

Číslo změny:	Obsah změny:	Datum změny:
01	-	-
02	-	-
03	-	-

Objednatel:



Správa železniční dopravní cesty, státní organizace
Dlážděná 1003/7
110 00 Praha 1

Generální projektant:



SUDOP PRAHA a.s.
Olšanská 1a, 130 80 Praha 3
tel.: +420 267 094 111
fax: +420 224 230 316
e-mail: praha@sudop.cz

Hlavní inženýr projektu:

ING. ZBYNĚK MUSIL

Garant profese:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Středisko:

208 - ELEKTROTECHNIKY, TRAKCE, SDĚLOVACÍ A ZABEZPEČOVACÍ TECHNIKY

Vedoucí střediska:

ING. MARTIN RAIBR

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Vypracoval:

ING. MIROSLAV NEZKUSIL

Kontroloval:

ING. JIŘÍ VELEBIL

Název akce:

**OPTIMALIZACE TRATI
Černošice (včetně) - Beroun (mimo)**

Číslo smlouvy:

12-060.202

Projektový stupeň:

NÁVRH TECH.ŘEŠ.PD

Část:

Datum:

03/2013

Číslo části:

SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH NAPÁJECÍCH STANIC

D.3.3

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1.	Všeobecně	2
2.	Výchozí podklady	2
3.	Hlavní zásady řešení	2
3.1.	Předpisy a normy	2
3.2.	Použitá označení	5
3.3.	Použití programovatelných elektronických zařízení	5
3.4.	Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty	6
3.5.	Napěťové soustavy	6
3.6.	Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí (přímý dotyk)	6
3.7.	Ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí	6
4.	Technický popis technologického zařízení TM Karlštejn	7
4.1.	TM Karlštejn, stávající stav	7
4.2.	Požadavky na výkon trakční měničky, její situování a připojení na distribuční síť	7
4.3.	Ochrana proti přepětí	7
4.4.	Související provozní soubory a stavební objekty:	8
4.5.	PS 11-23-31 Trakční měnička Karlštejn, rozvodna 22kV, technologie	8
4.6.	PS 11-23-32 TM Karlštejn, trakční transformátory	9
4.7.	PS 11-23-33 TM Karlštejn, stejnosměrná část 3kV DC	9
4.8.	PS 11-23-34 TM Karlštejn, vlastní spotřeba	12
4.9.	PS 11-23-35 TM Karlštejn, vazba napaječů	12
4.10.	PS 11-23-36 TM Karlštejn, mobilní měnička, technologie	13
4.11.	PS 11-23-37 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, vlastní spotřeba	13
4.12.	PS 11-23-38 TM Karlštejn, filtrační zařízení, technologie	14

1. VŠEOBECNĚ

Předmětem řešení této přípravné dokumentace je silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic, kterou tvoří provozní soubory silnoproudé technologie týkající se trakční měnirny (dále jen TM) Karlštejn. Silnoproudou technologií napájecích stanic v řešené stavbě tvoří následující provozní soubory:

PS 11-23-31 TM Karlštejn, rozvodna 22kV, technologie
PS 11-23-32 TM Karlštejn, trakční transformátory
PS 11-23-33 TM Karlštejn, stejnosměrná část 3kV DC
PS 11-23-34 TM Karlštejn, vlastní spotřeba
PS 11-23-35 TM Karlštejn, vazba napaječů
PS 11-23-36 TM Karlštejn, mobilní měnirna, technologie
PS 11-23-37 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, vlastní spotřeba
PS 11-23-38 TM Karlštejn, filtrační zařízení, technologie

2. VÝCHOZÍ PODKLADY

- Zadávací dokumentace „Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)“
- Směrnice č.11/2006 „Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních“ ve znění Změny č.1
- Provozně ekonomická studie „Komplexní spojení Praha - Beroun, jako součást III. TŽK“ (06/2011, SUDOP PRAHA, a.s.)
- Energetické výpočty „Praha Smíchov – Beroun, 1. fáze, 1. stavba (Praha Smíchov – Černošice)“ (vypracoval Ing. Jiří Štolba, 01/2013)
- Aktualizace energetických výpočtů Optimalizace trati Černošice – Beroun (mimo), Úsek Karlštejn (mimo) – Beroun (mimo), km 30,559 – km 37,761, Optimalizace trati Beroun (včetně) – Králův Dvůr, Úsek Beroun (včetně) – Králův Dvůr km 37,761 – km 42,7 (vypracoval Ing. Jiří Princ, 01/2012)
- Zákony a vyhlášky České republiky
- Směrnice Evropského parlamentu a rady a rozhodnutí Evropské komise
- Vyhlášky UIC
- Technické kvalitativní podmínky staveb, v platném znění (dále jen „TKP staveb“)
- České technické normy a interní předpisy objednatele vyjmenované v příslušných kapitolách TKP staveb a v Technických kvalitativních podmínkách staveb pozemních komunikací (dále jen „TKP staveb pozemních komunikací“)
- Zaměření a stávající sítě
- Nabídky výrobců zařízení,
- Katalogy výrobků,
- Konzultace se zpracovateli souvisejících projektů v průběhu zpracovávání,
- Záznamy z porad a jednání v rámci zpracování přípravné dokumentace

3. HLAVNÍ ZÁSADY ŘEŠENÍ

3.1. Předpisy a normy

Při zpracování projektu byly respektovány dále uvedené normy a předpisy a související normy a předpisy v nich uvedené.

ČSN IEC 60-1	Technika zkoušek vysokým napětím. Část 1: Obecné definice a požadavky na zkoušky
ČSN EN 60446 ed. 2	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikaci - Označování vodičů barvami nebo písmeny a číslicemi
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN EN 50110-2 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních (národní dodatky)
ČSN EN 50121-1 ed.2	Drážní zařízení - Elektromagnetická kompatibilita - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50122-1 ed.2	Všeobecně Drážní zařízení - Pevná trakční zařízení - Část 1: Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování

ČSN EN 50122-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2: Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN EN 50123-1 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 1: Všeobecně
ČSN EN 50123-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 2: Vypínače DC
ČSN EN 50123-5 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 5: Svodiče přepětí a omezovače přepětí nízkého napětí pro zvláštní použití v soustavách DC
ČSN EN 50123-6 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 6: Rozváděče DC
ČSN EN 50123-7-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 7-1: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních soustavách DC – Směrnice pro použití
ČSN EN 50123-7-2 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Spínače DC - Část 7-2: Měřicí, řídicí a ochranná zařízení pro zvláštní použití v trakčních soustavách DC – Oddělovací převodníky proudu a jiná zařízení pro měření proudu
ČSN EN 50124-1	Drážní zařízení - Koordinace izolace, Část 1: Základní požadavky - Vzdušné vzdálenosti a povrchové cesty pro všechna elektrická a elektronická zařízení
ČSN EN 50124-2	Drážní zařízení – Koordinace izolace – Část 2: Přepětí a ochrana před přepětím
ČSN EN 50126	Část 2: Přepětí a ochrana
ČSN EN 50163 ed.2	Drážní zařízení. Stanovení a prokázání bezporuchovosti, pohotovosti, udržovatelnosti a bezpečnosti (RAMS) - Část 1: Základní požadavky a generický proces
ČSN EN 50522	Drážní zařízení - Napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 50328	Uzemňování elektrických instalací AC nad 1 kV
ČSN EN 60073 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Elektronické výkonové měniče pro napájecí stanice
ČSN EN 60129+A1	Základní a bezpečnostní zásady pro rozhraní člověk-stroj, značení a identifikace. Zásady kódování sdělovačů a ovládačů.
ČSN EN 60439-1 ed.2	Odpojovače a uzemňovače na střídavý proud
ČSN EN 60439-2 ed.2	Rozváděče nn - Část 1: Typově zkoušené a částečně typově zkoušené rozváděče
ČSN EN 60445 ed.4	Rozváděče nn - Část 2: Zvláštní požadavky na přípojnicové rozvody
ČSN EN 60529	Značení svorek elektrických předmětů a vybraných vodičů - Obecná pravidla písmeno-číslíkového systému
ČSN EN 60664-1 ed.2	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 60694	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
ČSN EN 60071-1 ed.2	Společná ustanovení pro vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení
ČSN EN 60071-2	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 1: Definice, principy a pravidla
ČSN EN 60721-3-0	Elektrotechnické předpisy – Koordinace izolace – Část 2: Pravidla pro použití
ČSN EN 60721-3-3	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti. Úvod
ČSN EN 60721-3-4	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 3: Stacionární použití na místech chráněných proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 60742	Klasifikace podmínek prostředí - Část 3: Klasifikace skupin parametrů prostředí a jejich stupňů přísnosti - Oddíl 4: Stacionární použití na místech nechráněných proti povětrnostním vlivům
ČSN EN 60865-1 ed.2	Oddělovací ochranné a bezpečnostní transformátory. Požadavky
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody
ČSN EN 61000-4-2 ed.2	Zkratové proudy v trojfázových soustavách – Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61000-4-3 ed.3	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-2: Zkušební a měřicí technika -Elektrostatický výboj - zkouška odolnosti
ČSN EN 61000-4-8	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-3: Zkušební a měřicí technika
ČSN EN 61000-6-4 ed.2	Vyzařované vysokofrekvenční elektromagnetické pole - zkouška odolnosti
ČSN EN 61082-1 ed.2	- Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 4-8: Zkušební a měřicí technika
ČSN EN 61140 ed.2	Magnetické pole síťového kmitočtu - Zkouška odolnosti
	Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 6-4: Kmenové normy - Emise - Průmyslové prostředí
	Zhotovování dokumentů používaných v elektrotechnice – Část 1: Pravidla
	Ochrana před úrazem elektrickým proudem - Společná hlediska pro instalaci a zařízení

ČSN EN 61346-1	Průmyslové systémy, instalace a zařízení a průmyslové produkty – Zásady strukturování a referenční označování
ČSN EN 61660-1	Část 1: Základní pravidla
ČSN EN 61936-1	Zkratové proudy ve stejnosměrných rozvodech vlastní spotřeby v elektrárnách a rozvodnách – Část 1: Výpočet zkratových proudů
ČSN EN 62271-1	Elektrické instalace nad 1 kV – Část 1: Všeobecná pravidla
ČSN EN 62271-100 ed.2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení – Část 1: Společná ustanovení
ČSN EN 62271-102	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 100. Vypínače střídavého proudu na napětí nad 1000 V
ČSN EN 62271-200 ed.2	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 102. Odpojovače a uzemňovače střídavého proudu na napětí nad 1000 V
ČSN 33 0120	Vysokonapěťová spínací a řídicí zařízení - Část 200. Kovově kryté rozváděče na střídavý proud pro jmenovitá napětí nad 1 kV do 52 kV včetně
ČSN 33 0400	Elektrotechnické předpisy. Normalizovaná napětí IEC
ČSN EN 60664-1 ed. 2	Koordinace izolace v elektrických sítích se jmenovitým napětím nad 1 kV
ČSN 33 0165	Koordinace izolace zařízení nízkého napětí - Část 1: Zásady, požadavky a zkoušky
ČSN 33 0166 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.
ČSN 33 0600	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 1500	Elektrotechnické předpisy. Klasifikace elektrických a elektronických zařízení z hlediska ochrany před úrazem elektrickým proudem a zásady ochrany
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení
ČSN 33 2000-3	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska
ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik.
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51 ed.3	Elektrická zařízení. Část 4 - Bezpečnost. Kapitola 43-Ochrana proti nadproudům
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy
ČSN IEC 1200-52	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Pokyny pro elektrické instalace – Část 52: Výběr a stavba elektrických zařízení – Výběr soustav a způsoby kladení vedení
ČSN 33 2000-5-537	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení – Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče ochranného pospojování
ČSN 33 2000-6	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 53: Spínací a řídicí přístroje. Oddíl 537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 6: Revize
ČSN 33 3020	Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.
ČSN 33 3060	Výpočet poměrů při zkratech v trojfázové elektrizační soustavě
ČSN EN 61936-1	Ochrana elektrických zařízení před přepětím
ČSN 33 3210	Elektrické instalace AC nad 1 kV
ČSN 33 3220	Rozvodná zařízení. Společná ustanovení
ČSN 33 3225	Elektrotechnické předpisy. Společná ustanovení pro elektrické stanice
ČSN 33 3231	Uzemnění v elektrických stanicích
ČSN 33 3240	Trojfázové rozvodny pro napětí do 52 kV
ČSN 33 3505 ed.2	Stanoviště transformátorů
ČSN 34 1500 ed.2	Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1530 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 3085	Elektrická trakční vedení železničních drah celostátních, regionálních a vleček
ČSN 34 5145 ed.2	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pro zacházení s elektrickým zařízením při požárech a zátopách
ČSN ISO 3864	Elektrotechnické názvosloví. Názvosloví pro elektrická trakční zařízení, vedení nad 1 kV
	Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky

TNI 34 3100	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČES 00.02.94	Doporučení Českého elektrotechnického svazu. První pomoc při úrazu elektrickou energií.
SŽDC (ČD) E3	Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
SŽDC (ČD) SR34	Nastavování, provoz a údržba reléových ochran trakčního napájecího obvodu
SŽDC (ČD) Op 16	Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
SŽDC E 500	Předpis pro stanovení rozsahu údržby elektrických zařízení

Vyhláška ČÚBP 324/1990 o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích.

Vyhláška MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.

Směrnice SŽDC č. 34 Směrnice pro uvádění do provozu výrobků, které jsou součástí sdělovacích a zabezpečovacích zařízení a zařízení elektrotechniky a energetiky na železniční dopravní cestě ve vlastnictví státu státní organizace Správa železniční dopravní cesty.

Technické kvalitativní podmínky (TKP) staveb státních drah.

Navržené řešení silnoproudé technologie nevyžaduje výjimku z platných ČSN

3.2. Použitá označení

Funkční označení prvků a jejich sestav a kabelů vychází z ČSN EN 61346-1, kde je to účelné je zachováno zavedené označení provozovatele.

R22.....rozvodna 22 kV
 TVSi.....transformátor pro napájení vlastní spotřeby 22/0,4 kV
 TUi.....usměrňovačový transformátor 23/2x2,5 kV
 USi.....usměrňovací soustrojí (ve smyslu ČSN 33 3505)
 Ui.....usměrňovač 3 kV-DC
 R3-Nn....napájecí vývody rozváděče 3 kV (R3), n = 11,1
 R3-Ui....přívody od usměrňovačů rozváděče R3 kV-DC
 ANG.....rozvaděč vlastní spotřeby AC
 ATJ.....stejnoseměrný rozvaděč 110V-DC
 GBi.....akumulátorová baterie
 Li.....omezovací vzduchová DC tlumivka
 Lki.....kompenzační tlumivka
 LFi.....tlumivka v sériovém filtru
 CFi.....kondenzátorová baterie v sériovém filtru
 i.....pořadové číslo zařízení
 TV.....trakční vedení
 TM.....trakční měnič
 PLC..... Programmable Logic Controller

3.3. Použití programovatelných elektronických zařízení

Pokud jsou v řešení technologických zařízení použita programovatelná elektronická zařízení, musí respektovat ustanovení nařízení č. 17/2003 Sb. kterým se stanoví technické požadavky na elektrická zařízení nízkého napětí, vyhlášky MD č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah, v platném znění, jí odkazovanou ČSN EN 61508 a návazně i ustanovení ČSN EN 61511.

V rámci osazování těchto zařízení je pak nutné ověření funkčnosti a spolehlivosti autorizovanou osobou - obdoba se zabezpečovacími systémy avšak s nižšími nároky.

V technickém řešení jsou zahrnuty a zohledněny minimální požadavky řešení úrovně integrity bezpečnosti (SIL) obvodů s programovatelnými elektronickými zařízeními, tj:

SIL 1 - pro elektrická zařízení objektů železničních stanic a zastávek,

SIL 2 - pro elektrická zařízení trakčních napájecích stanic

SIL 4 - pro programovatelná zařízení zařazená do obvodů vazby napáječů (pokud tato zařízení budou použita - lze a přednostně bude řešeno standardními obvody bez použití programovatelných zařízení).

Pro aplikaci výše uvedeného je dle Správy železniční dopravní cesty, státní organizace Úseku provozuschopnosti dráhy, Odboru automatizace a elektrotechniky podmínkou:

Hodnocení úrovně bezpečnosti SIL (x), v souvislosti s jednotlivými technologickými objekty, musí být v souladu s již aplikovanou úrovní bezpečnosti na Elektrodispečinku Praha. Pro aplikaci je tedy nutné předložit zpracovaný protokol o hodnocení bezpečnosti a podle informací v něm uvedených zajistit aplikaci příslušných bezpečnostních postupů.

3.4. Dálková diagnostika technologických systémů železniční dopravní cesty

Problematicku dálkové diagnostiky řeší v plné rozsahu související část dokumentace stavby tj. část D.3.1 Dispečerská řídicí technika. Tedy jedná se zejména o:

- zaústění signálů a povelů ovládání předmětných zařízení do serveru dálkové diagnostiky dle TS 2/2008-ZSE
- zřízení dohledového pracoviště věcně příslušných zařízení pro dílnu silnoproudé údržby s odpovídajícím oprávněním servisního přístupu
- poskytnutí licence pro dálkový dohled stavu věcně příslušných zařízení prostřednictvím klientské WWW aplikace spouštěné z prostředí MS Internet Explorer bez možnosti ovládání pro vrchního mistra případně technologa (předpokládáme přístup z intranetu SŽDC),
- zavedení signálů ASHS (z objektů DAK) a EZS (z prostor rozvodu SP a místností DŘT v technologických objektech) do stávajícího systému dohledu INTEGRA na ED Křenovka včetně vizualizace,
- zřízení vzájemného předávání informací (TS 2/2008-ZSE předpokládá xml výměnný formát dat) mezi servery dálkové diagnostiky a ústředního ovládání řídicího stanoviště elektrodispečera včetně odpovídajících vizualizací.

3.5. Napěťové soustavy

- a) 3 ~ 50 Hz, 22 kV, IT – izolovaná síť s kompenzací kapacitních zemních proudů
- b) 2-3 kV-DC / IT, trakční proudová soustava, oba póly izolované proti zemi, -pól spojen se zpětným kolejovým vedením
- c) 3NPE ~50 Hz, 400/230 V; TN-C-S pro napájení pomocných obvodů
- d) 2-110 V-DC; IT - pro ovládání a signalizaci
- e) 2-24V / FELV, obvody DŘT

3.6. Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí (přímý dotyk)

- a) Krytem
- b) Přepážkou
- c) Zábranou
- d) izolací

3.7. Ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí

- a) 3 ~ 50 Hz, 22 kV, IT – izolovaný uzel, indikace zemních spojení, ochrana zemněním v soustavách, kde není přímo uzemněn nulový bod
- b) 2-3 kV-DC / IT, kontrola izolačního stavu napětovou zemní ochranou a proudovou zemní ochranou;
- c) 3 NPE ~ 50 Hz, 400/230 V/TN-C-S - ochrana automatickým odpojením od zdroje
- d) 2-110 V-DC; IT - ochrana samočinným odpojením od zdroje, hlídání izolačního stavu
- e) 2 – 24 V DC/FELV - ochrana před nebezpečným dotykem neživých částí spojením neživých částí obvodu FELV s ochranným vodičem vstupního obvodu dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2, čl. 411.7.

4. TECHNICKÝ POPIS TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ TM KARLŠTEJN

4.1. TM Karlštejn, stávající stav

TM Karlštejn byla uvedena do provozu v r. 1975 a R110 kV v roce 1990, z té doby pochází většina technologického zařízení. V rámci vlastních investic proběhla výměna všech stávajících olejových transformátorů (TU1,2; TVS1,2) za transformátory suché o výkonu TU 5,3 MVA a byla provedena stavební úprava jejich stanovišť (uzavření a zastřešení, úprava jímek).

4.2. Požadavky na výkon trakční měřírny, její situování a připojení na distribuční síť

Pro potřeby dimenzování napájení trakčního systému 3 kV s ohledem na požadavky dopravní technologie byly zpracovány energetické výpočty (zpracovatel Ing. Štolba 01/2013). Z energetických výpočtů vyplývá, že celková spočtená spotřeba energie pro TM Karlštejn činí $Ad = 75,8$ MWh/d. Odpovídající střední výkon za výluky PTM Beroun $N_{stř} = 3,3$ MW a efektivní výkon (na základě statistických součinitelů) je $N_{ef} = 7,0$ MW, maximální výkon za výluky PTM Beroun $N_{max} = 10,4$ MW.

Současné dimenzování TM Karlštejn s 2x 5MW usměrňovacími jednotkami výkonově postačuje. TM Karlštejn je tedy zapotřebí zrekonstruovat na 3x 5 MW výkonu, s tím že jedna usměrňovací jednotka bude sloužit jako záložní.

V TM Karlštejn budou tedy instalovány celkem tři soustrojí (2+1 rezervní), tj. instalaci usměrňovačového soustrojí 1500 A DC, třídy přetížitelnosti V podle ČSN EN 50328, základní výkon trakčního transformátoru 5,3 MVA.

Kompletní výluka TM Karlštejn je možná pouze při sprovoznění PTM Beroun a spolupráci s rekonstruovanou TM Chuchle, v opačném případě je rekonstrukce TM Karlštejn možná pouze za použití převozní měřírny min. 5,3 MVA a s omezením dopravy.

Situování rekonstruované TM bude ve stávající poloze tedy v km 30,9.

$N_{stř}$střední výkon, je vypočtený z denní spotřeby el. energie pro trakci, přitom se provoz uvažuje 23 hod.

N_{ef}efektivní výkon, představuje trvalý výkon, při kterém vzniknou ztráty ve vinutí strojů a ve vedeních odpovídající denní spotřebě el. energie a danému (zvolenému) průběhu zatížení TM,

N_{max}špičkový výkon trvajících řádově desítky vteřin, max. do 60 s

Pro návrh silnoproudé technologie TM Karlštejn jsou rozhodující hlediska:

- a) požadovaný instalovaný výkon a dimenzování proudové dráhy,
- b) ekologické, především ochrana povrchových a podzemních vod,
- c) spolehlivost napájení TV,
- d) bezpečnost osob a zařízení,
- e) elektromagnetická kompatibilita drážního zařízení podle ČSN EN 50121.

Jmenovité výstupní stejnosměrné napětí TM je 3 kV nejvyšší trvalé napětí 3,6 kV, nejvyšší krátkodobé napětí 3,9 kV podle ČSN EN 50163.

TM Karlštejn bude ovládaná ústředně ze stanoviště elektrodispečera ED Praha (Křenovka). Místní ovládání se předpokládá pouze při pravidelných revizích a údržbě zařízení ústředního ovládání nebo při jeho poruše. Místní ovládání bude prováděno z ovládacích skříní zařízení případně ze zařízení MRS v TM Karlštejn. Zařízení MRS je předmětem samostatného PS v části dokumentace D.3.1.

4.3. Ochrana proti přepětí

Veškeré zařízení TM je instalováno ve zděném zastřešeném objektu, ochrana před přímým úderem blesku je zajištěna jímací soustavou objektu, je řešena v rámci příslušného SO.

Ochrana před atmosférickým přepětím ze strany přívodu 22 kV je řešena pomocí omezovačů přepětí instalovaných v přívodních polích rozvaděče 22 kV (jsou součástí příslušného PS).

Ochrana před atmosférickým přepětím ze strany trakčního vedení (TV) je zajištěna omezovači přepětí na přechodu venkovního přívodního vedení do kabelů (před průchodkami), které vedou do polí napáječe R3 kV. Omezovače jsou součástí SO připojení TM na TV.

4.4. Související provozní soubory a stavební objekty:

PS 11-22-01 ŽST Karlštejn, místní kabelizace
PS 12-22-01 Karlštejn-Beroun - DOK,TK
PS 11-22-15 TM Karlštejn, sdělovací zařízení
PS 11-22-16 TM Karlštejn, EZS
PS 11-22-24 TM Karlštejn, kamerový systém

PS 11-23-02 TM Karlštejn, DŘT a MŘS

PS 11-23-21 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, technologie
PS 11-23-22 TM Karlštejn, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie
PS 11-23-23 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, systém kontroly a řízení
PS 11-23-24 TM Karlštejn, provizorní napajec 110/23 kV, technologie
PS 11-23-25 TM Karlštejn, provizorní napajec 110/23 kV, systém kontroly a řízení

SO 11-34-10 žst. Karlštejn, rozvodna 110/23 kV
SO 11-34-11 žst. Karlštejn, trakční měnárna

SO 11-35-02 TM Karlštejn, připojení napájecího vedení
SO 11-35-03 TM Karlštejn, připojení zpětného vedení
SO 11-35-04 TM Karlštejn, připojení převozní měnárny

SO 11-36-04 TM Karlštejn, rozvod NN a osvětlení areálu
SO 11-36-05 TM Karlštejn, dálkové ovládání odpojovačů a úprava návěsti pro el.provoz
SO 11-36-06 TM Karlštejn, přípojka nn pro vlastní spotřebu
SO 11-36-07 Mobilní měnárna Karlštejn, přípojka VN
SO 11-36-08 Mobilní měnárna Karlštejn, přípojka NN pro vlastní spotřebu
SO 11-36-09 Mobilní měnárna Karlštejn, dálkové ovládání odpojovačů a úprava návěsti pro el.provoz
SO 11-38-02 TM Karlštejn, vnější uzemnění
SO 11-38-03 TM Karlštejn, mobilní měnárna, vnější uzemnění
SO 11-38-04 TM Karlštejn, provizorní napajec 110/23 kV, vnější uzemnění

4.5. PS 11-23-31 Trakční měnárna Karlštejn, rozvodna 22kV, technologie

Součástí tohoto PS je návrh technologie rozvodny 22 kV. Navrhuje se kovově krytý (skříňový) rozváděč 22 kV s kovovými přepážkami a s izolací plynem SF6. Dimenzování přípojnice je navrženo na 630 A. Přívod a vývody na TU budou vybaveny vypínačem, vývod na TVS pak kombinací odpínače s pojistkou. Vypínače budou s vakuovým zhášedlem a elektrickým pohonem na 110 V-DC. Odpínače budou rovněž s elektrickými pohony. Všechny odbočky s vypínači nebo odpínači budou zabezpečeny uzemňovači s ručním ovládáním.

SKŘ je navrhován jako distribuovaný. V ovládacích skříňkách odboček rozváděče R22 budou instalované řídicí a ochranné PLC automaty a digitální ochrany, případně vývodové terminály, které sdružují funkce řídicí i jistící. Komunikace mezi jednotlivými ovládacími skříňkami a z ovládacích skříní do DŘT bude po optických vláknech. Řídicí PC a výbava pro optickou komunikaci je součástí DŘT (PS 11-23-02). Součástí PS je i vnitřní uzemnění technologického zařízení. Dále bude provedeno ochranné pospojování neživých částí a ochranných stínících vložek. Základní ochrana (ochrana před úrazem elektrickým proudem v bezporuchovém stavu) bude provedena ochrannými kryty, přepážkami, zábranami, případně polohou.

PS začíná na připojovacích konektorech přívodního pole rozváděče 22 kV (R22). Připojovací konektory pro kabely 22 kV do rozváděče připojených jsou rovněž součástí tohoto PS. Na straně silových vývodů PS končí na připojovacích praporecích skříní vývodů na jednotlivé podsystémy TM Karlštejn. Hranice s DŘT je na výstupních konektorech switchů systému kontroly a řízení. Připojené optické kabely včetně konektorů jsou součástí PS 11-23-02.

Rozhodující přístroje a zařízení :

Název	ks/kpl
Rozváděč 22 kV (R22.1) s izolací SF6 a absorpčním kanálem 630 A, s mot. pohony, 12 polí, včetně systému kontroly a řízení	1

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.6. PS 11-23-32 TM Karlštejn, trakční transformátory

Součástí tohoto PS je návrh trakčního transformátoru 23//2,5/2,5 kV. Jedná se o instalaci tří nových trakčních transformátorů na nová stanoviště. Trakční (usměrňovačový) transformátor, olejový hermetizovaný je dimenzovaný podle ČSN EN 50329. Jmenovitý výkon je 6409 kVA, základní výkon je 5300 kVA. Příklady na straně 22 kV jsou jednožilovými měděnými kabely s XLPE izolací, na straně R22 ukončené konektorovými koncovkami. Na straně nižšího napětí (2,5 kV) jsou vývody k trakčnímu usměrňovači navrženy paralelními jednožilovými měděnými kabely s 4,1/7,2 kV CSA 95 mm². Transformátory budou vybaveny měřením a signalizací teploty (zvýšená, nebezpečná) vinutí s možností přenosu těchto informací k dispečerovi. Manipulace při instalaci transformátoru na stanoviště bude pomocí jeřábu a navijáku přes přístupovou rampu. Součástí PS je i vnitřní uzemnění technologického zařízení. Dále bude provedeno ochranné pospojování neživých částí. Základní ochrana (ochrana před úrazem elektrickým proudem v bezporuchovém stavu) bude provedena ochrannými kryty, přepážkami, zábranami, případně polohou.

PS začíná na straně 22 kV, 50 Hz (z rozváděče 22 kV (R22) - skříní vývodů na trakční usměrňovače. Na straně nižšího napětí (2,5 kV) končí PS na přírodních svorkách polí s trakčními usměrňovači rozváděče 3 kV.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název	ks/kpl
Trojfázový olejový hermetizovaný transformátor s převodem 23//2,5/2,5 kV, spojení Yyn0d1, jmenovitý výkon 6409 kVA, základní výkon 5300 kVA, přetížitelnost V podle ČSN EN 50329, pro 12ti pulsní trakční diodový usměrňovač bez mezimístkové tlumivky	3
Rozvodnice pro monitoring teploty transformátorů	3
Omezovač přepětí 25 kV	3

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.7. PS 11-23-33 TM Karlštejn, stejnosměrná část 3kV DC

Součástí tohoto PS je návrh stejnosměrné části 3 kV-DC, tj. trakčních usměrňovačů, rozváděče 3 kV-DC, omezovacích reaktorů a zemní ochrany. Součástí tohoto PS je i:

- omezovací vzduchové tlumivky zapojené v +pólech trakčních usměrňovačů, včetně stanovišť,
- silové kabely a vodiče spojující zařízení tohoto PS,
- ovládací kabely mezi ovládacími skříněmi usměrňovačů, stanovišti usměrňovačových transformátorů a ovládacími skřínkami odpovídajících skříní v R22,
- řešení zemní ochrany TM.
- vnitřní uzemnění technologického zařízení.

Měření EMC i měření EMI TM podle ČSN EN 50121-1 a 5 je dle aktuální směrnice SŽDC č.55 součástí investorsko-inženýrské činnosti stavby a je z této částky souhrnného rozpočtu honorováno.

Trakční usměrňovač

V TM budou instalované tři nové trakční usměrňovače. Trakční usměrňovač se navrhuje ve skříňovém provedení s přirozeným vzduchovým chlazením, chladiče diod realizované jako tepelné trubice. Každý trakční usměrňovač bude sestaven ze dvou skříní. V každé skříni bude jeden trojfázový můstek instalovaný na vozíku. V každé skříni bude instalována i přepěťová ochrana střídavé strany a v jedné skříni bude instalovaná přepěťová ochrana stejnosměrné strany a zatěžovací rezistor. Skříně s usměrňovači budou integrované do jedné sestavy se skříněmi napáječových vývodů – viz rozváděč R3.

Odpojovač +pólu usměrňovacího soustrojí bude instalován v přívodním modulu rozváděče R3.

Vývod +pólu ze skříně usměrňovače bude připojený přes vzduchový omezovací reaktor do přívodního modulu rozváděče R3 1-žilovými kabely vn.

Odpojovač -pólu usměrňovacího soustrojí bude instalován v přívodním poli rozváděče zpětných kabelů (RZK). Vývod mínus pólu ze skříně usměrňovače bude připojen 1-žilovými kabely vn do nového rozváděče zpětných kabelů (RZK), který bude situován v provozní budově TM.

Místní ovládání usměrňovačového soustrojí (ovládání vypínače 22 kV, odpojovačů +3 kV a -3 kV) bude realizováno z terminálu vývodu případně dotykového LCD panelu připojeného k PLC v ovládací skříni příslušného usměrňovače R3 kV.

Jištění usměrňovacího soustrojí bude realizováno jisticími funkcemi v příslušném terminálu vývodu v R22 nebo digitálními ochranami. Poruchové signály od usměrňovače a jeho přepěťové ochrany budou připojeny k příslušnému PLC v poli usměrňovače.

Rozváděč 3 kV-DC

Je navržen rozváděč ve skříňovém provedení, izolace vzduchem. Rozváděč bude sestaven z šesti napáječových modulů s rychlovypínači, pěti přívodních modulů s odpojovači (přívod + pólu od trakčního usměrňovače), z jednoho modulu měření napětí na přípojnici, jednoho modulu s odpojovačem a uzemňovači pro podélné dělení hlavní přípojnice a z modulů přípojníc. Rychlovypínače jsou ve výsuvném provedení, odpojovače jsou pevně instalované. Součástí dodávky rozváděče bude i zkušební modul a jeden rezervní rychlovypínač na výsuvném vozíku. V napáječových vývodech nebudou použity paralelní rezistory k RV.

Řídící, monitorovací funkce a vazby napáječů budou realizované softwarově v PLC. Ovládací napětí bude 110 V-DC a 24 V-DC.

Funkce jisticí včetně opětného zapínání budou realizované nepřímým působením elektronickým relé podle ČSN EN 50123-7-1.

Ochrana proti zemnímu spojení v systému 3 kV-DC bude řešena napětovou zemní ochranou podle ČSN 33 3505 doplněnou proudovým zemním relé. Napájecí napětí zemní ochrany bude 110 V-DC. Rozváděč R3 kV vč. skříní trakčních usměrňovačů budou instalovány izolovaně od země TM, rám pod rozváděčem bude z kompozitních materiálů.

Vazba napáječů bude realizovaná proti TM Chuchle a PTM Beroun. Přenos vazby bude po optickém kabelu prostřednictvím přenosového systému v rámci PS sdělovacího zařízení. V rámci „PS 11-23-35 TM Karlštejn, vazba napáječů“ pak budou doplněny moduly vazeb napáječů, pro přizpůsobení přechodu metalika-optika stávajících TM, které nemají realizovanou optickou vazbu a budou v době výstavby před rekonstrukcí TM Karlštejn.

Omezovací reaktory

Omezovací vzduchový reaktor bude zapojen v +pólu každého usměrňovacího soustrojí. Dimenzovaný je na zatížitelnost jednoho usměrňovačového soustrojí vč. jejich přetížitelnosti.

Každý reaktor bude instalovaný na samostatném vnitřním stanovišti s přirozeným odvodem ztrátového výkonu. Vzhledem k požadovanému izolačnímu napětí (4800 V) bude na stanovišti instalovaný na podpěrných izolátorech. Kostry reaktorů budou spojené s vnitřním uzemněním přes proudové relé zemní ochrany. Dveře na stanoviště budou vybavené polohovým spínačem.

Zemní ochrana

Ochrana proti zemnímu spojení v systému 3 kV-DC bude řešena napětovou zemní ochranou podle ČSN 33 3505 a ochranou rozváděče 3kV DC dle ČSN EN 50123-7-1 dle čl. 6.5.7 – kostra spojená se

zemí, proudová ochrana. Napájecí napětí zemní ochrany bude 110 V-DC. Rozváděč R3 kV vč. skříní trakčních usměrňovačů budou instalovány izolovaně od země TM, rám pod rozváděčem bude z kompozitních materiálů. Napěťová zemní ochrana bude doplněná proudovými zemními relé, která budou zapojená mezi kostru skříní trakčních usměrňovačů, rozváděče 3 kV, kostru omezovacích reaktorů a ochranné uzemnění TM.

Dále bude provedeno ochranné pospojování neživých částí. Základní ochrana (ochrana před úrazem elektrickým proudem v bezporuchovém stavu) bude provedena ochrannými kryty, přepážkami, zábranami, případně polohou.

Hranice PS na straně 22 kV, 50 Hz začíná kabely (kabelové soubory - konektory jsou součástí dodávky rozváděče 22 kV – viz PS 11-23-31) z rozváděče 22 kV (R22.1) - skříní vývodů na trakční usměrňovače.

Na straně +3 kV-DC končí PS na vývodových svorkách napáječových vývodů v rozváděči R3 kV. Kabely vn napáječových vývodů jsou součástí SO 11-35-02.

Na straně -3 kV-DC PS končí přípojnici pro připojení zpětných kabelů v rozváděči zpětných kabelů (RZK). RZK je součástí tohoto PS. Zpětné kabely jsou součástí SO 11-35-03.

Základní technické parametry na straně 3 kV-DC:

Napětí (podle ČSN EN 50163):

jmenovité	3000 V
nejvyšší trvalé	3600 V
nejvyšší krátkodobé	3900 V
Jmenovité izolační napětí $U_{Nm,min}$ (ČSN EN 50124-1)	4800 V
Jmenovitý vypínač	3600 A
Jmenovitý zkratový proud 1s	40000 A
Jmenovitý zemní poruchový proud 1s	16000 A
Ovládací napětí	110 V-DC.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název:	ks/kpl
Trakční diodový usměrňovač, zapojení 12-ti pulsní bez mezimůstkové tlumivky, jmenovité výstupní napětí 3 kV podle ČSN EN 50163, jmenovitý proud 1500 A, přetížitelnost třída V podle ČSN EN 50328, včetně přepěťových ochran střídavé strany, skříňové provedení	3
Omezovací vzduchová tlumivka 4 mH, jmenovité napětí 3 kV podle ČSN EN 50163, jmenovitý proud 1500 A, přetížitelnost třída V podle ČSN EN 50328	3
Rozváděč zpětných kabelů, jmenovité napětí 3 kV, 6 polí, podle ČSN EN 50163, jmenovitý proud přípojníc 7000 A	1
Stejnoseměrný rozváděč sestavený ze šesti přívodních modulů s odpojovačem, jednoho modulu měření napětí, šesti napáječových modulů (vývodů) s rychlovypínači a dvou modulů s odpojovačem a uzemňovači pro podélné dělení hlavní přípojnice, s ovládacími skříňkami s elektronickými ochranami a distribuovaným řídicím systémem, jmenovité napětí 3 kV podle ČSN EN 50163	1
Rám pod sestavu rozváděče R3 kV a skříní trakčních usměrňovačů z izolačního (kompozitního) materiálu	1
Rozváděč zemní ochrany	1
Zkušební modul pro rychlovypínač	1
Rezervní rychlovypínač	1

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a také zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.8. PS 11-23-34 TM Karlštejn, vlastní spotřeba

Součástí PS je potřebné zařízení pro realizaci a rozvod střídavé a stejnosměrné vlastní spotřeby měničů a zařízení pro kompenzaci účinnosti odběru TM. Součástí PS je i vnitřní uzemnění technologického zařízení.

Pro zajištění střídavé vlastní spotřeby budou osazeny transformátory vlastní spotřeby 22/0,4 kV 250 kVA a nově bude navržen rozváděč nn o třech polích (ANG). Pro případ výluky napájení na úrovni 22 kV je navrženo náhradní napájení z distribučního rozvodu ČEZ Distribuce a.s., přípojkou nn. Předpokládá se příkon do 63 A. Oddělovací transformátor pro tuto přípojku je součástí SO silnoproudých rozvodů.

Pro zajištění stejnosměrné vlastní spotřeby (110 V-DC) se navrhuje dvě akumulátorové baterie, dva usměrňovače pro paralelní provoz s baterií a rozváděč (ATJ). Oba usměrňovače budou instalované v rozváděči ATJ. Kapacita baterií bude odpovídat pěti-hodinovému provozu při napájení jen z baterií (výluka střídavé vlastní spotřeby). Zajištěná soustava 1NPE, 50Hz, 230V / TN-C-S bude realizovaná pomocí dvou střídačů a bezkontaktního přepínače (by-pass), vše bude instalované v rozváděči zajištěné sítě (ATZ). Stejnosměrná soustava 24 V-DC bude napájena ze dvou měničů 110 V-DC / 24 V-DC, které budou instalované v rozváděči 24 V-DC (ATK).

Dále bude provedeno ochranné pospojování neživých částí a ochranných stínících vložek. Základní ochrana (ochrana před úrazem elektrickým proudem v bezporuchovém stavu) bude provedena ochrannými kryty, ochrannými zábranami, případně polohou.

Na straně vn začíná kabely 22 kV, které budou připojené na příslušné odbočky rozváděče R22 (kabelové soubory - konektory jsou součástí dodávky rozváděče 22 kV – viz PS 02-23-21). Na straně nn PS končí na svorkovnicích rozváděčů vlastní spotřeby a zemní ochrany. Napájecí kabely nn k jednotlivým podsystémům TM jsou součástí příslušných PS.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název	ks/kpl
3-fázový vzduchový transformátor, převod 22/0,4 kV,	
výkon 250 kVA	2
rozdávěč vlastní spotřeby 3NPE 400/230 V, 50 Hz.....	1
rozdávěč vlastní spotřeby 2-110 V-DC, vč. proudových zdrojů	1
rozdávěč zajištěné sítě 1NPE 230 V, 50 Hz,	
vč. střídače s on-line bypasem	1
akumulátorová olověná baterie 110 V, 200 Ah, vč. stojanů	2
usměrňovač pro paralelní provoz s baterií.....	2
rozdávěč 24 V-DC, vč. měničů 110V-DC/24V-DC.....	1

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a také zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.9. PS 11-23-35 TM Karlštejn, vazba napáječů

V rámci tohoto provozního souboru je řešeno umístění, montáž a oživení modulů vazeb napáječů – OEVN-2 pro přizpůsobení nového zapojení TM Karlštejn na přenosové sdělovací cesty. Vzhledem k tomu, že rekonstruovaná TM Karlštejn bude připojen pouze optickým kabelem je potřebné zajistit funkci stávajících vazeb mezi TM Karlštejn a protilehlými TM Chuchle a PTM Beroun, které by byly v době výstavby před rekonstrukcí.

Vazba mezi TM Chuchle a TM Karlštejn pracuje po metalické přenosové cestě, mezi TM Karlštejn a PTM Beroun bude vybudována optická přenosová cesta. Přenos vazeb napáječů z TM Karlštejn – přenos binárních stavů řeší přenosový systém sdělovacího zařízení. Předmětem tohoto PS je pro zajištění vazby napáječů umístit zařízení OEVN-2 mezi PW moduly a kabelové závěry stávajících DK v objektu zesilovací stanice.

4.10. PS 11-23-36 TM Karlštejn, mobilní měnárna, technologie

Dle energetických výpočtů, je kompletní výluka TM Karlštejn je možná pouze za předpokladu fungování rekonstruované TM Chuchle a nové PTM Beroun. V opačném případě je nutné použití převozní měnárny min. 5,3 MVA a omezení dopravy. Uvažuje se tedy nasazení mobilní měnárny o výkonu nahrazující TM Karlštejn 2x 5,3 MVA.

Pro potřeby provizorního napájení trakčního vedení 3 kV pak bude tedy v areálu TM instalována mobilní kontejnerová měnárna o výkonu 5,3 MVA. Napájení převozní měnárny na úrovni 22 kV bude realizováno pomocí provizorního napojení z linky 22 kV ČEZ Distribuce a.s. v rámci „SO 11-36-07 Mobilní měnárna Karlštejn, přípojka VN“ v případě dostatečného výkonu v době realizace v distribuční síti. Alternativně pak bude zajištěno napájení na úrovni 110 kV prostřednictvím provizorního napaječe 110/23 kV v R110 kV (realizace po polovinách) areálu TM.

Ve stávajícím stavu je v areálu TM Karlštejn realizováno stání pro převozní měnárnu, avšak kolejové napojení do areálu TM pro toto stání bylo zdemontováno. V předstihu proto bude nutné připravit plochu pro instalaci provizorních technologií, řeší „SO 11-43-06 TM Karlštejn, vnitroareálové komunikace a zpev. plochy“. Současně s plochou musí být vybudována sonda zemní ochrany pro PM, zemní síť musí odpovídat příslušné normě ČSN 34 1500 a musí být $\leq 0,5 \Omega$. Stání pro provizorní technologie bude oploceno v rámci stavební části.

Mobilní měnárna se skládá ze dvou kontejnerů – část vn 22kV a část vn 3kV. Vzhledem k výkonu a počtu napájecích vývodů budou použity dvě sestavy – každá sestava disponuje 4-mi napájecími vývody.

Obchodní měření čez Distribuce a.s. bude realizováno přímo v mobilní měnárně kde bude osazena elektroměrová nástěnná rozvodnice s nástěnným rozvaděčem pro přenos dat na elektrodispečink SŽE.

Doprava kontejnerů mobilní měnárny bude realizována silničním vozidlem, s přeložením jeřáby na připravené stanoviště.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název

ks/kpl

Mobilní kontejnerová měnárna 5,3 MVA..... 2

4.11. PS 11-23-37 TM Karlštejn, provizorní napaječ 110/23 kV, vlastní spotřeba

V případě provizorního napájení mobilní měnárny z hladiny 110 kV bude instalován provizorní napaječ 110/23 kV. Pro vlastní spotřebu tohoto provizorního napaječe pak bude nutná instalace technologie vlastní spotřeby. Součástí PS je potřebné zařízení pro realizaci a rozvod střídavé a stejnosměrné vlastní spotřeby provizorního napaječe. Součástí PS je i vnitřní uzemnění technologického zařízení. Pro zajištění střídavé vlastní spotřeby budou osazeny transformátory vlastní spotřeby 22/0,4 kV 250 kVA a nově bude navržen rozvaděč nn o třech polích (ANG). Záloha bude připojena paralelně z přípojky nn v provizorním stavu (po dobu rekonstrukce). Pro zajištění stejnosměrné vlastní spotřeby (110 V-DC) se navrhuje akumulátorová baterie, usměrňovač pro paralelní provoz s baterií a rozvaděč (ATJ). Oba usměrňovače budou instalované v rozvaděči ATJ. Kapacita baterií bude odpovídat pětihodinovému provozu při napájení jen z baterií (výluka střídavé vlastní spotřeby). Zajištěná soustava 1NPE, 50Hz, 230V / TN-C-S bude realizovaná pomocí dvou střídačů a bezkontaktního přepínače (by-pass), vše bude instalované v rozvaděči zajištěné sítě (ATZ). Stejnosměrná soustava 24 V-DC bude napájena ze dvou měničů 110 V-DC / 24 V-DC, které budou instalované v rozvaděči 24 V-DC (ATK). Dále bude provedeno ochranné pospojování neživých částí a ochranných stínících vložek. Základní ochrana (ochrana před úrazem elektrickým proudem v bezporuchovém stavu) bude provedena ochrannými kryty, ochrannými zábranami, případně polohou.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název

ks/kpl

3-fázový vzduchový transformátor, převod 22/0,4 kV,	
výkon 250 kVA	1
rozdávěč vlastní spotřeby 3NPE 400/230 V, 50 Hz.....	1
rozdávěč vlastní spotřeby 2-110 V-DC, vč. proudových zdrojů.....	1
rozdávěč zajištěné sítě 1NPE 230 V, 50 Hz,	
vč. střídače s on-line bypasem	1
akumulátorová olověná baterie 110 V, 75 Ah, vč. stojanů	1
usměrňovač pro paralelní provoz s baterií.....	1
rozdávěč 24 V-DC, vč. měničů 110V-DC/24V-DC.....	1

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidovány v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“. Stávající technologie bude demontována a taktéž zlikvidována v souladu s platnou legislativou viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

4.12. PS 11-23-38 TM Karlštejn, filtrační zařízení, technologie

V rámci připojení TM Karlštejn na distribuční síť vn ČEZ distribuce a.s. je třeba zamezit „rušivým vlivům“ působících v rámci provozu technologického zařízení instalovaného v TM. Úrovně dovolených „rušivých vlivů“ jsou pak dány:

PNE 33 0000 - 2 Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy - třetí vydání

PNE 33 3430 - 0 Parametry kvality elektrické energie část 0: Výpočetní hodnocení zpětných vlivů odběratelů a zdrojů distribučních soustav - Čtvrté vydání

PNE 33 3430 - 1 Parametry kvality elektrické energie část 1: Harmonické a mezipharmonické - třetí vydání

PNE 33 3430 - 2 Parametry kvality elektrické energie část 2: kolísání napětí - třetí vydání

PNE 33 3430 - 3 Parametry kvality elektrické energie část 3: nesymetrie a změny kmitočtu - třetí vydání

PNE 33 3430 - 4 Parametry kvality elektrické energie část 4: Poklesy a krátká přerušení napětí - druhé vydání

PNE 33 3430 - 5 Parametry kvality elektrické energie část 5: přechodná přepětí - impulsní rušení - druhé vydání

PNE 33 3430 - 6 Parametry kvality elektrické energie část 6: omezení zpětných vlivů na hromadné dálkové ovládání - čtvrté vydání

PNE 33 3430 - 7 Parametry kvality elektrické energie část 7: Charakteristiky napětí elektrické energie ve veřejné distribuční síti - třetí vydání

PNE 38 2530 - Hromadné dálkové ovládání - Automatiky, vysílače a přijímače - druhé vydání

ČSN EN 50 160 ed. 3 - Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejných distribučních sítí

ČSN EN 61000-2-4 ed. 2 - Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-4: Prostředí - Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením v průmyslových závodech

ČSN EN 61000-2-12 Elektromagnetická kompatibilita (EMC) - Část 2-12: Prostředí - Kompatibilní úroveň pro nízkofrekvenční rušení šířené vedením a signály ve veřejných rozvodných sítích vysokého napětí.

PPDS - Pravidla provozování distribuční soustavy (verze listopad /2011)

Zákon 458/2000 Sb. Energetický zákon

Vyhláška 540/2005 Sb., o kvalitě dodávek elektřiny a služeb v elektroenergetice

Vyhláška 51/2006 Sb., o podmínkách připojení k elektrizační soustavě

Vyhláška 81/2010 Sb., změna vyhlášky o podmínkách připojení k elektrizační soustavě

Úrovně rušivých vlivů a jejich soulad s předepsanými hodnotami prověří odborné pracoviště SŽDC TÚDC v rámci investorsko-inženýrské činnosti stavby. Na základě výsledků prověření odborného pracoviště SŽDC TÚDC pak bude definována opatření nutná pro eliminaci nebo omezení konkrétních rušivých vlivů.

Ve stávajícím stavu a fázi řešení PD se předpokládá, že bude nutné snížit úroveň emitovaných harmonických napětí pomocí filtračního zařízení. Proto je pro TM navrženo jedno trojfázové filtrační zařízení napájené z odbočky R22.1. PS začíná přívodním kabelem 22 kV připojeného do skříně FZ rozvaděče R22.1, a který napájí podružný rozvaděč R22.2 filtračního zařízení. Součástí FZ je rozvaděč 22 kV (R22.2), filtry pro charakteristické harmonické, dekompenzační větve a potřebné kabely a vodiče.

TM pracuje s induktivním účinníkem větším než 0,95, proto je navržena pevně nastavená dekompenzační větev pro kompenzaci celého kapacitního výkonu 1. harmonické proudu ve filtrech.

Filtry i dekompenzační větev budou pracovat na úrovni napětí 22 kV (nejvyšší trvalé provozní napětí 25 kV).

Rozvaděč 22 kV, funkční označení R22.2, ze kterého jsou napájeny filtry a dekompenzační větev je navržen jako kovové krytý (skříňový) s izolací vzduchem s odbočkami vybavenými odpínači, uzemňovači a přístrojovými transformátory proudu (kromě přívodu z R22.1). Rozvaděč bude instalován v budově TM vedle rozvaděče R22.1.

Filtry budou v trojfázovém provedení, každá fáze jednoho filtru bude tvořena sériovým L-C členem naladěným na stejný kmitočet. Tlumivky budou vzduchové s odbočkami pro doladění filtru. Kondenzátory budou s dielektrikem z izolační fólie, bez odboček, oba póly budou izolované proti zemi. Tlumivky i kondenzátory budou ve venkovním provedení, instalované budou v individuálním objektu tak, aby

nedocházelo k vzájemnému ovlivňování mezi tlumivkami a mezi tlumivkami a konstrukcí objektu. Filtry budou připojené kabely vn z rozváděče R22.2.

Dekompenzační větev v trojfázovém provedení bude realizovaná třemi jednofázovými tlumivkami. Tlumivky budou situované v budově TM. Pro úsporu místa budou navrženy ve sloupovém provedení, všechny tři jednofázové tlumivky budou instalované nad sebou oddělené izolátory. Tlumivky budou připojené kabely vn z příslušné odbočky R22.2.

Filtry i dekompenzační větev budou jištěné digitálními ochranami, které budou vyhodnocovat proud z přístrojových transformátorů v odbočkách R22.2. Jejich vypínací popudy budou působit na vypínač vývodu na FZ v R22.1. Ochrany budou instalované v ovládacích skříňkách příslušných odboček R22.2.

Rozhodující přístroje a zařízení:

Název:

ks:

Kovově krytý rozváděč 22 kV se vzduchovou izolací, nejvyšší trvalé napětí 25 kV, sestavený z 5 skříní, včetně ovládacích skříněk s ochranami	1
3-fázový filtr (tři sériové L-C obvody)	3
3-fázová dekompenzační větev (tři 1-fázové tlumivky)	1

Odpady:

Při instalaci nového zařízení budou odpadem nevratné obaly ze dřeva, zbytky kabelů a vodičů, odpadní ředidla a zbytky nátěrových hmot. Odpady budou zlikvidované v souladu s platnou legislativou – viz část dokumentace „B.3 Vliv stavby na životní prostředí“.

Technologie rozvodny 110 kV
PS 11-23-21 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, technologie
PS 11-23-22 TM Karlštejn, stanoviště transformátorů 110/23 kV, technologie
PS 11-23-23 TM Karlštejn, rozvodna 110 kV, systém kontroly a řízení
PS 11-23-24 TM Karlštejn, provizorní napáječ 110/23 kV, technologie
PS 11-23-25 TM Karlštejn, provizorní napáječ 110/23 kV, systém kontroly a řízení
PS 11-23-37 TM Karlštejn, provizorní napáječ 110/23 kV, vlastní spotřeba

SO 12-38-11
PSO-157LK
stav km 30,82
sk km 30,83
plochy 31,024, 369
sk 2 = 1,98 m

KO km 30,844 835

KO km 30,846 605

KO km 30,732 598

KO km 30,812

3840m

31,1



Technologie stabilní měřiny
PS 02-23-21 Trakční měřina Chuchle, rozvodna 22kV, technologie
PS 02-23-22 Trakční měřina Chuchle, trakční transformátory
PS 02-23-23 Trakční měřina Chuchle, stejnosměrná část 3kV-DC
PS 02-23-24 Trakční měřina Chuchle, vlastní spotřeba
PS 02-23-26 Trakční měřina Chuchle, vazba napáječů
PS 02-23-51 Trakční měřina Chuchle, transformovna 22/6kV, 50Hz
SO 02-68-01 Trakční měřina Chuchle, vnější uzemnění

Technologie převozné měřiny
PS 02-23-91 Trakční měřina Chuchle, převozná měřina, technologie
SO 02-68-91 Trakční měřina Chuchle, uzemnění převozné měřiny

0.7

30,8

30,9

31,0

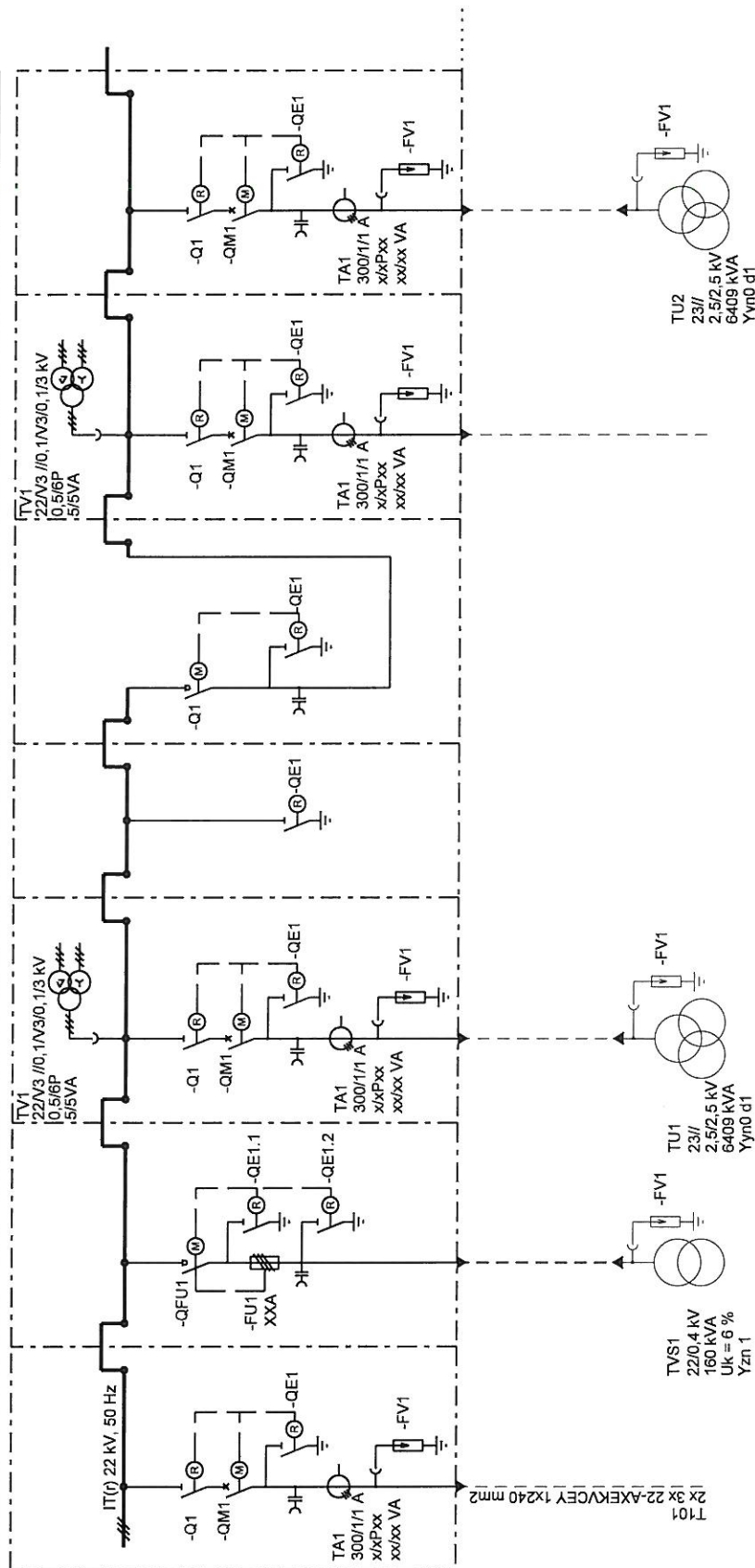
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

R22.1

R22 kV (KOVOVÉ KRYTÝ ROZVADĚČ S IZOLACÍ SF6)

ČÍSLO POLE
NÁZEV POLE
OZNAČENÍ POLE
ROZMĚRY (v x š x h)

1	2	3	4	5	6	7
PŘÍVOD R22 kV T101	VÝVOD NA TVS1 22/0,4 kV TVS1	VÝVOD NA TU1 TU1	UZEMŇOVAČ UZ	SPOJKA PŘÍPOJNIC SP1	VÝVOD NA PM/REZERVA PM	VÝVOD NA TU2 TU2
2300 x 500 x 1150	2300 x 400 x 1150	2300 x 500 x 1150	2300 x 350 x 1150	2300 x 500 x 1150	2300 x 500 x 1150	2300 x 500 x 1150



We reserve all rights in this document and in the information contained therein. Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

© SUDOP PRAHA a.s.

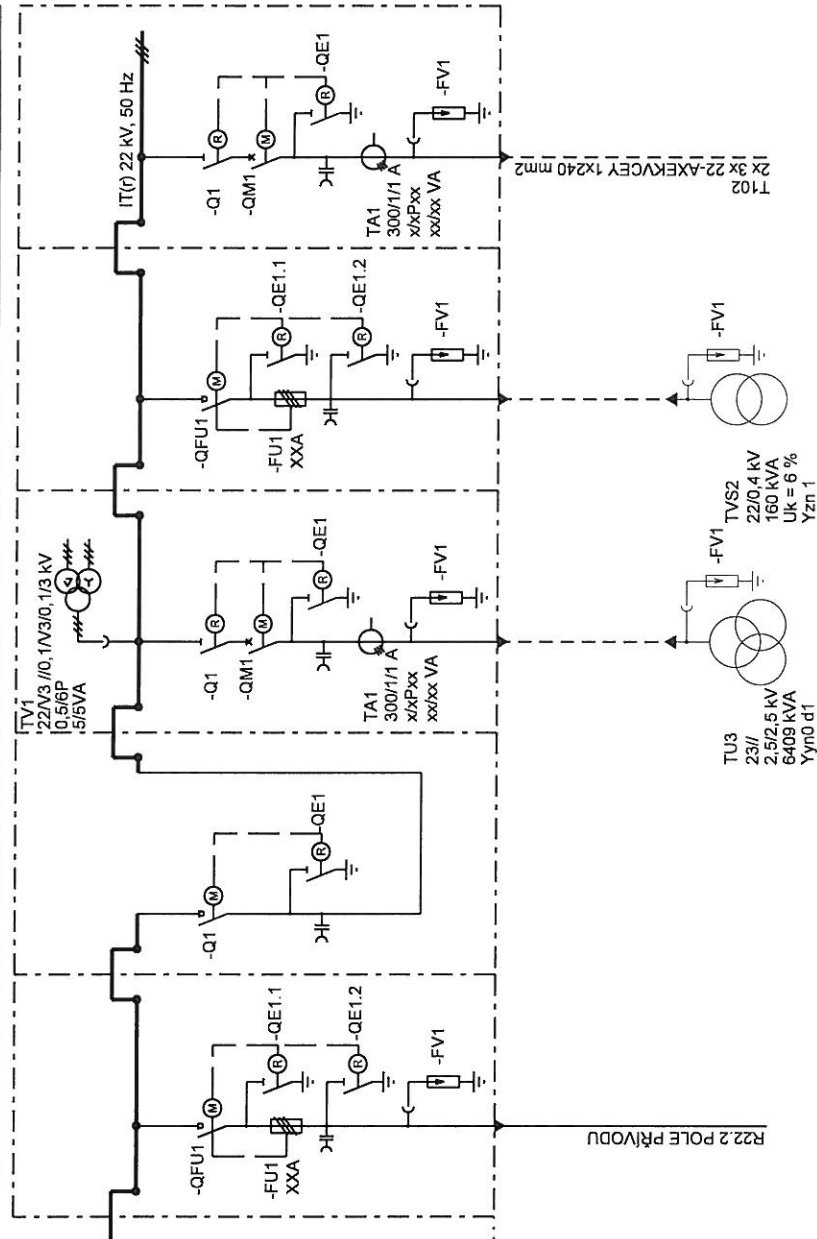
Veškerá práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažených jsou vyhrazena. Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.

© SUDOP PRAHA a.s.

Datum	10/2014	AKCE:	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)	Název:	Přehledové schéma 22 kV TM	PS, SO:	PS 11-23-31	Část:	PS 11-23-31	PHI:	4.1
Kreslí	Ing. Miroslav Nežkusil	PS, SO:	PS 11-23-31	Vedoucí střed:	Ing. Martin Raib	Číslo:	PS 11-23-31	Číslo:	PS 11-23-31	PHI:	4.1
Navrhl	Ing. Miroslav Nežkusil	PS, SO:	PS 11-23-31	Odpor. proj.:	Ing. Miroslav Nežkusil	Číslo:	PS 11-23-31	Číslo:	PS 11-23-31	PHI:	4.1
Kontroloval	Ing. Jiří Velebil	PS, SO:	PS 11-23-31	Číslo:	TM KARLŠTEJN	Číslo:	PS 11-23-31	Číslo:	PS 11-23-31	PHI:	4.1
Změna		PS, SO:	PS 11-23-31	Číslo:	TM KARLŠTEJN	Číslo:	PS 11-23-31	Číslo:	PS 11-23-31	PHI:	4.1
Datum		PS, SO:	PS 11-23-31	Číslo:	TM KARLŠTEJN	Číslo:	PS 11-23-31	Číslo:	PS 11-23-31	PHI:	4.1

R22 kV (KOVĚ KRYTÝ ROZVADĚČ S IZOLACÍ SF6)

	8	9	10	11	12
	VÝVOD NA FZ	SPOJKA PŘÍPOJNIC	VÝVOD NA TU3	VÝVOD NA TVS2 22/0,4 kV	PŘÍVOD R22 kV T102
	FZ	SP2	TU3	TVS2	P2
	2300 x 400 x 1150	2300 x 500 x 1150	2300 x 500 x 1150	2300 x 400 x 1150	2300 x 500 x 1150

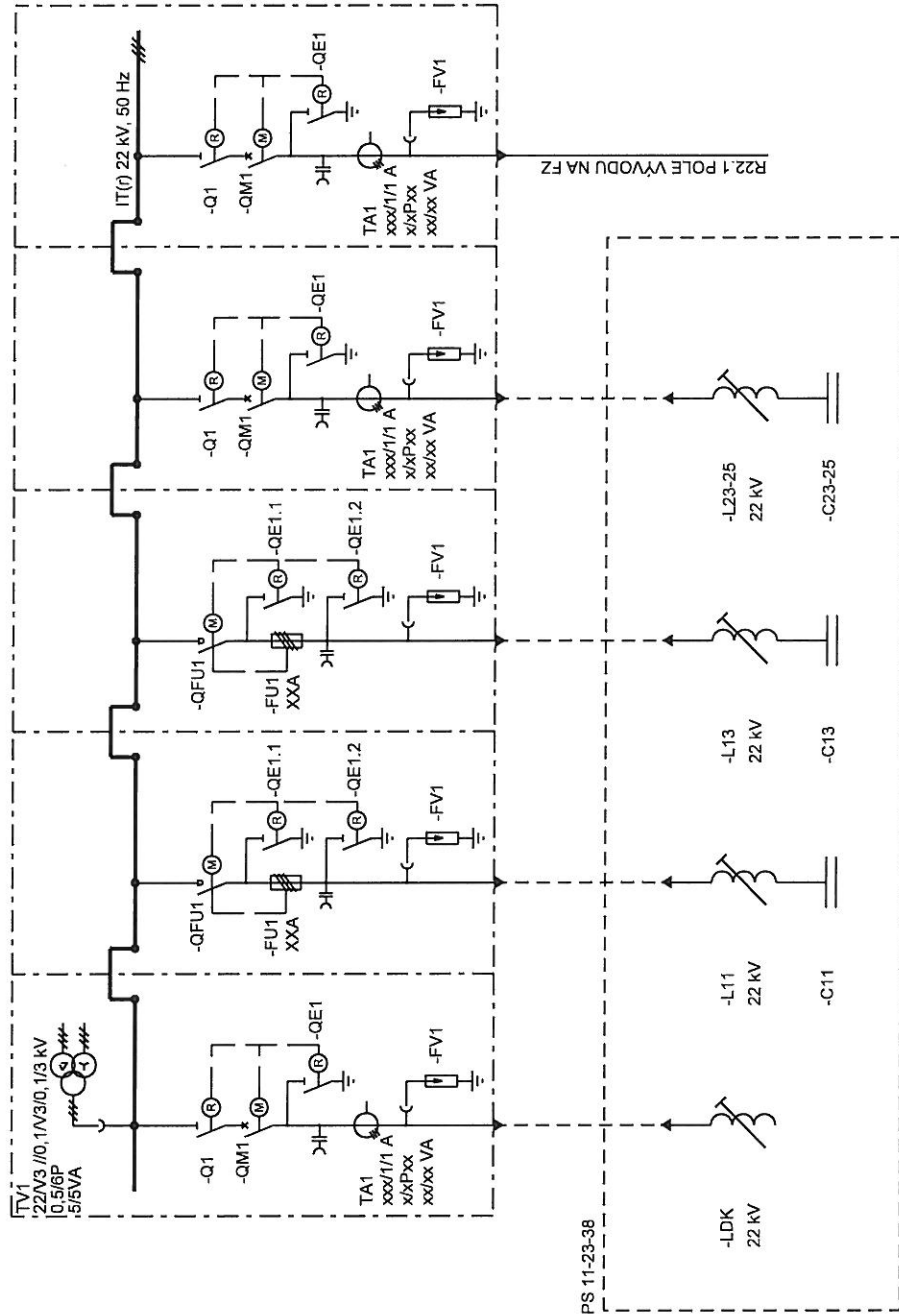


© SUDOP PRAHA a.s.
We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.

[illegible]

R22 kV (KOVOVÉ KRYTÝ ROZVADĚČ S IZOLACÍ SF6)

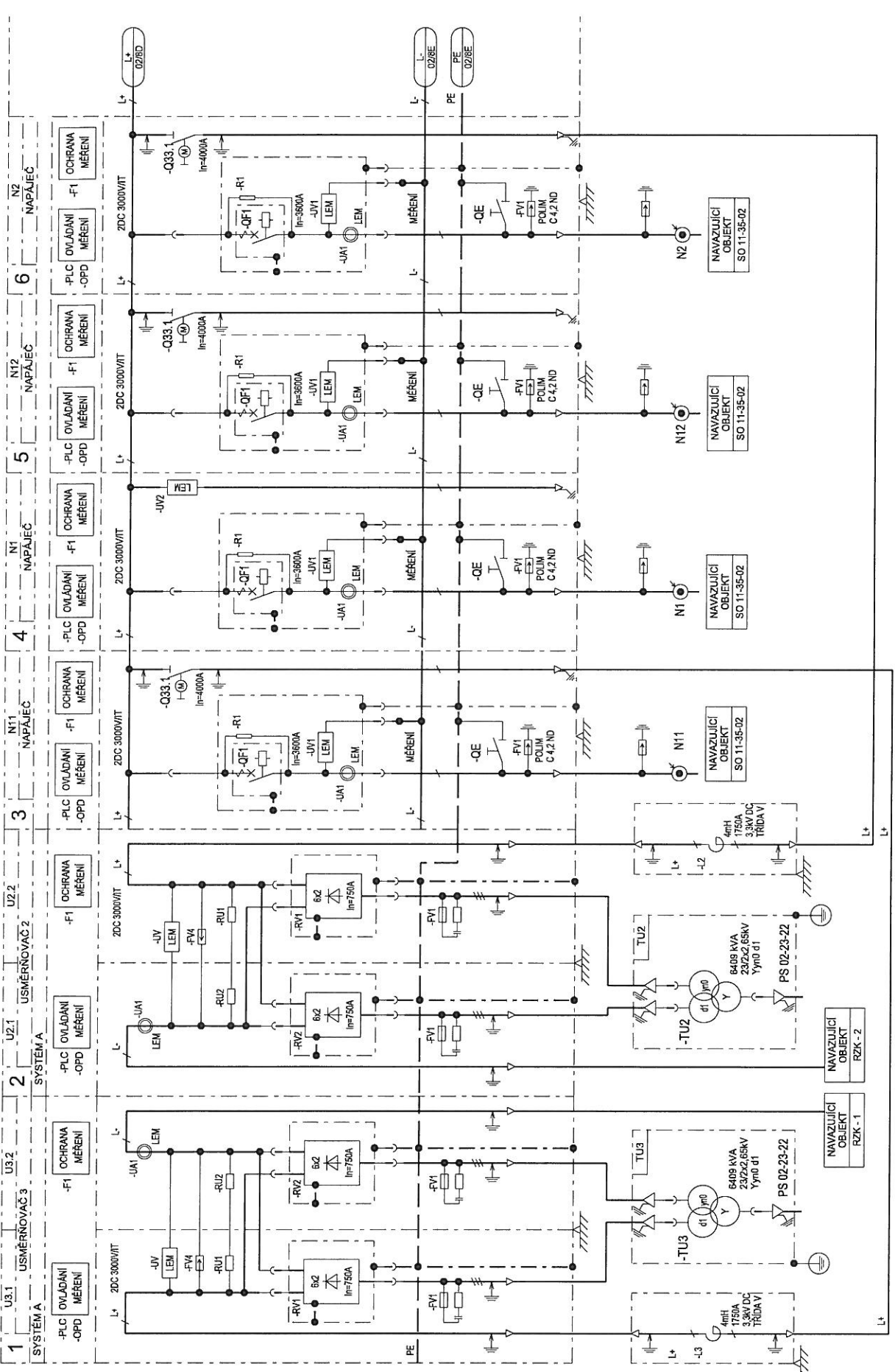
1	2	3	4	5
DEKOMPENZACE	FILTR 11 HARM.	FILTR 13 HARM.	FILTR 23. A 25 HARM.	PŘÍVOD R22.1
ADK	AF11	AF13	AF23-25	P
2300 x 500 x 1150	2300 x 400 x 1150	2300 x 400 x 1150	2300 x 500 x 1150	2300 x 500 x 1150

[illegible]

Veškerá práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažených jsou vyhrazena.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.
© SUDOP PRAHA a.s.

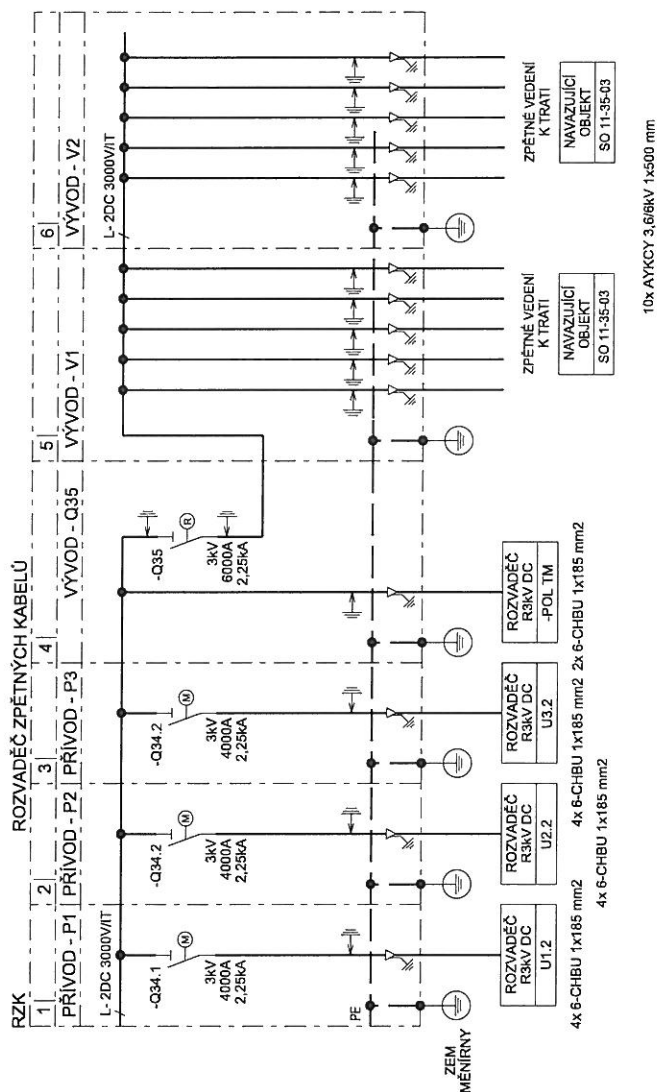
We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.
© SUDOP PRAHA a.s.

R3KV DC



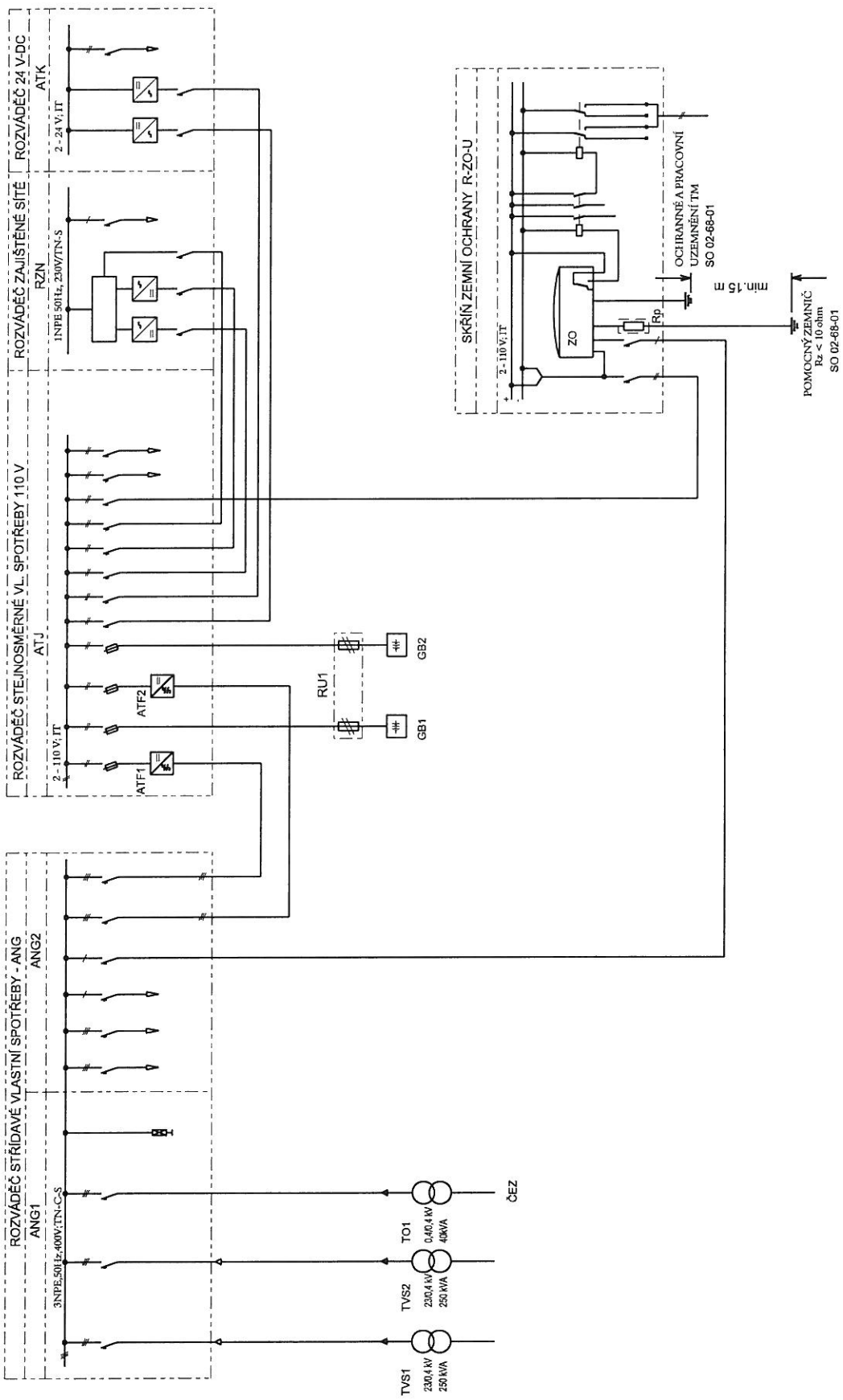
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Přehledové schéma RZK

[illegible]

Všechna práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažených jsou vyhrazena.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.

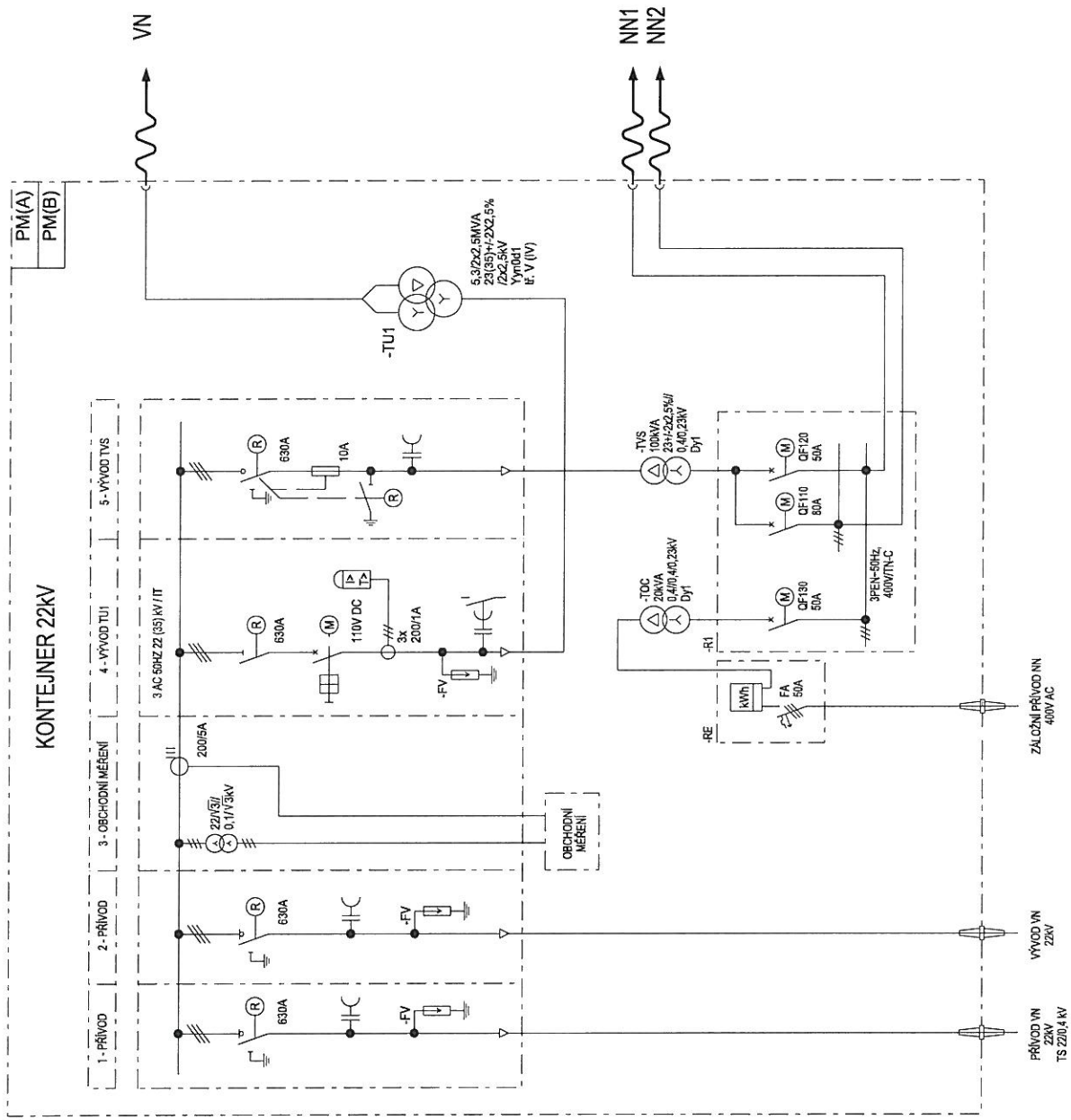
We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use or disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.



Index	Změna	Datum	Kontroloval	Ing. Jiří Velebil	PS 11-23-34 TM Karlštejn, vlastní spotřeba	3	2	4	5	6	7	8	Část:	D.3.3	6	Pril.:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						

Veškerá práva tohoto dokumentu a informace v něm obsažených jsou vyhrazena.
Kopírování, užívání nebo prozrazení bez vědomí autora je trestné.

© SUDOP PRAHA a.s.
We reserve all rights in this document and in the information contained there in.
Reproduction, use are disclosure to third parties without express authority is strictly forbidden.



Index	Změna	Datum	Kontrola	Navrhl	Kreslil	Datum
1				Ing. Jiří Velebl	Ing. Miroslav Načkusil	10/2014

AKCE:	Optimalizace trati Černošice (včetně) - Beroun (mimo)
PS,SO:	PS 11-23-36



Název:
Přehledové schéma - mobilní měřítka PM
(kontejner VN a NN napájení)

Vedoucí střed:	Ing. Martin Raibr	PS,SO:	PS 11-23-36	Část:		Příl:	
Odpov. proj.:	Ing. Miroslav Načkusil	Líst:					
Čelek:	PŘEVOZNÁ MĚŘENIA	Líst:					

D.3.3 8.1

[illegible]