

			ČÍSLO SOUPRAVY:
REVIZE Č.	DATUM	ZMĚNA	



SUDOP BRNO

SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Kounicova 26
611 36 Brno

OBJEDNAVATEL:	Správa železnic, státní organizace, Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1 Stavební správa východ (organizační jednotka)		tel. : +420 972 625 804 E-mail: sudop@sudop-brno.cz	
PROFESNÍ SKUPINA:	24 SILNOPROUD	VEDOUcí PROF. SKUPINY Ing. Jan Zářecký	ŘEDITEL Ing. Kamil Chmela	
ODPOVĚDNÝ PROJ. ZAKÁZKY Ing. Radoslav Molák	ODPOVĚDNÝ PROJ. PS, SO Ing. Jan Zářecký <i>Galuch</i>	NAVRHL, VYPRACOVAL Ing. Ondřej Šebesta <i>Šebesta</i>	KONTROLOVAL Ing. Jan Zářecký <i>Galuch</i>	
KRAJ: Jihomoravský	POVĚŘENÝ OÚ: Židlochovice		STUPEŇ: DSPS	
Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice PS 01-13-01 Žst. Hrušovany u Brna, trafostanice 22/0,4kV			ZAK. ČÍSLO 20059-01-0820	ARCH. ČÍSLO 2020240032
			MĚŘÍTKO	POČET FORMÁTŮ
			DATUM: 10/2020	
			ČÁST DOKUM. D.3.5.1	PŘÍLOHA 1
Technická zpráva				

**SUDOP BRNO, spol. s r.o.
KOUNICOVA 26
611 36 BRNO**

ŘÍJEN 2020

Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice

**PS 07-13-01 Žst. Hrušovany u Brna,
trafostanice 22/0,4kV**

Investor:	Správa železnic, státní organizace
Projektant:	Stavební správa východ, (organizační jednotka)
Účel:	SUDOP BRNO, spol. s r.o.
Odpovědný projektant:	DSPS
Vypracoval:	Ing. Jan Zářecký
	Ing. Ondřej Šebesta

OBSAH

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	3
2. VŠEOBECNĚ	4
3. ROZSAH PROJEKTOVANÉHO ZAŘÍZENÍ A POUŽITÉ PODKLADY	4
3.1 Rozsah projektovaného zařízení	4
3.2 Použité podklady	4
3.3 Související stavební objekty a provozní soubory	4
4. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE	4
4.1 Napájecí rozvod, napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykovým napětím	4
4.2 Energetická bilance :	5
4.3 Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie	5
4.4 Způsob kompenzace účinníku	6
4.5 Způsob měření celkové spotřeby	6
4.6 Ochrana proti zkratu a přetížení	6
4.7 Druh a způsob uzemnění, zemní odpor	6
4.8 Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2: ..	6
5. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	6
5.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy	6
5.2 Popis technického řešení	9
5.4 Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky	13
6. PROVOZNÍ PODMÍNKY	13
6.1 Provoz a údržba zařízení	13
6.2 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách	13
7. PROTOKOL O URČENÍ VNĚJŠÍCH VLIVŮ	14

1. Identifikační údaje

Název stavby	Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice
Stupeň dokumentace:	Dokumentace skutečného provedení stavby
Charakter stavby:	Liniová stavba, rekonstrukce
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Železniční trať č. 320A dle TTP ŽSR – Brno hl.n.
Kraj:	Jihomoravský
Objednatel:	Správa železnic, státní organizace Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železnic, státní organizace Stavební správa východ Nerudova 1 779 00 Olomouc
Ústřední orgán investora:	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody 12 110 15 Praha 1
Zhotovitel dokumentace:	SUDOP BRNO, spol. s r.o. Kounicova 26 611 36 Brno IČ: 44960417 DIČ: CZ 44960417
Číslo zakázky:	20059-01-0820
Odpovědný projektant stavby:	Ing. Igor Kekely
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Jan Zářecký

Zařízení tohoto PS je situováno na parcelách:

Zařízení	Číslo parcely	Katastrální území	Vlastník
TS 22/0,4kV	862/5	Hrušovany u Brna	Správa železnic

2. Všeobecně

Předmětem tohoto provozního souboru byla výstavba nové trafostanice 22/0,4kV pro napájení stanice a napájení zabezpečovacího zařízení.

Trafostanice je umístěna ve stávající technologické budově a je napojena kabelem 22kV z rozvaděče 22kV E.ON, který je umístěn v samostatné místnosti této technologické budovy.

3. Rozsah projektovaného zařízení a použité podklady

3.1 Rozsah projektovaného zařízení

Tento projekt řešil technologii trafostanice 22/0,4kV. Předmětem tohoto projektu bylo:

- Rozvaděč 22kV
- Transformátor olejový hermetizovaný 250kVA, 22/0,4kV
- Skříň elektrárenského měření RE
- Měřicí a regulační zařízení RAMEZ-MRF
- Přechodová skříň PS
- Vnitřní uzemnění trafostanice
- Montáž výše uvedených zařízení a demontáž stávající sloupové trafostanice
- Vnitřní propojení zařízení
- Komplexní zkoušky a uvedení do provozu

Předmětem tohoto projektu nebylo :

- stavební úpravy v budově TB – viz SO 01-15-01
- vnější uzemnění – viz SO 01-06-09
- technologické rozvaděče nn – viz PS 01-07-01

3.2 Použité podklady

- Zadávací dokumentace zpracovaná Správou železnic, OŘ Brno, SEE Brno
- Podklady poskytnuté provozovatelem el. zařízení
- Požadavky hlavního inženýra projektu a profesních zpracovatelů jednotlivých dílčích částí
- Záписы z jednání se zástupci SŽDC a ostatními zainteresovanými organizacemi.
- Soubor závazných a doporučených ČSN a souvisejících předpisů
- Dodávkové, montážní a materiálové ceníky v c.ú. 2017
- Dokumentace skutečného provedení opravená zhotovitelem

3.3 Související stavební objekty a provozní soubory

PS 01-05-01	Žst. Hrušovany u Brna, doplnění DŘT
PS 01-07-01	Žst. Hrušovany u Brna, rozvodna nn
SO 01-06-09	Žst. Hrušovany u Brna, uzemnění trafostanice
SO 01-15-01	Žst. Hrušovany u Brna, stavební úpravy technologické budovy

4. Základní technické údaje

4.1 Napájecí rozvod, napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem napětím

a) Ochrana při poruše je provedena dle ČSN EN 61140 ed.2 automatickým odpojením od zdroje v síti :

- V soustavě VN 3 AC 50Hz, 22kV s izolovaným nulovým bodem (IT)
Stálá kontrola zemního spojení v této stanici není provedena

b) Ochrana při poruše je provedena dle ČSN 33 2000-4-41 ed.2 automatickým odpojením od zdroje v síti :

- V soustavě NN 3PEN AC 50Hz, 400V s uzemněným nulovým bodem (TN-C) je ochrana provedena podle čl. 411.4
- V soustavě stejnosměrné 2DC 24V je ochrana provedena podle čl. 411.7 automatickým odpojením od zdroje nadproudovým ochranným přístrojem

c) Prostředky základní ochrany

jsou dány jejich konstrukčním uspořádáním a je provedena některá z těchto ochran :

- ochrana základní izolací živých částí dle čl. A.1
- ochrana přepážkami nebo kryty dle čl. A.2
- ochrana polohou a zábranami dle čl. B

4.2 Energetická bilance :

Trafostanice 22/0,4kV napájí staniční odběry a zabezpečovací zařízení v železniční stanici Hrušovany u Brna. V rámci tohoto objektu byla vybudována nová trafostanice 22/0,4kV. Stávající rezervovaný příkon stanice byl navýšen o 40kW (ze 120kW na 160kW).

Energetická bilance – napájení žst. Hrušovany u Brna

Název odběru	Pi [kW]	β	Pp [kW]
Nové zabezpečovací zařízení	60	0,7	42
Nové venkovní osvětlení stanice	5,3	1	5,3
Osvětlení pro cestující	2,5	1	2,5
Zásuvkové stojany	10	0,5	5
Stanice GSM-R	10	0,5	5
Výtahy	15	0,5	7,5
Stávající odběry ve výpravní budově	30	0,6	18
Budova sociální zařízení	15	0,5	7,5
Nové sdělovací zařízení	5	1	5
Odběry v technologické budově	70	0,6	42
Ostatní odběry	10	0,5	5
Spínací stanice	10	0,5	5
Celkem	242,8	0,67	149,8
Stáv. hodnota sjednaného rezervovaného příkonu			120
Navrh. hodnota sjednaného rezervovaného příkonu			160
Navrhovaný výkon transformátoru			250
Výkonová rezerva			90

Rezervovaný příkon pro vlastní spotřebu stanice je: 160kW (231A)

Z hodnot uvedených v tabulce vyplývá výkon transformátoru T1, 22/0,4kV, 250kVA.

4.3 Stupeň důležitosti dodávky elektrické energie

- Osvětlení pro cestující, zařízení DDTS ŽDC, sdělovací zařízení a ostatní důležité zařízení spadají do 1. kategorie důležitosti napájení a mají zajištěnou dodávku elektrické energie 1. stupně a z trafostanice 22/0,4kV a dále ze zdroje UNZ. Automatický záskok mezi těmito zdroji je proveden v rozvaděči RZS.

- Venkovní osvětlení kolejiště a ostatní elektrická zařízení ve stanici spadají do 2. kategorie důležitosti napájení a mají zajištěnu dodávku elektrické energie
- 3. stupně z trafostanice 22/0,4kV.

4.4 Způsob kompenzace účinníku

Kompenzace induktivního účinníku odběrů stanice je provedena v novém kompenzačním rozvaděči RLC, který je součástí dodávky PS 01-07-01 Žst. Hrušovany u Brna, rozvodna nn. Regulace kompenzace účinníku je provedena pomocí systému RAMEZ-MRF, který je napojen z fakturačního elektroměru E.ONu přes optoddělovač.

V rozvaděči RH je instalován kondenzátor 4kVAr pro kompenzaci proudu naprázdno trafa T1.

4.5 Způsob měření celkové spotřeby

Energie železniční stanice odebíraná z trafostanice TS 22/0,4kV je měřena v hlavním rozvaděči RH, kde jsou umístěny úředně cejchované MTP 250/5A. Z nich je napojen polo-přímý elektroměr E.ONu, který je umístěn ve skříni elektrárenského měření RE. Jistič v rozvaděči RH a MTP budou zaplombovány. Výstupy z tohoto fakturačního elektroměru jsou přes optické rozhraní přivedeny kabelem do měřicího a regulačního rozvaděče RAMEZ-MRF, který slouží jednak pro dálkový přenos odběrů do CED SŽE Hradec Králové a dále pro regulaci kompenzace.

4.6 Ochrana proti zkratu a přetížení

jednotlivých elektrických strojů a elektrických rozvodných zařízení trafostanice je uvedena na přehledovém schématu napájení.

4.7 Druh a způsob uzemnění, zemní odpor

Vnější uzemnění trafostanice nebylo součástí tohoto projektu – viz SO 01-06-07 Žst. Hrušovany u Brna, uzemnění trafostanice.

Na toto uzemnění je připojeno:

- pracovní uzemnění středu vinutí nn transformátoru
- ochranné uzemnění trafostanice
- ochranné uzemnění všech kovových rozvaděčů a zařízení

4.8 Určení vnějších vlivů dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2:

Určení vnějších vlivů je provedeno v protokolu o určení vnějších vlivů, který je příložen na konci této technické zprávy.

5. Technické řešení

5.1 Základní právní dokumenty a technické předpisy

Technické řešení tohoto PS je navrženo v souladu s platnými právními dokumenty a technickými předpisy. Jedná se zejména o :

5.1.1 Vyhlášky :

- Vyhlášku č.352 ze dne 20.5.2004 o provozní a technické propojenosti evropského železničního systému a nařízení.
- Nařízení vlády č.133 ze dne 9.3.2005 o technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému.
- Zákon č. 266/1994 Sb. o drahách
- Vyhláška č. 100/1995 Sb, řád určených technických zařízení

5.1.2 Přednostně platné technické normy a předpisy pro návrh tohoto PS

ČSN 33 2000-4-41 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN EN 50122-1	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 1 : Ochranná opatření vztahující se na elektrickou bezpečnost a uzemňování
ČSN EN 50122-2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Část 2 : Ochranná opatření proti účinkům bludných proudů, způsobených DC trakčními proudovými soustavami
ČSN 34 2613 ed.3	Železniční zabezpečovací zařízení – Kolejové obvody a vnější podmínky pro jejich činnost
ČSN EN 61557-4 ed.2	Elektrická bezpečnost v nízkonapěťových rozvodných sítích se střídavým napětím do 1kV a se stejnosměrným napětím do 1,5kV – Zařízení ke zkoušení, měření nebo sledování činnosti prostředků ochrany – Část 4 : Odpor vodičů uzemnění, ochranného spojení a vyrovnání potenciálu
ČSN EN 50164-2 ed.2	Součásti ochrany před bleskem (LPC) – Část 2 : Požadavky na vodiče a zemniče

5.1.3 Ostatní platné normy použité pro návrh tohoto PS :

ČSN 33 2000-1 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 1: Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice
ČSN 33 2000-4-42 ed.2	El. předpisy-El.zařízení-část 4:Bezpečnost-Kapitola 42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed.2	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-43: Bezpečnost - Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-46 ed.2	Elektrotechnické předpisy - Elektrická zařízení - Část 4: Bezpečnost - Kapitola 46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-4-473	El. předpisy-El.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	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed.2	El. předpisy-El.zařízení-část 5: Výběr a stavba el. zařízení-Kapitola 52:Výběr soustav a stavba vedení
ČSN 33 2000-5-54 ed.3	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-54: Výběr a stavba elektrických zařízení - Uzemnění, ochranné vodiče a vodiče
ČSN 33 2000-6	Elektrické instalace nízkého napětí - Část 6: Revize
ČSN 33 3015	Elektrotechnické předpisy. Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech
ČSN 33 3051	Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
ČSN 33 3080	Elektrotechnické předpisy. Kompenzace indukčního výkonu statickými kondenzátory
ČSN 33 3265	Elektrotechnické předpisy. Měření elektrických veličin v dozorných výroben a rozvodů elektřiny
ČSN 33 3505 ed.2	Drážní zařízení – Pevná trakční zařízení – Základní požadavky na elektrické napájecí a spínací stanice
ČSN 34 1500 ed.2	Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro elektrická trakční zařízení
ČSN 34 1610	Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN 34 3085 ed.2	Elektrotechnické předpisy ČSN. Předpisy pre zachádzanie s elektrickým zariadením pri požiaroch a zátopách
ČSN 37 5711 ed.2	Drážní zařízení - Křížení kabelových vedení s železničními dráhami
ČSN 38 1754	Dimenzování elektrického zařízení podle účinku zkratových proudů.
ČSN 73 6005	Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.
ČSN EN 50110-1 ed.2	Obsluha a práce na elektrických zařízeních

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 50160 ed.3	Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
ČSN EN 50163 ed.2	Drážní zařízení – napájecí napětí trakčních soustav
ČSN EN 60909-0	Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách - Část 0: Výpočet proudů
ČSN EN 61140 ed.2	Ochrana před úrazem elektrickým proudem – Společná hlediska pro instalaci a zařízení
TKP – kap.25 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 25 : Protikorozní ochrana úložných zařízení a konstrukcí
TKP – kap.26 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 26 : Osvětlení, rozvody nn včetně dálkového ovládání, EOv, stožárové transformovny vn/nn
TKP – kap.29 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 29 : Silnoproudá technologická zařízení
TKP – kap.30 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 30 : Silnoproudé rozvody vn a soustava 6kV
TKP – kap.31 „v platném znění“	Technické kvalitativní podmínky staveb státních drah – kapitola 31 : Trakční vedení
TKP – kap.33 „v platném znění“	Elektromagnetická kompatibilita (EMC)
TNŽ 37 5715	Silová kabelová vedení celostátních drah.
TNŽ 38 1981	Osobní ochranné prostředky a ochranné pomůcky pro elektrické stanice.

5.1.4 Interní předpisy

- Směrnice GR SŽDC, s.o. č.16/2005 Zásady modernizace a optimalizace vybrané železniční sítě České republiky
- Směrnice GR SŽDC, s.o. č.20/2004 Směrnice k členění nákladů stavby u Správy železniční dopravní cesty, státní organizace a závazné vzory jednotlivých formulářů pro zpracování položkových a souhrnných rozpočtů
- Směrnice GR SŽDC, s.o. č.11/2006 Dokumentace pro přípravu staveb na železničních drahách celostátních a regionálních (ve znění změny č. 1 přílohy č. 1, účinnost od 1. dubna 2012)
- Směrnice SŽDC č. 19/2006, č.j. 38562/06-OP ze dne 25.1.2007 „Standardizace aplikačního SW, formátů a způsobu předávání dat v oblasti IT ŽDC SŽDC“
- Směrnice E7 Předpis pro provoz elektrických pevných napájecích zařízení drážních kolejových vozidel
- SŽDC (ČD) D 2 Předpis pro organizování a provozování drážní dopravy ve znění schválených změn a výnosů č. 1 až 4 (účinnost od 01.07.2011)
- SŽDC (ČD) D 7/2 Předpis pro organizování výlukové činnosti na tratích provozovaných Správou železniční dopravní cesty, státní organizace
- SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- SŽDC (ČD) S 5/4 Předpis Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí
- Předpis S4 Železniční spodek
- Předpis E11 Předpis pro osvětlení venkovních železničních prostor SŽDC
- Předpis E2 Předpis pro obsluhu a údržbu zařízení pro elektrický ohřev výhybek
- SŽDC E3 Předpis pro trakční napájecí a spínací stanice
- SŽDC (ČD) SR 112 (T) Staniční zabezpečovací zařízení
- SŽDC (ČD) E8 Předpis pro provoz energetických zařízení napájení zabezpečovacího zařízení
- Předpis SŽDC Ob14 Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace

- Předpis SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy

5.1.5 Zákony a vyhlášky České republiky

Železniční

- zákon č. 266/1994 Sb., o drahách, změna provedená zákonem 377/2009 Sb., obsahuje část Provozní a technickou propojenost Evropského železničního systému- tratě, které jsou součástí evropského železničního systému musí ve smyslu § 49b splňovat TSI.
- Vyhláška č. 173/1995 Sb., kterou se vydává dopravní řád drah
- Vyhláška č. 177/1995 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah

Stavební

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), prováděcí vyhlášky k tomuto zákonu
- Vyhláška 398/2009 Sb., o obecných tech. požadavcích zabezpečení bezbariérového používání staveb
- Vyhláška č. 146/2008 Sb., o rozsahu a obsahu projektové dokumentace dopravních staveb, všechny předpisy ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Vyhláškou se ruší vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- Zákon č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích
- Zákon č. 458/2000 Sb. Energetický zákon
- Zákon č. 127/2005 o elektronických komunikacích

Životní prostředí

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví
- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí
- Zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech
- Zákon č. 254/2001 Sb., vodní zákon
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- Všechny zákony ve znění pozdějších předpisů.

5.2 Popis technického řešení

Stanice je napájena z nové trafostanice 22/0,4kV ve stávající technologické budově. Trafostanice je připojena kabelovou přípojkou z rozvaděče 22kV E.ON, který je umístěn v samostatné místnosti ve stejné budově.

Rozvaděč R22 - je ve skříňovém zapouzdřeném provedení s plynovou izolací SF6.

Skříň č. 1 – kabelový přívod z rozvaděče 22kV E.ON – je vybaven třípolohovým spínačem s motorickým pohonem 24VDC, kapacitním snímačem napětí a bleskojistkami a slouží pro připojení kabelu 22kV. Stínění přívodního kabelu 22kV bude uzemněno přímo na zemnicí svorku rozvaděče.

Skříň č. 2 – vývod na trafo T1 – 250kVA je vybavena ručně ovládaným třípolohovým spínačem a pojistkami pro jištění transformátoru. Spínač je vypínán při vypnutí pojistkou.

Rozvaděč je ovládán a signalizován pomocí IED REF 615, který je umístěn v nástavbě nn nad polem č. 1.

Odvod spalín a přetlaku způsobeného zkratem je odveden do kabelového kanálu.

Kabely 22kV – v rámci tohoto projektu byla zhotovena přípojka z nového rozvaděče 22kV E.ON a přípojka na transformátor T1, 22/0,4kV, 250kVA pro napájení rozvodny nn z rozvaděče 22kV SŽDC. Rozvaděč 22kV SŽDC je napojen kabely 3x 22-AXEKVCEY

1x70mm², ukončenými adaptéry, jak v rozvaděči 22kV E.ON, tak i v rozvaděči 22kV SŽDC. Transformátor je napojen kabely 3x 22-AXEKVCEY 1x70mm², ukončenými adaptéry na průchodkách transformátoru. V rozvaděči 22kV SŽDC jsou kabely připojeny přes izolovaný T – adaptér.

Transformátor T1 – v samostatném stání místnosti trafokomory je umístěn olejový hermetizovaný transformátor T1 – 250kVA, 22/0,4kV. Transformátor je napojen kabelem 3x 22-AXEKVCEY 1x70mm² z rozvaděče 22kV SŽDC - pole č. 2 přes průchodku typ „A“, která byla součástí dodávky transformátoru. Sekundární strana je napojena kabely 2x 1-AYKY 3x120+70mm² do přívodního pole rozvaděče RH.

Přechodová skříň PS pro zajištění dálkového ovládání nově instalovaného zařízení je řešena jako svorkovnicová skříň, do které jsou dotaženy z rozvaděče 22kV a rozvaděčů RH, RZS, RU-24V DC, RLC, UNZ a RZN signály a poruchy. Povelování je provedeno napětím 24V DC z rozvaděče DŘT, přes relé, která jsou ovládána bezpotenciálovými kontakty RTÚ. Signalizace je provedena napětím 24V DC z rozvaděče RU-24V DC.

Skříň elektrárenského měření RE – pro měření vlastního odběru stanice je ve fasádě objektu technologické budovy zabudována nová skříň el. měření RE. V ní je osazen elektroměr s impulsním výstupem – dodávka E.ON. Do skříně byl doplněn interface OP6.32 UNI pro napojení impulzů do skříně RAMEZ-MRF.

Regulační a monitorovací zařízení RAMEZ-MRF - V rámci tohoto provozního souboru bylo do místnosti DŘT+DDTS osazeno zařízení RAMEZ-MRF. Toto zařízení slouží jednak k přenosu spotřeby odběrného místa do CED SŽE HK a dále k regulaci kompenzace účinniku odběrů stanice.

Vysvětlivky:

GPRS (General Packet Radio Service) – technologie telemetrického přenosového modulu
RAMES (Regulační a monitorovací energetický systém) - soubor přístrojů, zařízení a SW sloužící k centrálnímu monitorování a k následnému řízení odběrných míst v síti SŽDC za účelem optimalizace nákupu elektrické energie.

RAMEZ (Regulační a monitorovací energetické zařízení) - soubor přístrojů, propojovacího vedení a přenosového zařízení, které na vstupní straně je připojeno k měřicímu zařízení odběrného místa za účelem snímání elektrických parametrů a na výstupní straně připojeno k přenosovému zařízení pro přenos dat do centrální databáze, resp. ke zjištění a vyhodnocení parametrů s následným programově daným regulováním odběru a k přenosu vyhodnocených dat do centrální databáze, včetně registrace provedených regulačních opatření. Je součástí RAMES.

Použití, popis a funkce systému RAMEZ - MRF

Regulační a monitorovací systém RAMEZ je určen pro řízení, sledování, regulaci a zaznamenávání průběhu odběrů elektrické energie. Systém je vhodný pro následující použití:

- Kompenzace účinniku el.odběru – vyhodnocení účinniku dle měřených hodnot z elektroměru a následné spínání příslušných kompenzačních stupňů (vlastní kompenzační zařízení není součástí systému).
- Sledování odběru, záznam odběrového diagramu, přenos a zpracování naměřených hodnot v centrální databázi pro centrální sjednávání odběrů a optimalizaci nákupu el. energie na energetickém dispečinku.

Systém RAMEZ se skládá z centrální programovatelné jednotky, ze vstupních zařízení (optoelektrické rozhraní pro snímání naměřených hodnot z elektroměrů), z výstupních zařízení (kontakty elektrických relé pro řízení ¼ hodinového maxima a kompenzace a rozhraní RS 232 pro výstup naměřených dat) a ethernetového rozhraní pro přenos dat do centrálního energetického dispečinku.

Centrální jednotka tvořená PLC (programmable logic controler – programovatelný logický automat) zaznamenává okamžitou spotřebu elektrické energie z pulzního výstupu

elektroměru přes oddělovací optočlen. Dle množství a kvality odebírané elektrické energie dává přes pomocné relé pokyny k potřebným regulačním úkonům, tj. k připínání kompenzačních kondenzátorů nebo tlumivek pro regulaci účinníku. Naměřené hodnoty ukládá do zásobníkové paměti (DataBoxu), odkud je obsluha může načíst a zpracovávat, nebo se tato data předávají přes komunikační zařízení do centrální databáze.

Provozní podmínky – technické parametry

Telemechanická jednotka:

Programovatelný automat TECOMAT je běžně aplikován v provozu SŽDC a to díky moderní koncepci, použitým mezinárodním standartům, sortimentální variabilitě a referencím o provozní spolehlivosti.

Tecomat TC 502 je kompaktní programovatelný automat (PLC), který je vybaven integrovaným operátorským panelem. Automat je konstrukčně řešen k zástavbě do dveří nebo čelní stěny rozvodných skříní.

PLC je konstruován pro stupeň znečištění 1 dle ČSN 33 0420-1 (HD 625.1 S1:1996, modif. IEC 664-1:1992). Instalace musí být provedena tak, aby nebyly překročeny podmínky přepětové kategorie II dle ČSN 33 0420-1 (HD 625.1 S1:1996, modif. IEC 664-1:1992).

Tecomaty řady TC 500 obsahují centrální řídicí jednotku CPU řady **D** a jsou standardně vybaveny 2 sériovými kanály.

Napájecí zdroj PS-50/24 230VAC/24VDC 2A

Jedná se o univerzální jednohladinový pulzní zdroj, který je určen pro napájení zařízení vyžadující konstantní stabilizované napětí. Zdroj je mechanicky řešen pro montáž na lištu ČSN EN 50022 nebo ho lze montovat na rovnou plochu pomocí 4 šroubů M4.

Zdroj je vhodný pro napájení PLC, vstupních obvodů a cívek relé výstupních spínačů sestav PLC. Zdroj je schválen Státní zkušebnou a byla mu udělena značka ESČ.

Monitorovací souprava SMR21/GPRS – Radom s.r.o.

SMR 21 slouží v dané konfiguraci pro sběr uživatelských dat paketovou sítí prostřednictvím ethernetového rozhraní. V síti je vždy jedna jednotka centrální a x jednotek sběrných. Data prochází vždy jen ve směru od sběrných jednotek k centrální.

Centrální jednotka má předělenou pevnou IP adresu v rámci lokální sítě RADOM, všechny ostatní stanice mají IP adresu v rámci téže sítě dynamicky přidělovanou. Díky takovému uspořádání je možné výrazně snížit provozní náklady.

Jednotlivé sběrné jednotky jsou připojeny pomocí sběrnice RS-232 k automatům Tecomat řady TC. Sběrná jednotka očekává data od automatu. Jakmile přijde balík dat, je bez prodlení odvysílán na vzdálený server. Příchozí balík dat musí být menší než 200 bajtů a jeho konec je detekován prodlevou mezi příjmem 2 bajtů delší než 500ms.

Komunikační parametry pro sběr dat: 19200 Bd, 8 datových bitů, 1 stopbit, bez parity.

Součástí monitorovací soupravy je prutová anténa přenosového systému GPRS o délce 0,5 – 3m.

Prvotní náběr a zpracování energetických dat (dále jen dat) na TS.

Po místním zpracování jsou data vysílána prostřednictvím ethernetového rozhraní a technologické datové sítě do řídicí stanice příjmu dat. Z řídicí stanice jsou data předána prostřednictvím Client Oracle do databáze serveru Oracle k dalšímu zpracování.

Data obsažená v databázi může používat každý, kdo má oprávnění, na libovolném místě republiky. Jedinou podmínkou je, aby uživatel měl přístup na drážní síť WAN.

Místní zpracování a náběr dat.

Hlavní funkcí **RAMEZ–MRF**, jako součásti RAMES, je jednak sběr dat odběrného místa a jejich přenos do centrální databáze a jednak řízení, tzn. zejména regulace odebírané elektrické práce a elektrického výkonu, vč. kvalitativních ukazatelů týkajících se induktivního účinníku a nevyžádané kapacitní práce. Funkce sběru dat, jejich ukládání a jejich přenos do centrální databáze je shodná jako u RAMEZ–MRF a tomu odpovídá i obdobně zařízení. Z PLC je možné uložená data místně sejmut do PC, a to připojením prostřednictvím instalovaného vícepólového konektoru. Toutéž cestou se provádí naprogramování, popř. změna

parametrů vkládaných do PLC. Zařízení je vybaveno interní kontrolní funkcí pro případ, že by na elektroměru došlo k poruše. V takovém případě se touto funkcí přeruší přenos dat (jako u RAMEZ–MRF) a zároveň se odpojí regulační výstupy. V případě, že je obnovena činnost elektroměru, přenos dat i regulační výstupy se samočinně obnoví. Napájení PLC, telemetrického přenosového modulu a pomocného relé je zajištěno napětím 24 V DC z měniče 230 V AC/24 V DC.

Regulace odběru vycházející z předem definovaných a naprogramovaných hodnot a funkcí se týká:

- ¼ hod maxima
- kvarj, resp. kvarc
- časového spínání (jedná se např. o spínání zařízení pro ohřev TUV)
- povelového spínání prostřednictvím HDO RDS (regionální distribuční společnosti)
- komunikace s řízenými objekty (např. vypínání strojů a zařízení o velkých výkonech).

Regulace induktivního účinku a nevyžádané kapacitní práce, tj. kvarj, resp. kvarc, spočívá v automatickém spínání (zapínání, vypínání) kompenzačního zařízení, tj. kapacitních (C-větvě) nebo induktivních (L-větvě) větví připojených na síť 230/400 V AC odběrného místa. Výstupní údaje z elektroměru (je snímána hodnota $\tan \phi$) jsou převedeny do PLC, kde jsou porovnány s nastavenými zadanými hodnotami. Na základě tohoto porovnání je spínáno kompenzační zařízení, tj. instalované C-větvě, resp. L-větvě prostřednictvím pomocných relé, která jsou součástí RAMEZ–R a spínacích přístrojů (zpravidla stykačů), které jsou součástí kompenzačního zařízení.

Připojení zařízení

Napájení TECOMAT TCxxx (přes zdroj PS50/24 230VAC/24VDC, 2A) je realizováno kabelem typu CYKY-J 3x2,5mm² z rozvaděče RZS.

Připojení GSM antény se připojí pomocí SMA anténního konektoru (koaxiální kabel je součástí dodávky SMR21/GPRS).

Data z elektroměru PJ1 (přes oddělovací interface) do TCxxx se připojí stíněným kabelem SYKFY 5x2x0,5mm.

Napájení SMR21/GPRS – napájecí napětí v rozsahu +9V až +24V se připojí ke svorkám +HA a -HA (provedeno v rámci kompletace skříně HENSEL).

Komunikační sběrnice RS-232 (sériový kabel) se připojí ke svorkám RX, TX a GND. Zařízení je typu DTE – RX automatu se připojí na RX soupravy, TX automatu se připojí na TX soupravy. Sběrnice není galvanicky oddělena (provedeno v rámci kompletace skříně HENSEL).

Dispoziční řešení transformovny TS 22/0,4kV - je patrné z přiložené výkresové dokumentace - viz příloha č. 9.

Regulace napětí napěťových soustav - Rozsah a počet odboček z vinutí vyššího napětí transformátoru je uveden ve specifikaci zařízení. Transformátor vn/nn je možno přizpůsobit napětí místním poměrům v síti volbou potřebné odbočky v beznapěťovém stavu.

Blokování spínacích prvků v rozvodných zařízeních

Blokování v této trafostanici je provedeno v rámci vyprojektovaného rozvaděče 22kV podle montážních a provozních pokynů výrobce.

Vedení kabelů mezi jednotlivými požárními úseky

Kabely z rozvodny vn do jiných místností (požárních úseků) budou vedeny trubkami. Veškeré kabelové prostupy budou utěsněny typovými kabelovými ucpávkami V NEHOŘLAVÉM PROVEDENÍ - EI S POŽÁRNÍ ODOLNOSTÍ 60 minut, ve smyslu ČSN 73 0848 a ČSN 73 0810.

Zatěsnění vstupních otvorů z terénu do rozvodny vn

Po montáži kabelových vedení musí být všechny vstupní otvory z terénu do rozvodny nn zatěsněny vodo a plyno těsnými ucpávkami, které jsou součástí tohoto PS.

5.4 Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky

Zabezpečovací zařízení a ochranné pomůcky pro projektovanou elektrickou stanici, pro bezpečnost obsluhy, bezpečnost požární, pro údržbu a provoz zařízení byly součástí tohoto PS.

6. Provozní podmínky

6.1 Provoz a údržba zařízení

Pro provoz a údržbu zařízení platí :

- Platné ČSN a TNŽ
- Předpisy výrobců strojů a zařízení
- MPBP
- Periodické revize a opravy dle příslušných ČSN a předpisů výrobců strojů a zařízení
- Předpisy SŽDC

6.2 Manipulace s elektrickým zařízením při požárech a zátopách

Manipulace s el. zařízením při požárech a zátopách se řídí dle ČSN 34 3085 a dle dalších souvisejících předpisů. Požární předpisy jsou stávající.

Vypracoval : Ing. Šebesta

7. Protokol o určení VNĚJŠÍCH VLIVŮ

vypracovaný odbornou komisí za účasti zpracovatelů projektové dokumentace

SLOŽENÍ KOMISE : předseda : Ing. Šimáček
členové : Ing. Zářecký
Ing. Šebesta

NÁZEV AKCE: Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna – Židlochovice

NÁZEV OBJEKTU: PS 01-013-01 Žst. Hrušovany u Brna, trafostanice 22/0,4kV

PODKLADY POUŽITÉ PRO VYPRACOVÁNÍ PROTOKOLU:

- ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-4-41 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a další související normy a předpisy
- půdorys objektu s upřesněním charakteru činnosti
- projektová dokumentace

POPIS OBJEKTU:

Jedná se o trafostanici umístěnou ve stávajícím objektu technologické budovy v žst. Hrušovany u Brna.

ROZHODNUTÍ :

Na základě normy ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.2 / změna Z1 jsou výše uvedené prostory z hlediska nebezpečí elektrického úrazu zařazeny do prostorů **nebezpečných**.

Požadovaná opatření ke snížení nepříznivých účinků vnějších vlivů (dle tab. ZA.1N) :

- V prostorech musí být u elektrického zařízení provedeno zajištění proti nebezpečnému dotyku.

ZDŮVODNĚNÍ :

Vnější vlivy ve vnitřním prostředí :

Vnější činitel prostředí :

- Teplota okolí : **AA5** (+5 °C až + 40 °C)
- Atmosférické podmínky okolí : **AB 5** (prostory chráněné před atmosfér. vlivy, s regulací teploty)
- Nadmořská výška : **AC 1** (méně jak 2000 m)
- Výskyt vody : **AD 1** (výskyt vody zanedbatelný)
- Výskyt cizích pevných těles : **AE 1** (zanedbatelný)
- Výskyt korozivních nebo znečišťujících látek : **AF 1** (zanedbatelný)
- Mechanické namáhání – ráz : **AG 1** (mírný)
- Mechanické namáhání – vibrace : **AH1** (mírné)
- Ostatní mechanické namáhání : **AJ** – neuvažováno
- Výskyt rostlinstva nebo plísní : **AK1** (bez nebezpečí)
- Výskyt živočichů : **AL1** (bez nebezpečí)
- Elektromagnetická, elektrostatická nebo ionizující působení:
 - Harmonické, meziharmonické **AM 1-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Signální napětí **AM 2-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Změny amplitudy napětí **AM 3-1** (kontrolovaná úroveň)
 - Elektrická pole **AM 9-1** (zanedbatelná úroveň)
- Sluneční záření : **AN1** (nízká)

Modernizace a elektrizace trati Hrušovany u Brna - Židlochovice
PS 01-13-01 Žst. Hrušovany u Brna, trafostanice 22/0,4kV

- Seismické účinky : **AP1** (zanedbatelné)
- Bouřková činnost : **AQ2** (nepřímé ohrožení)
- Pohyb vzduchu : **AR1** (pomalý)
- Vítr : **AS1** (malý)

Využití :

- Schopnost osob : **BA4** (osoby poučené) – rozvodna nn, rozvodna 22kV
- Schopnost osob : **BA5** (osoby znalé) – trafokomora
- Dotyk osob s potencionálem země : **BC2** (výjimečný – osoby se obvykle nedotýkají cizích vodivých částí a ani obvykle nestojí na vodivém podkladu)
- Podmínky úniku v případě nebezpečí : **BD1** (malá hustota obsazení, snadné podmínky pro únik)
- Povaha zpracovávaných nebo skladovaných látek : **BE1** (bez významného nebezpečí)

Konstrukce budovy :

- Stavební materiál : **CA1** (nehořlavé)
- Provedení : **CB1** (zanedbatelné nebezpečí)

V Brně dne 15. ledna 2018

Podpisy předsedy a členů komise : Ing. Šimáček

Ing. Zářecký

Ing. Šebesta

