kVA}$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $U_2 = 242/420 \text{ V}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 169 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.37 \text{ kA}$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1B4	<u>Sběrnice</u> $B = 0.8$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$ $U = 397 \text{ V}$ ($U_n \cdot 0.7\%$)	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($17.1 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
3FU6	<u>2IPN2qG</u> $I_n = 250 \text{ A}$ ($\times 2 = 500 \text{ A}$) $I_{cc} = 120 \text{ kA}$ $i_o = 24.6 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 46 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 5.03 \text{ kA}$)	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
3WL8	<u>2II-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 436.5 \text{ A}$ $t_m = 110^\circ \text{ C}$ $I_k'' = 9.34 \text{ kA}$ $i_p = 15.9 \text{ kA}$ $dU = 1.2\%$ $I^2 t < k^2 S^2$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($46.7 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
3FU7	<u>2IPN2qG</u> $I_n = 200 \text{ A}$ ($\times 2 = 400 \text{ A}$) $I_l = 120 \text{ kA}$ $i_p = 15.9 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 65 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 3.56 \text{ kA}$)	Připojeno pomocí SPB2; Cd/Pb free
3.25	<u>Vývod</u> $I = 250 \text{ A}$ $\times B = 250 \text{ A}$ $\cos \phi_i = 0.95$ $I_k'' = 9.34 \text{ kA}$ $i_p = 15.9 \text{ kA}$ $I = 250 \text{ A}$ $U = 394 \text{ V}$ ($U_n \cdot 1.6\%$) $B = 1$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($46.7 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 $I_n = 866$ A $S_r = 630$ kVA $I_k'' = 14.1$ kA $U_2 = 242/420$ V $dU = 5.7$ % $u_k = 6$ % $i_p = 31.4$ kA	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000$ A $I_r = 866$ A $I_{cu} = 65$ kA $I_r = 866$ A, $I_{rm} = 1.25$ kA, $I_{mz} = 15$ kA $i_p = 31.4$ kA	
1B4	<u>Sběrnice</u> $B = 0.8$ $I_k'' = 14.1$ kA $U = 397$ V ($U_n - 0.7$ %) $i_p = 31.4$ kA	
3FU6	<u>2IPN2qG</u> $I_n = 250$ A ($\times 2 = 500$ A) $I_{cc} = 120$ kA $i_o = 24.6$ kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
3WL8	<u>2II1-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 436.5$ A $t_m = 110$ °C $I_k'' = 9.34$ kA 145 m v zemi (D) $dU = 1.2$ % $I^2 t < k^2 S^2$ $i_p = 15.9$ kA	
3FU7	<u>2IPN2qG</u> $I_n = 200$ A ($\times 2 = 400$ A) $I_l = 120$ kA $i_p = 15.9$ kA	Připojeno pomocí SPB2; Cd/Pb free
3.25	<u>Vývod</u> $I = 250$ A $\times B = 250$ A $\cos \phi_i = 0.95$ $I_k'' = 9.34$ kA $I = 250$ A $U = 394$ V ($U_n - 1.6$ %) $B = 1$ $i_p = 15.9$ kA	

1TR1	aT0374 22/0.42 U2 = 242/420 V Sr = 630 kVA In = 866 A uk = 6 % dU = 5.7 %	Ik'' = 14.1 kA ip = 31.4 kA	Parametry vn sítě : Sk = 500 MVA, X/R = 10
1FA2	BL1000-DTV3 In = 1000 A Ir = 866 A	Icu = 65 kA ip = 31.4 kA	Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA Zs(0,4s) = 169 mOhm (Ia = 1.37 kA)
1B4	Sběrnice B = 0.8 U = 397 V (Un - 0.7%)	Ik'' = 14.1 kA ip = 31.4 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (17.1 mOhm < 169 mOhm)
1FU6	3IIPN2qG In = 224 A (x3=672 A) není selektivní !!!	Icc = 120 kA io = 29.8 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free Zs(0,4s) = 37 mOhm (Ia = 6.25 kA)
1WL8	3I11-AYKY 3x240+120 Iz = 620.4 A tm = 76 ° C dU = 0.4 % I2t < k2S2	Ik'' = 13.3 kA ip = 27.7 kA	30 m v zemi (D) O.K. Zsv < Zs(0,4s) (20.1 mOhm < 169 mOhm) Měrný tepelný odpor [K.m/W] : 2.5 = suchá půda, velmi řídké deště Teplota okolí [st. C] : 20 Uspořádání seskupených obvodů : 3 x v trubkách v zemi Vzdálenost [m] : 0.5
1FA10	BH630N-DTV3 In = 630 A Ir = 575 A	Icu = 36 kA io = 20.1 kA	Ir = 575 A, restart = T(t), Irm = 4xIr, Imz = 7.00 kA Zs(0,4s) = 92 mOhm (Ia = 2.51 kA) 1FU6-1FA10 selektivní minimálně do 2.0 kA
1WL14	3I11-AYKY 3x240+120 Iz = 811.8 A tm = 53 ° C dU = 0.6 % I2t < k2S2	io = 19.0 kA	50 m ve vzduchu (E,F) O.K. Zsv < Zs(0,4s) (26.0 mOhm < 169 mOhm) Teplota okolí [st. C] : 30 Uspořádání seskupených obvodů : V jedné vrstvě těsně Způsob uložení : Na kabelových roštech, na háčích Počet lávek, žebříků či roštů : 1 Počet seskupených obvodů na lávce, žebříku či roštu : 3
1.25	Vývod I = 550 A xB = 550 A cos fi = 0.95 I = 550 A B = 1 U = 394 V (Un - 1.4%)	io = 19.0 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (26.0 mOhm < 169 mOhm)
2FU6	PHN2qG In = 200 A	Icc = 120 kA io = 13.7 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free Zs(0,4s) = 130 mOhm (Ia = 1.77 kA) 1FA2-2FU6 selektivní minimálně do 927 A
2WL8	1-AYKY 3x150+70 Iz = 177.9 A tm = 114 ° C dU = 0.8 % I2t < k2S2	io = 12.2 kA	45 m v zemi (D) O.K. Zsv < Zs(0,4s) (45.5 mOhm < 169 mOhm) Měrný tepelný odpor [K.m/W] : 2.5 = suchá půda, velmi řídké deště Teplota okolí [st. C] : 20 Uspořádání seskupených obvodů : 1 x v trubkách v zemi
2FU10	PHN2qG In = 160 A	Icc = 120 kA io = 9.58 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free Zs(0,4s) = 169 mOhm (Ia = 1.37 kA) 2FU6-2FU10 selektivní minimálně do 3.4 kA
2WL12	1-AYKY 3x120+70 Iz = 212 A tm = 80 ° C dU = 0.8 % I2t < k2S2	io = 8.54 kA	40 m ve vzduchu (E,F) O.K. Zsv < Zs(0,4s) (76.4 mOhm < 169 mOhm) Teplota okolí [st. C] : 30 Uspořádání seskupených obvodů : V jedné vrstvě těsně

Způsob uložení : Na kabelových roštích, na háčích
Počet lávek, žebříků či roštů : 1
Počet seskupených obvodů na lávce, žebříku či roštu : 1

2.25	Vývod $I = 160 \text{ A}$ $x_B = 160 \text{ A}$ $\cos \phi_i = 0.95$ $I = 160 \text{ A}$ $B = 1$ $U = 394 \text{ V}$ ($U_n - 1.6\%$)	$i_o = 8.54 \text{ kA}$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($76.4 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)
3FU6	2IIPN2qG $I_n = 250 \text{ A}$ ($x_2=500 \text{ A}$)	$I_{cc} = 120 \text{ kA}$ $i_o = 24.6 \text{ kA}$	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free $Z_s(0,4s) = 46 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 5.03 \text{ kA}$) 1FA2-3FU6 selektivní minimálně do 927 A
3wL8	2III-AYKY 3x240+120 $I_z = 436.5 \text{ A}$ $t_m = 110 \text{ }^\circ\text{C}$ $dU = 1.2 \%$ $I_{2t} < k_{252}$	$I_{k''} = 9.34 \text{ kA}$ $i_p = 15.9 \text{ kA}$	145 m v zemi (D) O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($46.7 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$) Měrný tepelný odpor [K.m/W] : 2.5 = suchá půda, velmi řídké deště Teplota okolí [st. C] : 20 Uspořádání seskupených obvodů : 2 x v trubkách v zemi Vzdálenost [m] : 0.5
3FU7	2IIPN2qG $I_n = 200 \text{ A}$ ($x_2=400 \text{ A}$)	$I_l = 120 \text{ kA}$ $i_p = 15.9 \text{ kA}$	Připojeno pomocí SPB2; Cd/Pb free $Z_s(0,4s) = 65 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 3.56 \text{ kA}$) 3FU6-3FU7 zaručena plná selektivita
3.25	Vývod $I = 250 \text{ A}$ $x_B = 250 \text{ A}$ $\cos \phi_i = 0.95$ $I = 250 \text{ A}$ $B = 1$ $U = 394 \text{ V}$ ($U_n - 1.6\%$)	$I_{k''} = 9.34 \text{ kA}$ $i_p = 15.9 \text{ kA}$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($46.7 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$)

Sít TN, jmenovité napětí AC 230 / 400 V.

K ověření selektivity byly použity údaje výrobce.

K výpočtu byly použity následující normy : ČSN 33 2000-4-41, PNE 33 0000-1, ČSN 33 2000-4-43 a ČSN 33 2000-5-523.

K zobrazení vypínacích charakteristik byly použity údaje výrobce.

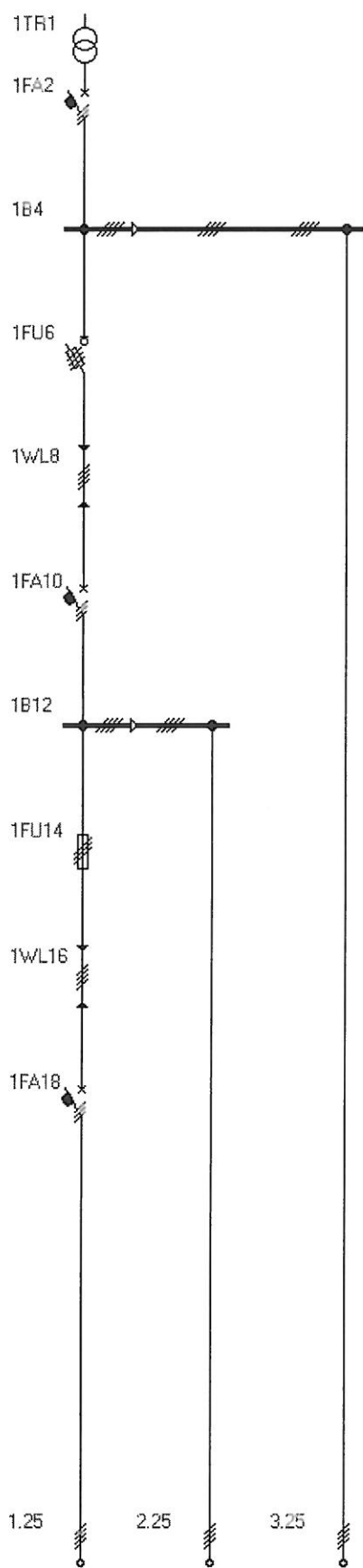
Charakteristiky jsou vedeny v 75% proudového rozptylového pásma.

Pro výpočty zkratů byly použity ČSN EN 60909.

Seznam strojů, přístrojů a vodičů [přesné typové označení je nutné vyhledat v katalogu]

1TR1	aTO374 22/0.42, In = 866 A, Sr = 630 kVA	1 ks	1FA2	BL1000-DTV3, In = 1000 A, Ir = 866 A	1 ks
1FU6	FD2; Cd/Pb free-3	5 ks	1FU6	5IIPN2gG, In = 200 A	15 ks
1WL8	5II1-AYKY 3x240+120, lz = 919 A, 65 m	325 m	1FA10	BL1000-DTV3, In = 1000 A, Ir = 866 A	1 ks
1FU14	SPF2; Cd/Pb free-3	1 ks	1FU14	PHN2gG, In = 400 A	3 ks
1WL16	2II1-AYKY 3x240+120, lz = 436.5 A, 40 m	80 m	1FA18	BH630N-DTV3/3, In = 400 A, Ir = 360 A	1 ks

není selektivní !!!



Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aTO374 22/0.42 $I_n = 866 \text{ A}$ $S_r = 630 \text{ kVA}$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $U_2 = 242/420 \text{ V}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 169 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.37 \text{ kA}$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1B4	Sběrnice $B = 1$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($17.1 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$) $U = 409 \text{ V}$ ($U_n + 2.3\%$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FU6	<u>5IPN2qG</u> $I_n = 200 \text{ A}$ ($\times 5 = 1000 \text{ A}$) $I_{cc} = 120 \text{ kA}$ Připojeno pomocí FD2: Cd/Pb free $Z_s(0,4s) = 26 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 8.85 \text{ kA}$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1WL8	<u>5II1-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 919 \text{ A}$ $t_m = 76^\circ \text{ C}$ $I_k'' = 13.1 \text{ kA}$ O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($21.0 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$) $dU = 0.3\%$ $I^2 t < k^2 S^2$ $i_p = 26.8 \text{ kA}$	
1FA10	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 169 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.37 \text{ kA}$) $i_p = 26.8 \text{ kA}$	
1B12	Sběrnice $B = 1$ $I_k'' = 13.1 \text{ kA}$ O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($21.0 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$) $U = 408 \text{ V}$ ($U_n + 2.1\%$) $i_p = 26.8 \text{ kA}$	
1FU14	<u>PHN2qG</u> $I_n = 400 \text{ A}$ $I_l = 120 \text{ kA}$ Připojeno pomocí SPF2: Cd/Pb free $Z_s(0,4s) = 46 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 5.03 \text{ kA}$) $i_o = 19.7 \text{ kA}$	
1WL16	<u>2II1-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 436.5 \text{ A}$ $t_m = 63^\circ \text{ C}$ O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($28.6 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$) $dU = 0.5\%$ $I^2 t < k^2 S^2$ $i_o = 18.9 \text{ kA}$	
1FA18	<u>BH630N-DTV3</u> $I_n = 400 \text{ A}$ $I_r = 360 \text{ A}$ $I_{cm} = 75.6 \text{ kA}$ $I_r = 360 \text{ A}$, restart = T(t), $I_{lm} = 4 \times I_r$, $I_{mz} = 7.00 \text{ kA}$ $Z_s(0,4s) = 145 \text{ m}\Omega$ ($I_a = 1.59 \text{ kA}$) $i_o = 18.6 \text{ kA}$	
1.25	Vývod $I = 360 \text{ A}$ $\times 8 = 360 \text{ A}$ $\cos \phi_i = 0.95$ O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ ($28.6 \text{ m}\Omega < 169 \text{ m}\Omega$) $I = 360 \text{ A}$ $U = 407 \text{ V}$ ($U_n + 1.7\%$) $B = 1$ $i_o = 18.6 \text{ kA}$	

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 In = 866 A Sr = 630 kVA Ik' = 14.1 kA U2 = 242/420 V dU = 2.7 % uk = 6 % ip = 31.4 kA	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> In = 1000 A Ir = 866 A Icu = 65 kA Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA ip = 31.4 kA	
1B4	<u>Sběrnice</u> B = 1 U = 409 V (Un + 2.3%) Ik' = 14.1 kA ip = 31.4 kA	
1FU6	<u>5IIPN2aG</u> In = 200 A (x5=1000 A) Icc = 120 kA Icu = 65 kA ip = 31.4 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
1WL8	<u>5I11-AYKY 3x240+120</u> Iz = 919 A tm = 76 ° C Ik' = 13.1 kA dU = 0.3 % I ² t < k ² S ² ip = 26.8 kA	65 m v zemi (D)
1FA10	<u>BL1000-DTV3</u> In = 1000 A Ir = 866 A Icu = 65 kA Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA ip = 26.8 kA	
1B12	<u>Sběrnice</u> B = 1 U = 408 V (Un + 2.1%) Ik' = 13.1 kA ip = 26.8 kA	
1FU14	<u>PHN2aG</u> In = 400 A I1 = 120 kA Icu = 65 kA io = 19.7 kA	Připojeno pomocí SPF2; Cd/Pb free
1WL16	<u>2I11-AYKY 3x240+120</u> Iz = 436.5 A tm = 63 ° C Ik' = 13.1 kA dU = 0.5 % I ² t < k ² S ² io = 18.9 kA	40 m v zemi (D)
1FA18	<u>BH630N-DTV3</u> In = 400 A Ir = 360 A Icm = 75.6 kA Ir = 360 A, restart = T(t), Irm = 4xIr, Imz = 7.00 kA io = 18.6 kA	
1.25	<u>Vývod</u> I = 360 A xB = 360 A cos fi = 0.95 I = 360 A U = 407 V (Un + 1.7%) B = 1 io = 18.6 kA	

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aTO374 22/0.42 $I_n = 866$ A $S_r = 630$ kVA $I_k'' = 14.1$ kA $U_2 = 242/420$ V $i_p = 31.4$ kA	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000$ A $I_r = 866$ A $I_{cu} = 65$ kA $I_r = 866$ A, $I_{lm} = 1.25$ kA, $I_{mz} = 15$ kA $Z_s(0,4s) = 169$ mΩ ($I_a = 1.37$ kA) $i_p = 31.4$ kA	
1B4	<u>Sběrnice</u> $B = 1$ $U = 409$ V ($U_n + 2.3\%$) $I_k'' = 14.1$ kA $i_p = 31.4$ kA	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ (17.1 mΩ < 169 mΩ)
1FU6	<u>5IIPN2qG</u> $I_n = 200$ A ($\times 5 = 1000$ A) $I_{cc} = 120$ kA $i_p = 31.4$ kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free
1W/L8	<u>5I11-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 919$ A $t_m = 76$ °C $I_k'' = 13.1$ kA $i_p = 26.8$ kA $dU = 0.3\%$ $I^2 t < k^2 S^2$	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ (21.0 mΩ < 169 mΩ)
1FA10	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000$ A $I_r = 866$ A $I_{cu} = 65$ kA $I_r = 866$ A, $I_{lm} = 1.25$ kA, $I_{mz} = 15$ kA $Z_s(0,4s) = 169$ mΩ ($I_a = 1.37$ kA) $i_p = 26.8$ kA	
1B12	<u>Sběrnice</u> $B = 1$ $U = 408$ V ($U_n + 2.1\%$) $I_k'' = 13.1$ kA $i_p = 26.8$ kA	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ (21.0 mΩ < 169 mΩ)
2.25	<u>Vývod</u> $S = 0$ VA $U = 408$ V ($U_n + 2.1\%$) $I_k'' = 13.1$ kA $i_p = 26.8$ kA	O.K. $Z_{sv} < Z_s(0,4s)$ (21.0 mΩ < 169 mΩ)

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 $I_n = 866 \text{ A}$ $S_r = 630 \text{ kVA}$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $U_2 = 242/420 \text{ V}$ $dU = 2.7 \%$ $u_k = 6 \%$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1B4	<u>Sběrnice</u> $B = 1$ $I_k'' = 14.1 \text{ kA}$ $U = 409 \text{ V}$ ($U_n + 2.3\%$) $i_p = 31.4 \text{ kA}$	
1FU6	<u>5IIPN2qG</u> $I_n = 200 \text{ A}$ ($\times 5 = 1000 \text{ A}$) $I_{cc} = 120 \text{ kA}$ $i_p = 31.4 \text{ kA}$	Připojeno pomocí FD2: Cd/Pb free
1WL8	<u>5I1-AYKY 3x240+120</u> $I_z = 919 \text{ A}$ $t_m = 76 \text{ }^\circ\text{C}$ $I_k'' = 13.1 \text{ kA}$ 65 m v zemi (D) $dU = 0.3 \%$ $I^2t < k^2S^2$ $i_p = 26.8 \text{ kA}$	
1FA10	<u>BL1000-DTV3</u> $I_n = 1000 \text{ A}$ $I_r = 866 \text{ A}$ $I_{cu} = 65 \text{ kA}$ $I_r = 866 \text{ A}$, $I_{lm} = 1.25 \text{ kA}$, $I_{mz} = 15 \text{ kA}$ $i_p = 26.8 \text{ kA}$	
1B12	<u>Sběrnice</u> $B = 1$ $I_k'' = 13.1 \text{ kA}$ $U = 408 \text{ V}$ ($U_n + 2.1\%$) $i_p = 26.8 \text{ kA}$	
2.25	<u>Vývod</u> $I_k'' = 13.1 \text{ kA}$ $S = 0 \text{ VA}$ $U = 408 \text{ V}$ ($U_n + 2.1\%$) $i_p = 26.8 \text{ kA}$	

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 In = 866 A Sr = 630 kVA Ik'' = 14.1 kA U2 = 242/420 V ip = 31.4 kA	
1FA2	BL1000-DTV3 In = 1000 A Ir = 866 A Icu = 65 kA Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA Zs(0,4s) = 169 mΩhm (Ia = 1.37 kA) ip = 31.4 kA	
1B4	Sběrnice B = 1 U = 409 V (Un + 2.3%)	Ik'' = 14.1 kA O.K. Zsv < Zs(0,4s) (17.1 mΩhm < 169 mΩhm) ip = 31.4 kA
3.25	Vývod S = 0 VA U = 409 V (Un + 2.3%)	Ik'' = 14.1 kA O.K. Zsv < Zs(0,4s) (17.1 mΩhm < 169 mΩhm) ip = 31.4 kA

Zapojení	Přístroj	Poznámka
1TR1	aT0374 22/0.42 In = 866 A Sr = 630 kVA Ik'' = 14.1 kA U2 = 242/420 V dU = 2.7 % uk = 6 % ip = 31.4 kA	
1FA2	<u>BL1000-DTV3</u> In = 1000 A Ir = 866 A Icu = 65 kA Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA ip = 31.4 kA	
1B4	<u>Sběrnice</u> B = 1 Ik'' = 14.1 kA U = 409 V (Un + 2.3%) ip = 31.4 kA	
3.25	<u>Vývod</u> S = 0 VA U = 409 V (Un + 2.3%) ip = 31.4 kA	

1TR1	aT0374 22/0.42 U2 = 242/420 V Sr = 630 kVA In = 866 A uk = 6 % dU = 2.7 %	Ik'' = 14.1 kA ip = 31.4 kA	Parametry vn síti : Sk = 500 MVA, X/R = 10
1FA2	BL1000-DTV3 In = 1000 A Ir = 866 A	Icu = 65 kA ip = 31.4 kA	Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA Zs(0,4s) = 169 mOhm (Ia = 1.37 kA)
1B4	Sběrnice B = 1 U = 409 V (Un + 2.3%)	Ik'' = 14.1 kA ip = 31.4 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (17.1 mOhm < 169 mOhm)
1FU6	5IIPN2qG In = 200 A (x5=1000 A) není selektivní !!!	Icc = 120 kA ip = 31.4 kA	Připojeno pomocí FD2; Cd/Pb free Zs(0,4s) = 26 mOhm (Ia = 8.85 kA)
1WL8	5I11-AYKY 3x240+120 Iz = 919 A tm = 76 ° C dU = 0.3 % I2t < k2S2	Ik'' = 13.1 kA ip = 26.8 kA	65 m v zemi (D) O.K. Zsv < Zs(0,4s) (21.0 mOhm < 169 mOhm) Měrný tepelný odpor [K.m/W] : 2.5 = suchá půda, velmi řídké deště Teplota okolí [st. C] : 20 Uspořádání seskupených obvodů : 5 x v trubkách v zemi Vzdálenost [m] : 0.25
1FA10	BL1000-DTV3 In = 1000 A Ir = 866 A	Icu = 65 kA ip = 26.8 kA	Ir = 866 A, Irm = 1.25 kA, Imz = 15 kA Zs(0,4s) = 169 mOhm (Ia = 1.37 kA) 1FU6-1FA10 selektivní minimálně do 11.1 kA
1B12	Sběrnice B = 1 U = 408 V (Un + 2.1%)	Ik'' = 13.1 kA ip = 26.8 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (21.0 mOhm < 169 mOhm)
1FU14	PHN2qG In = 400 A	I1 = 120 kA io = 19.7 kA	Připojeno pomocí SPF2; Cd/Pb free Zs(0,4s) = 46 mOhm (Ia = 5.03 kA) 1FA10-1FU14 selektivní minimálně do 927 A
1WL16	2I11-AYKY 3x240+120 Iz = 436.5 A tm = 63 ° C dU = 0.5 % I2t < k2S2	io = 18.9 kA	40 m v zemi (D) O.K. Zsv < Zs(0,4s) (28.6 mOhm < 169 mOhm) Měrný tepelný odpor [K.m/W] : 2.5 = suchá půda, velmi řídké deště Teplota okolí [st. C] : 20 Uspořádání seskupených obvodů : 2 x v trubkách v zemi Vzdálenost [m] : 0.5
1FA18	BH630N-DTV3 In = 400 A Ir = 360 A	Icu = 36 kA io = 18.6 kA Icm = 75.6 kA	Ir = 360 A, restart = T(t), Irm = 4xIr, Imz = 7.00 kA Zs(0,4s) = 145 mOhm (Ia = 1.59 kA) 1FU14-1FA18 selektivní minimálně do 6.2 kA
1.25	Vývod I = 360 A xB = 360 A cos fi = 0.95 I = 360 A B = 1 U = 407 V (Un + 1.7%)	io = 18.6 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (28.6 mOhm < 169 mOhm)
2.25	Vývod S = 0 VA U = 408 V (Un + 2.1%)	Ik'' = 13.1 kA ip = 26.8 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (21.0 mOhm < 169 mOhm)
3.25	Vývod S = 0 VA U = 409 V (Un + 2.3%)	Ik'' = 14.1 kA ip = 31.4 kA	O.K. Zsv < Zs(0,4s) (17.1 mOhm < 169 mOhm)