



EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program doprava

Ministerstvo dopravy
Státní fond dopravní
infrastruktury



ČISTOPIS

VÝŠKOVÝ SYSTÉM Bpv

SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM S-JTSK

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

Investor:



SŽDC, s.o.
Dlážděná 1003/7, 110 00 Praha 1
tel.: +420 222 335 777
e-mail: szdc@szdc.cz

Generální projektant:



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

Hlavní inženýr projektu:

ING. MARTIN RAIBR

Garant profese:

-

Zpracovatel části:



OMZ - IS, s.r.o.
Lidická 1261, 765 02 Otrokovice
tel.: +420 577 923 088
e-mail: omz@omz.cz

Vedoucí střediska:

-

Odpovědný projektant SO, IO, PS:

ING. MARTIN MAREK

Vypracoval:

ING. DANIEL MAREK

Kontroloval:

ING. STANISLAV MAREK

Název akce:

ELEKTRIZACE TRATI KADAŇ PRUNÉŘOV - KADAŇ

Část:

SILNOPROUDÁ TECHNOLOGIE TRAKČNÍCH NAPÁJECÍCH STANIC

PS 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Název přílohy:

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Číslo smlouvy:

16-333.208

Projektový stupeň:

DSP

Datum:

11/2017

Číslo části:

D.3.3

Měřítko:

-

Počet formátů:

-

Číslo přílohy:

01



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 2 z 46

Technická zpráva

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	4
2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE	5
2.1 Napájecí systém trakčního vedení.....	5
2.1 Popis stávajícího stavu	6
2.2 Nový stav	7
3. VÝCHOZÍ PODKLADY	8
4. ROZSAH A HRANICE PS.....	9
5. NÁVAZNOST NA PS, SO	10
6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE.....	11
6.1 Instalovaný výkon	11
6.2 Prostředí, pracovní podmínky	12
7. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	13
7.1 Popis rozvodny.....	13
7.1.1 Pole přívodu od transformátoru 110/27kV	15
7.1.1 Pole napáječového vývodu	16
7.1.2 Pole spojky	17
7.1.3 Pole pojistkového vývodu na TVS	18
7.1.4 Pole stání TVS	18
7.1.5 Pole vývodu na filtry FKZ.....	18
7.1.6 Pole vývodu na filtry dekompenzací	20
7.2 Systém měření a monitoringu kvality elektrické energie.....	22
7.3 Zámečnické práce	23
7.4 Projekt protikoroze ochrany OK.....	24
7.5 Demontáže technologie.....	27
7.6 Montážní práce.....	27
7.7 Kabelové trasy a uložení kabelů	27
7.8 Ovládací a pomocné kabely	28



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 3 z 46

Technická zpráva

7.9 Kladení kabelů a EMC	28
7.10 Opatření proti šíření ohně a vlhkosti	28
7.11 Uzemnění	28
8. DIMENZOVÁNÍ VODIČŮ A ZAŘÍZENÍ	30
8.1 Zkratové poměry	30
8.2 ZKRATOVÉ IMPEDANCE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ 27kV	30
9. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ	33
10. PROVIZORNÍ STAVY	34
11. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY, INTEROPERABILITA	35
12. OVĚŘENÍ TECHNICKO-KVALITATIVNÍCH PODMÍNEK STAVBY	36
12.1 Kontroly a zkoušky před uvedením do ověřovacího provozu (pod napětí)	36
12.1.1 Všeobecné základní podmínky	36
12.1.2 Kontrola technologického zařízení	36
13. PROVEDENÍ STAVBY	38
14. VZTAH K PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ	39
15. BEZPEČNOST PRÁCE	40
16. POUŽITÁ OZNAČENÍ	44
17. PŘEDPISY A NORMY	45



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 4 z 46

Technická zpráva

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název stavby	Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň
Stupeň dokumentace:	DSP
Charakter stavby:	Elektrizace trati
Odvětví:	Železniční doprava
Místo stavby:	Železniční trať: 534A Kadaň – Kadaň-Prunéřov Traťový úsek Kadaň – Kadaň-Prunéřov
Kraj:	Ústecký kraj
Objednatel:	Správa železniční dopravní cesty, s.o. Dlážděná 1003/7 110 00 Praha 1 – Nové Město IČ: 70994234 DIČ: CZ 70994234
Zastoupený:	Správa železniční a dopravní cesty, s.o. Stavební správa západ Sokolovská 278/1955 772 58 Olomouc
Ústřední orgán investora:	Ministerstvo dopravy Nábřeží L. Svobody 12 190 00 Praha
Zhotovitel dokumentace:	SUDOP PRAHA, a.s.
Zhotovitel části D.3.3:	OMZ-IS s.r.o. Lidická 1261 765 02 Otrokovice IČ: 60754222 DIČ: CZ 60754222
Číslo zakázky:	17_08_27
Odpovědný projektant objektu:	Ing. Martin Marek
Projektant objektu:	Ing. Martin Marek



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 5 z 46

2. VŠEOBECNÉ ÚDAJE

Hlavním důvodem stavby je zajištění elektrizace trati a tím zajistit možnou vozbu v závislé trakci na lince (Děčín) – Ústí n. L. – Kadaň. V současné době dochází k přestupu mezi závislou a nezávislou trakcí v ŽST Kadaň Prunéřov, nebo je realizována jízda v nezávislé trakci mezi Kadaní a Jirkovem, čímž dochází k potlačení elektrizace v úseku Kadaň Prunéřov – Chomutov.

Dalším důvodem realizace stavby je zajištění dálkového řízení v uceleném úseku, čímž dojde k racionalizaci dopravy a k jejímu zefektivnění vlivem zrušení obsazení ŽST Kadaň.

Na základě rozhodnutí Centrální komise MD ČR dochází ke změně trakční napájecí soustavy u stavby „Elektrizace trati Kadaň Prunéřov – Kadaň“ na střídavou trakční napájecí soustavu 25kV/50Hz. Toto rozhodnutí je v souladu se schválenou studií „Koncepte přechodu na jednotnou napájecí soustavu ve vazbě na priority programového období 2014 – 2020 a naplnění požadavků TSI ENE“.

Nově zrealizované úpravy technologie TNS Kadaň navazují na změnu trakční soustavy na střídavou trakci AC 25kV.

2.1 NAPÁJECÍ SYSTÉM TRAKČNÍHO VEDENÍ

Stávající stav

V současnosti je TT Kadaň napájecí stanicí 25kV AC napájecí koncově úsek (TT Karlovy Vary –) SpS Vojkovice nad Ohří – TT Kadaň. Neutrální pole u TT Kadaň je stykem soustav, kdy navazující trať ve směru Chomutov/Most vč. žst. Kadaň-Prunéřov je elektrizována stejnoměrnou trakční proudovou soustavou napětí 3 kV.

Nový stav

Po dokončení změny trakce na 25kV AC bude TT Kadaň napájet stávající úsek směr TT Karlovy Vary. Nově úsek směr TT Most se spínací stanicí SpS Dolní rybník a odbočku na ŽST Kadaň.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

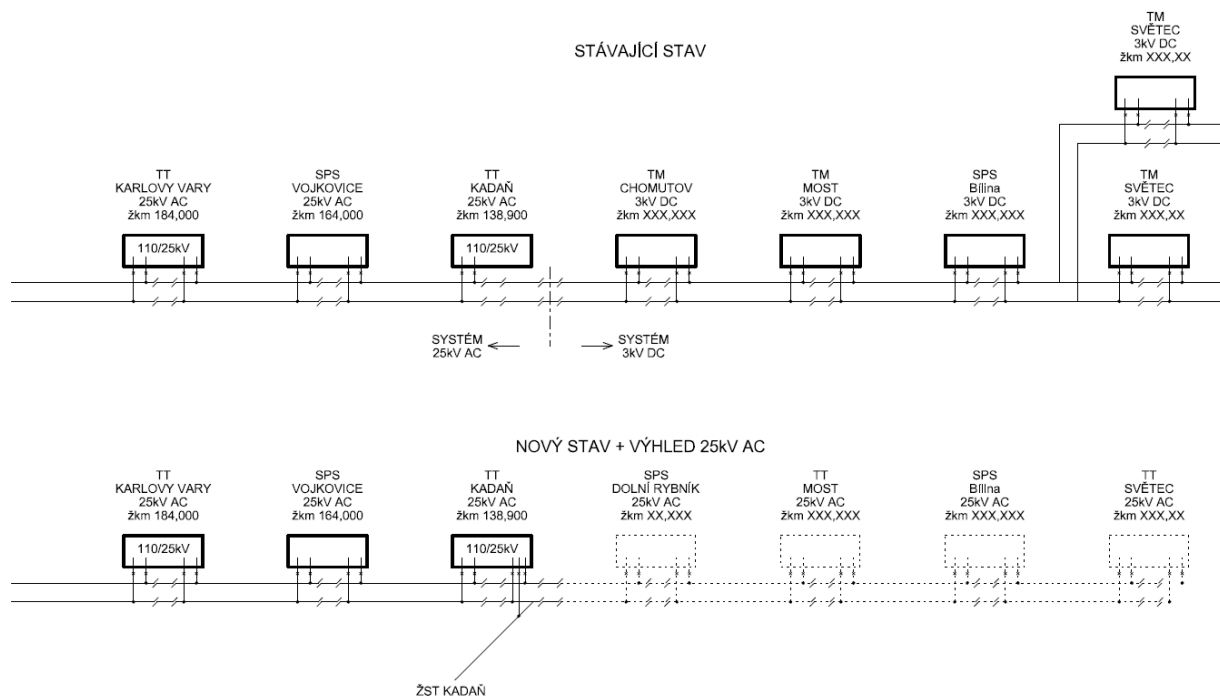
PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 6 z 46

Technická zpráva



2.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU

TNS Kadaň byla realizována v roce 2005 v rámci elektrizace trati Kadaň – Karlovy Vary. Napájení pro trakci je zajištěno prostřednictvím dvou linek 110kV z distribuční sítě ČEZ D. Linky V940 Verněřov – Málkov a V938 Verněřov – Merkur. Přívodní pole R110kV jsou ve venkovním zapouzdřeném provedení. V krytých stáních jsou osazeny transformátory T101, T102 110/27kV každý o výkonu 12,5MVA. Za stávajícího stavu je vždy v provozu pouze jeden transformátor a druhý slouží jako 100% záloha. Rozvodna 25kV je vnitřního provedení umístěna v provozní budově. R25kV je tvořena vzduchovým skříňovým rozvaděčem typu EZBAC se dvěma přívodními poli od transformátorů T101 a T102 dvěma napájecími vývody směr Karlovy Vary, jedním rezervním napájecím, vývodem na FKZ, vývodem na trafo vlastní spotřeby včetně jeho umístění v tomto rozvaděči a dvěma poli spojky.

Pro dodržení parametrů kvality sítě z hlediska požadavků ERU a navazující legislativy je TNS Kadaň vybavena kompenzací na hladině 27kV – filtry 3. a 5.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 7 z 46

harmonické a regulovaným dekompenzačním členem tvořený tyristorovým měničem a dekompenzační tlumivkou. Dekompenzační člen je připojen přes snižovací transformátor 27/6kV.

Pro napájení vlastní spotřeby TNS je osazena technologie tvořená střídavou částí ANG 400/230VAC napájenou ze dvou nezávislých zdrojů. Jako zdroj slouží přípojka z distribuční sítě na hladině 22kV transformovaná stožárovou trafostanicí 22/0,4kV o výkonu transformátoru 50kVA a transformátor vlastní spotřeby napájený z R25kV TVS 27/0,230, 60kVA.

Systém řízení, chránění technologie R110kV, R25kV, FKZ a vlastní spotřeby je řešen kombinací ochrany, PLC a HMI a případně pomocí elektromechanických prvků na jednotlivých rozvaděčích.

Ústřední ovládání TNS je řešeno pomocí přenosových cest na ED v Ústí nad Labem.

2.2 NOVÝ STAV

Nové požadavky napájení trakčního vedení – významné rozšíření napájených úseků není možno realizovat rozšířením stávajícího rozvaděče R25kV z rozměrových důvodů a nekompatibility řídicího systému neodpovídajícího dnešním požadavkům.

Nově bude osazen nový rozvaděč R25kV dle nových požadavků na napájení trakčního vedení. Filtračně kompenzační zařízení vzhledem k častým poruchám a opotřebení technologie bude kompletně nahrazeno v souladu s výpočty, které zahrnují nový a budoucí stav trakčního napájení. Pro potřeby napájení nových technologií se provede kompletní nahrazení rozvaděčů vlastní spotřeby tak, aby vyhověly napájení nové technologie. Součástí výměny bude i dodávka nových baterií zajišťujících zálohované napájení 110VDC. Do R110kV a trakčních transformátorů nebude zasahováno, neboť jejich parametry jsou vyhovující pro nový stav.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 8 z 46

3. VÝCHOZÍ PODKLADY

Při zpracování projektu stavby se vycházelo:

- Příslušných platných norem a předpisů
- Technických podkladů výrobců technologického zařízení
- Konzultací se zástupci provozovatele
- Z dokumentace stávajícího stavu z roku 2005
- Profesní porady konané 3. 8.2017 konané na SUDOP Praha
- Energetické výpočty, Ing. Jiří Princ, květen-červen 2017
- Odborná studie ověření FKZ pro TNS Kadaň č. Z17002, Ing. Jiří Hajzl, 3. 9. 2017



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 9 z 46

Technická zpráva

4. ROZSAH A HRANICE PS

Dokumentace je zpracována v rozsahu stupně „projekt“ dle směrnice SŽDC č. 11 a navazujících dokumentů. Součástí dokumentace není dokumentace pro uvedení do provozu a provozní předpisy.

PS z pohledu technologie VN začíná kabelovými spojkami na přívodním vedení od transformátorů T101, T102 včetně jejich prodloužení a kabelové trasy – výkop (kabely 4x 52-AXEKVCEY 240/39) a končí na vývodních praporech VN napájecích vývodů, vývodů pro FKZ. Součástí dodávky rozvaděče je i TVS včetně usazení a připojení na hladině 25kV a ukončení na svorkách-hranice nn.

Z pohledu napájení řídicích skříní R25kV jsou rozhraním vývodní svorky v rozvaděčích vlastní spotřeby (napájecí kabely jsou součástí tohoto PS). Systém SKŘ je ukončen na výstupních optických konektorech data switch pro systém MŘS/DŘT. Součástí tohoto PS je i oživení systému kontroly a řízení AFS-R25kV, rozvaděčů vlastní spotřeby ANG, ATJ, AT (ATK, ATN, ATJ), dekompenzační jednotky.

Kompletní dodávka a montáž systému monitoringu měření v rozvaděči AFS, DŘT včetně příslušného software.

Součástí tohoto PS je také vybudování nových kabelových tras nn včetně kabelových lávek a posunutí rozvaděče elektroinstalace ANJ-T včetně naspojování kabelů nedostatečných délek ukončených v tomto rozvaděči, případně jejich výměna.

V rámci tohoto PS je i navržen ocelový rám pod rozvaděč 25kV a kabelové lávky v provozní budově pro kabely VN včetně kabelových vývodů pro napájení trakčního vedení. Součástí je připojení neživých vodivých částí přístrojů a ocelových konstrukcí na zemnicí síť a její úprava v rámci vnitřního uzemnění pro potřeby nového rozvaděče.

Demontáž stávající technologie její odborná likvidace.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň
Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic
PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 10 z 46

5. NÁVAZNOST NA PS, SO

Silnoproudé technologické zařízení TNS Kadaň tvoří podsystémy, podle kterých je navrženo členění na provozní soubory (dále jen PS):

D.3.3 Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic	
PS 3431	TM Kadaň Prunéřov, rozvodna 22kV, technologie
PS 3431.1	TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie
PS 3433	TM Kadaň Prunéřov, stejnosměrná část 3kV-DC
PS 3433.1	TT Kadaň, filtračně kompenzační zařízení, úprava technologie
PS 3434	TM Kadaň Prunéřov, vlastní spotřeba, technologie
PS 3434.1	TT Kadaň, vlastní spotřeba, úprava technologie

Souvisejí provozní soubory a stavební objekty:

Související PS z části D:

D.3 Silnoproudá technologie včetně DŘT	
D.3.1 Dispečerská a řídicí technika	
PS 3411	TM Kadaň Prunéřov, DŘT
PS 3411.1	TT Kadaň Prunéřov, DŘT
PS 3415	ED Ústí nad Labem, doplnění DŘT

Související SO z části E:

E.3 Trakční a energetická zařízení	
E.3.1 Trakční vedení	
SO 6411	TM Kadaň Prunéřov, připojení napájecího vedení
SO 6412	TM Kadaň Prunéřov, připojení zpětného vedení
E.3.2 Napájecí stanice (měnárna, trakční transformovna) - stavební část	
SO 6421	TM Kadaň Prunéřov, výstavba TNS

Související části:

B.5	Energetické výpočty
------------	----------------------------



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 11 z 46

6. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ ÚDAJE

6.1 INSTALOVANÝ VÝKON

V souladu s trakčními energetickými výpočty (viz příloha B. 5) a s respektováním závěrů z porad v průběhu zpracování projektu jsou stávající transformátory TNS Kadaň 110/27 kV se jmenovitým výkonem 12,5 MVA a s přetížitelností podle technických podmínek vyhovující. Transformátory budou provozovány s použitím jednoho transformátoru s napájením do obou směrů (směr Karlovy Vary a směr Chomutov – km 60,800) a jednoho v rezervě (transformátory jsou nyní připojeny mezi stejné fáze). S ohledem na možný budoucí výhled zatížení TNS Kadaň je uspořádání napájecích vývodů v R25kV připraveno tak, aby bylo možno provozovat oba transformátory zároveň v zapojení do V s ohledem na eliminaci úbytků napětí při okamžitých maximálních proudech a snížení nesymetrie sítě (viz Energetické výpočty, Ing. Princ).

Základní výsledky z energetických výpočtů:

TNS Kadaň celkem

$Ad = 65,11 \text{ MWh/d}$

$NS \text{ hod.} = 11,31 \text{ MW}$

$NS = 7,35 \text{ MW}$

$Nef \text{ hod.} = 13,0 \text{ MW} \approx 13,69 \text{ MVA}$

$Nef = 8,83 \text{ MW} \approx 9,29 \text{ MVA}$

$N15min. \approx 14 \text{ MW}$

TNS Kadaň, trafo směr Karlovy Vary

$Ad = 41,0 \text{ MWh/d}$

$NS \text{ hod.} = 7,97 \text{ MW}$

$NS = 4,9 \text{ MW}$

$Nef \text{ hod.} = 9,56 \text{ MW} \approx 10,07 \text{ MVA}$

$Nef = 6,37 \text{ MW} \approx 6,71 \text{ MVA}$

$N15min. \approx 11 \text{ MW}$

TNS Kadaň, trafo směr km 60,800

$Ad = 24,12 \text{ MWh/d}$

$NS \text{ hod.} = 4,46 \text{ MW}$



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 12 z 46

NS = 2,46 MW

Nef hod. = 5,57 MW \approx 5,87 MVA

Nef = 3,44 MW \approx 3,63 MVA

N15min. \approx 7,0 MW

6.2 PROSTŘEDÍ, PRACOVNÍ PODMÍNKY

Je určeno v protokolu o určení vnějších vlivů působících na elektrická zařízení v jednotlivých prostorách podle ČSN 33 2000-3.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 13 z 46

7. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Stávající rozvaděč R25kV nevyhovuje novým požadavkům pro napájení trakčního vedení a bude demontován. Nově se osadí skříňový vzduchový rozvaděč v požadované konfiguraci. Rozvaděč se osadí do stejné místnosti a to tak, aby byly prováděny co nejmenší stavební úpravy do stávající provozní budovy. Z tohoto důvodu je rozvaděč umístěn na ocelový rám nad stávající kabelový kanál, který se využije pro vedení kabelů VN. V rámci tohoto PS se tento kabelový kanál vybaví kabelovými lávkami pro vedení VN. Stávající a nové kabely nn včetně datových kabelů budou v těchto místech vyjmuty a trasovány po nových kabelových lávkách vedených částečně po stropě nového rozvaděče 25kV a po zavěšených lávkách pod stropem rozvodny. Přívodní kabely od transformátorů se naspojkují a přivedou do provozní budovy v nové trase vedené výkopem.

V rámci SO (SO 6421 TM Kadaň Pruněřov, výstavba TNS) se provede prodloužení kabelového kanálu a prostupy pro typové kabelové ucpávky. Zároveň v rámci stavební části dojde k navýšení podlahy o rám umístěný pod rozvaděčem a to pouze v části výsuvu vozíků s rovinatostí dle požadavků R25kV.

7.1 POPIS ROZVODNY

Rozvaděč R25kV označený jako AFK se navrhuje jako vnitřní, kovově krytý, vzduchem izolovaný rozvaděč podle ČSN EN 62271-200. Požadované schéma je realizováno pomocí 14 skříní. Uspořádání rozvaděče je jednořadé. V horní části rozvaděče je řídicí skříň označená jako ASF. Ve spodní části se nachází technologie VN. Rozvaděč je vyzbrojen vypínači ve výsuvném provedení (vypínače jsou instalované na vozíku). V pracovní poloze je vozík s vypínačem zasunut a silové kontakty vypínače jsou zapojeny v hlavním obvodu. Před vyjetím vozíku s vypínačem rozvaděče se hlavní obvod rozpojí pomocí horizontálního pohybu vypínače na vozíku (funkce odpojovače) – horizontální pohyb je zajištěn motorovým pohonem s vazbou na blokovací podmínky.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 14 z 46

- 2x pole přívodu od transformátoru 110/27kV
- 6x pole napájecového vývodu
- 2x pole spojky
- 1x pole pojistkového vývodu na TVS
- 1x pole stání TVS
- 1x pole vývodu na filtry FKZ
- 1x pole vývodu na dekompenzaci FKZ

Rozvaděč bude vybaven multifunkčními terminály, které zajišťují ovládání, monitoring, měření a chránění pole R25kV. Tyto terminály budou umístěny v horních dveřích. Vazby na stávající technologie budou řešeny metalicky. Komunikace v rámci R25kV bude probíhat pomocí protokolu IEC 61850. Datové propoje v rámci R25kV se řeší pomocí optických ethernetových kabelů ukončených v data-switch. Komunikace do nadřazených systémů je vedena optickým kabelem v kruhovém zapojení

Systém kontroly a řízení umožňuje tři základní způsoby ovládání rozvodny a to

- místně z řídicích terminálů ochrany umístěných ve skříních jednotlivých polí R25kV
- dálkově z řídicího počítače MŘS umístěného ve velínu budovy společných prostor napájecí stanice
- ústředně z řídicího stanoviště elektro dispečera

Zařízení, jehož součástí jsou ochrany R25kV, měření veličin (napětí, proudy, výkony atd.) je řešeno jako distribuovaný systém kontroly a řízení.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 15 z 46

7.1.1 Pole přívodu od transformátoru 110/27kV

AFS část 25kV – Pole přívodu je vybaveno vývodový uzemňovačem s ručním pohonem, jednopólovým vakuovým vypínačem, proudovým a napěťovým přístrojovým transformátorem, připojovacím místem pro kabel 2x 1-50 AXEKVCEY 240mm², svodičem přepětí

ASF část je osazena jedním IED pro ovládání, chránění a měření vč. komunikace s nadřazeným systémem. IED zajišťuje i ovládání sousedního pole spojky ve kterém IED není osazeno.

Ochrany

IED konfigurace ochran je následující:

Nadproudová, zkratová ochrana a zpětná watová ochrana

Blokovací podmínky

IED zajišťuje blokovací podmínky prvků pomocí rozhraní blokovacích podmínek. Vzájemné blokovací podmínky mezi poli R25kV budou řešeny horizontální komunikací protokolem IEC 61850. Vazba na vypínač z R110kV (stržení) bude řešena pomocí strukturované kabeláže. Stávající systém ochran R110kV neumožňuje komunikaci na úrovni dnešních standardů.

Povely, signalizace, měření

IED řídí pole R25kV, získává informace o stavu prvků, zajišťuje měření požadovaných veličin.

Komunikace

Jednotlivé IED zařízení R25kV jsou propojeny LAN optickými kabely do jednoho společného průmyslového „ethernet switch“ umístěného v rozvaděči. Do nadřazeného řídicího systému je „ethernet switch“ R25kV připojen pomocí „optického ring“ - IEC61850 (zapojení do kruhu).



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 16 z 46

Předávání dat

IED zařízení pomocí obousměrné komunikace předává požadovaná data nadřazeným systémům (místí řídicí systém, dispečerská řídicí technika)

Havarijní vypnutí

Havarijní vypnutí je řešeno přímo pomocí havarijních tlačítek působících na vypínací cívky obou vypínačů R110kV a všech napáječů R25kV.

7.1.1 Pole napáječového vývodu

AFS část 25kV – Pole napáječe je vybaveno vývodový uzemňovačem s ručním pohonem, jednopólovým vakuovým vypínačem, proudovým a napět'ovým přístrojovým transformátorem, připojovacím místem pro kabel 2x 1-50 AXEKVCEY 240mm², svodičem přepětí

ASF část je osazena jedním IED pro ovládání, chránění a měření vč. komunikace s nadřazeným systémem.

Ochrany

IED konfigurace ochran je následující:

Distanční ochrana, nadproudová, zkratová ochrana

Blokovací podmínky

IED zajišťuje blokovací podmínky prvků pomocí rozhraní blokovacích podmínek. Vzájemné blokovací podmínky mezi poli R25kV budou řešeny horizontální komunikací protokolem IEC 61850.

Povely, signalizace, měření

IED řídí pole R25kV, získává informace o stavu prvků, zajišťuje měření požadovaných veličin.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 17 z 46

Komunikace

Jednotlivé IED zařízení R25kV jsou propojeny LAN optickými kabely do jednoho společného průmyslového „ethernet switch“ umístěného v rozvaděči. Do nadřazeného řídicího systému je „ethernet switch“ R25kV připojen pomocí „optického ring“ - IEC61850 (zapojení do kruhu).

Předávání dat

IED zařízení pomocí obousměrné komunikace předává požadovaná data nadřazeným systémům (místí řídicí systém, dispečerská řídicí technika)

Havarijní vypnutí

Havarijní vypnutí je řešeno přímo pomocí havarijních tlačítek působících na vypínací cívky obou vypínačů R110kV a všech napáječů R25kV.

Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí:

2-24 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,

2-110 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,

3NPE~50 Hz, 400 V, TN-S, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro pomocné obvody.

7.1.2 Pole spojky

AFS část 25kV – Pole spojky sběrný 25kV je vybaveno odpojovačem s motorovým pohonem

ASF část je osazena jedním IED pro ovládání.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 18 z 46

Technická zpráva

7.1.3 Pole pojistkového vývodu na TVS

AFS část 25kV – Pole vývodu na TVS je vybaveno pojistkovým držákem vč. pojistky VN.

7.1.4 Pole stání TVS

AFS část 25kV – Pole je osazeno suchým jednofázovým transformátorem 27/0,23kV 60VA

7.1.5 Pole vývodu na filtry FKZ

AFS část 25kV – Pole vývodu na filtry FKZ je vybaveno vývodový uzemňovačem s ručním pohonem, jednopólovým vakuovým vypínačem, proudovým a napětovým přístrojovým transformátorem, připojovacím místem pro kabel 2x 1-50 AXEKVCEY 240mm², svodičem přepětí

ASF část je osazena celkem dvěma IED. Jedním IED pro ovládání, chránění a měření vč. komunikace s nadřazeným systémem a jedním IED pouze ve funkci ochran.

Ochrany

IED konfigurace ochran je následující:

3H. - Nadproudová, nadpět'ová, balanční

5H. - Nadproudová, nadpět'ová, balanční

Blokovací podmínky

IED zajišťuje blokovací podmínky prvků pomocí rozhraní blokovacích podmínek. Vzájemné blokovací podmínky mezi poli R25kV budou řešeny horizontální komunikací protokolem IEC 61850.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 19 z 46

Technická zpráva

Pověly, signalizace, měření

IED řídí pole R25kV, získává informace o stavu prvků, zajišťuje měření požadovaných veličin.

Komunikace

Jednotlivé IED zařízení R25kV jsou propojeny LAN optickými kabely do jednoho společného průmyslového „ethernet switch“ umístěného v rozvaděči. Do nadřazeného řídicího systému je „ethernet switch“ R25kV připojen pomocí „optického ring“ - IEC61850 (zapojení do kruhu).

Předávání dat

IED zařízení pomocí obousměrné komunikace předává požadovaná data nadřazeným systémům (místní řídicí systém, dispečerská řídicí technika)

Havarijní vypnutí

Havarijní vypnutí je řešeno přímo pomocí havarijních tlačítek působících na vypínací cívky obou vypínačů R110kV a všech napáječů R25kV.

Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí:

2-24 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,

2-110 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,

3NPE~50 Hz, 400 V, TN-S, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro pomocné obvody.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 20 z 46

Technická zpráva

7.1.6 Pole vývodu na filtry dekompenzaci

ASF část je osazena jedním IED pro ovládání, chránění a měření vč. komunikace s nadřazeným systémem.

Ochrany

IED konfigurace ochran je následující:

Nadproudová, zkratová ochrana

ASF část je osazena celkem dvěma IED. Jedním IED pro ovládání, chránění a měření vč. komunikace s nadřazeným systémem a jedním IED pouze ve funkci ochran.

Ochrany

IED konfigurace ochran je následující:

3H. - Nadproudová, nadpět'ová, balanční

5H. - Nadproudová, nadpět'ová, balanční

Blokovací podmínky

IED zajišťuje blokovací podmínky prvků pomocí rozhraní blokovacích podmínek. Vzájemné blokovací podmínky mezi poli R25kV budou řešeny horizontální komunikací protokolem IEC 61850.

Povely, signalizace, měření

IED řídí pole R25kV, získává informace o stavu prvků, zajišťuje měření požadovaných veličin.

Komunikace

Jednotlivé IED zařízení R25kV jsou propojeny LAN optickými kabely do jednoho společného průmyslového „ethernet switch“ umístěného v rozvaděči. Do



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 21 z 46

nadřazeného řídicího systému je „ethernet switch“ R25kV připojen pomocí „optického ring“ - IEC61850 (zapojení do kruhu).

Předávání dat

IED zařízení pomocí obousměrné komunikace předává požadovaná data nadřazeným systémům (místí řídicí systém, dispečerská řídicí technika)

Havarijní vypnutí

Havarijní vypnutí je řešeno přímo pomocí havarijních tlačítek působících na vypínací cívky obou vypínačů R110kV a všech napáječů R25kV.

Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí:

2-24 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,

2-110 V-DC/IT, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro ovládání a signalizaci,

3NPE~50 Hz, 400 V, TN-S, ochrana samočinným odpojením od zdroje, pro pomocné obvody.

Napěťové soustavy a ochrana před nebezpečným dotykem neživých vodivých částí:

- 1 PEN ~50 Hz, 25 kV/TN-C, trakční jednofázová soustava, jeden pól ukolejněn a uzemněn, nejvyšší napětí podle ČSN EN 50 163, ochrana zemněním s přímo uzemněným uzlem a s rychlým vypnutím, pospojováním
- 1NPE ~50 Hz, 230 V; TN-C-S pro napájení ovládacích a pomocných obvodů, ochrana ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 22 z 46

- 2-DC 110 V / IT, pro ovládání, ochrany a signalizaci, ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy s hlídáním izolačního stavu dle čl. 411.3, 411.6 ČSN 332000-4-41 ed.2,
- 2-DC 24 V / FELV S pro napájení PLC, ochrana ochranným pospojováním a automatickým odpojením od zdroje v případě poruchy dle čl. 411.3, 411.4 ČSN 332000-4-41 ed.2.

Základní ochrana

Izolací, kryty a přepážkami.

7.2 SYSTÉM MĚŘENÍ A MONITORINGU KVALITY ELEKTRICKÉ ENERGIE

V TNS Kadaň se osadí systém monitoringu a měření kvality elektrické energie. Systém se skládá z převodníků napětí a proudu (UV, UA), které snímají veličiny z osazených PTP a PTN v jednotlivých polích rozvaděče AFS. Kvalita je sledována v napájecích vývodech na trakci, přírodních polích od transformátorů VVN/VN, ve větvi kompenzace 3. a 5. harmonické a v dekompenzační větvi. Hodnoty ze snímačů jsou sbírány do měřících jednotek PAV(každá jednotka má kapacitu připojení 6 snímačů). Tyto jednotky jsou mezi sebou propojeny datovou komunikací pomocí kabelu, který zároveň zajišťuje i napájení těchto jednotek pomocí ethernetového napájení, které je zajištěno jednotkou PJ (power junction). Sběr dat a další zpracování měření je realizováno v měřící centrále IPC, která je připojena k měřícím jednotkám přes ethernetové rozhraní.

Prvky systému - převodníky UV, UA, měřiče veličin PAV, PJ ethernet napájení jsou umístěny v řídicích skříních AFS rozvaděče 25kV ASF. Měřící centrála IPC je umístěna v rozvaděči DŘT (dodaného v rámci tohoto PS). Součástí dodávky měřícího systému je i dodávka příslušného software a uvedení do provozu.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 23 z 46

Před objednáním zhotovitelem je nutné celý systém konzultovat s odpovědným pracovníkem SŽDC TUDC Ing. Jiřím Hajzlem, vedoucím oddělení elektromagnetické kompatibility!.

7.3 ZÁMEČNICKÉ PRÁCE

Výroba ocelových konstrukcí

Ocelový rám pod technologii a kabelové lávky jsou svařované z profilů, ocelových pásovin. Pro ocelové konstrukce bude použit materiál třídy oceli S235JRG1

Ocelové konstrukce jsou s předvrtanými otvory pro osazení technologie. Pro výrobu, přepravu a montáž jsou větší konstrukce rozděleny na díly připravené na spojení šroubovými propoji.

Povrchová úprava ocelových konstrukcí

Ocel, ze které budou konstrukce vyrobeny, je třeba chránit proti působení povětrnostních vlivů a následné korozi.

Nátěry pro vnitřní prostředí – vnitřní nátěr

Venkovní ocelové a zámečnické konstrukce z nízkolegované uhlíkové oceli neizolovaná potrubí a armatury.

-stupeň korozní agresivity (ČSN EN ISO 12944-2): C2- nízká

-životnost (ČSN EN ISO 12944-5): >15 let (střední (H))

Příprava povrchu

Mechanizované očištění povrchu dle ČSN ISO 8504-3 na stupeň čistoty ST3 – velmi důkladné ruční a mechanizované čištění. Odmaštění roztokem saponátu v teplé vodě a vysušení povrchu.

Nátěrový systém

Skladba vrstev základových a následujících nátěrů a jejich tloušťek bude stanovena dodavatelem a v souladu s výše uvedenými údaji podle normy ČSN EN ISO 12944-5



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 24 z 46

tab. A.5. Nátěrové systémy pro prostředí se stupněm korozní agresivity C2I a C2-H – nízkolegovaná uhlíková ocel a předložena k odsouhlasení zástupci investora.

7.4 PROJEKT PROTIKOROZNÍ OCHRANY OK

Požadovaná životnost

- Dle záručních podmínek, \geq deset let.
- Vzhledem k životnosti zařízení uvažujeme velmi dlouhou >20

Označení a doba požadované životnosti			
pro nátěrové systémy podle ČSN EN ISO 12944-5		pro kovové povlaky podle ČSN EN ISO 14713	
životnost	doba životnosti roky	životnost	doba životnosti roky
nízká L	2 - 5	krátká	< 5
střední M	5 - 5	střední	5 - 10
vysoká H	> 15	dlouhá	10 - 20
velmi vysoká ¹⁾ VV	>> 15	velmi dlouhá	> 20
1) viz národní poznámka ČSN EN ISO 12944-5			

Podmínky prostředí

Stupně korozní agresivity atmosféry a příklady typických prostředí podle ČSN EN ISO 12944-2

Stupně	Úbytky hmotnosti na jednotku plochy / úbytky tloušťky (pro první rok expozice)				Příklady typických prostředí mírných klimatických pásem (pouze informativní)	
korozní	Uhlíková ocel		Zinek			
agresivity	Úbytek hmotnosti [g/m ²]	Úbytek tloušťky [μm]	Úbytek hmotnosti [g/m ²]	Úbytek tloušťky [μm]	Venkovní	Vnitřní
C1 velmi nízká	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	-	Vytápěné budovy s čistou atmosférou, např. kanceláře, provozní prostory budov ČD, obchody
C2 nízká	> 10 až 200	> 1,3 až 25	> 0,7 až 5	> 0,1 až 0,7	Atmosféry s nízkou úrovní znečištění, převážně venkovské prostředí	Nevytápěné budovy, kde může docházet ke kondenzaci, např. sklady
C3 střední	> 200 až 400	> 25 až 50	> 5 až 15	> 0,7 až 2,1	Městské a průmyslové atmosféry s mírným znečištěním oxidem siřičitým	Výrobní prostory s vysokou vlhkostí a malým znečištěním ovzduší, např. remízy, depa, výroby potravin, prádelny



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 25 z 46

Pro TNS Kadaň je zvolen stupeň C2 nízká

Požadavky na konstrukční řešení OK s ohledem na provedení protikorozní ochrany

Pro ocelové konstrukce bude použit materiál třídy oceli S235JRG1

Podrobné pokyny a doporučení týkající se ochrany ocelových konstrukcí kovovými povlaky obsahuje norma ČSN EN ISO 1461 a ČSN EN ISO 14713 (viz též čl. 33).

Při výrobě, smějí být u nově dosazovaných profilů a plechů používány ocelové materiály s typem povrchu A, B, popřípadě C. Stupeň D se nepřipouští.

Jednotlivé stupně mají následující význam:

- A - povrch oceli pokryt pevně ulpívajícími okujemi, nezkorodovaný,
- B - povrch oceli s počínající tvorbou rzi a s počínajícím odlupováním okují,
- C - povrch oceli bez okují, s celoplošnou korozí,
- D - povrch oceli zkorodovaný, s výskytem hloubkové koroze rozeznatelné okem.

Místo aplikace, dílna nebo montážní pracoviště

Výrobní dílna

Požadavky na ochranu zdraví a bezpečnost práce

Předpis SŽDC BP 1 Pravidla o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci je pro zhotovitele závazný. Zaměstnanci zhotovitele mohou být na práce nasazeni, jen pokud jsou s tímto předpisem prokazatelně seznámeni a vyhovují podmínkám, které stanoví předpis ČD Ok 2/2 pro jejich pracovní zařazení. Z právních předpisů, předpisů ČD a ustanovení ČSN vyplývají pro zhotovitele zejména tyto nejzákladnější povinnosti a podmínky:

způsobilost zaměstnanců zhotovitele:

- zdravotní způsobilost musí vyhovovat ustanovením vyhlášky č. 101/1995 Sb.,



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 26 z 46

- zaměstnanci řídící práce v kolejišti ČD a v jeho bezprostřední blízkosti, zaměstnanci pracující na elektrizovaných tratích musí vyhovovat podmínkám stanoveným předpisem ČD Ok 2/2 a musí mít povolení pro vstup cizích osob do vyhrazeného obvodu ČD.
- povinnosti vedoucího prací stanoví předpisy SŽDC BP1 a D 7/2,
- povinnosti zaměstnanců stanoví předpis SŽDC BP1.

Požadavky na ochranu životního prostředí

Při provádění stavby musí zhotovitel dodržovat požadavky všech předpisů týkajících se životního prostředí (omezení hluku, vibrací, emisí a prašnosti, ochranu povrchových a podzemních vod, zabezpečení chráněných porostů, území, objektů a ochranných pásem, manipulaci s odpady apod.). Ustanovení příslušných předpisů se musí uplatnit při skladování materiálů, jejich manipulaci, provádění všech stavebních i montážních prací a zneškodňování odpadů.

Požadavky na řízení jakosti, inspekci a dozor při práci

- Protikorozní ochranu OK ČD dodavatelským způsobem smějí provádět jen firmy k provádění protikorozní ochrany oprávněné a odborně i technicky způsobilé.
- Zhotovitel protikorozní ochrany musí disponovat potřebným technickým vybavením, odborným personálem a musí mít zavedený vlastní systém řízení jakosti.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 27 z 46

Technická zpráva

7.5 DEMONTÁŽE TECHNOLOGIE

Součástí tohoto PS je demontáž stávající technologie a její odborná likvidace v souladu s legislativou. V rámci tohoto PS bude demontována technologie VN a NN stávajícího rozvaděče AFK. Stávající rozvaděč AFK o celkovém počtu 9 polí včetně veškeré pomocné kabeláže pro systém řízení, chránění a napájení pomocných obvodů tohoto rozvaděče.

7.6 MONTÁŽNÍ PRÁCE

Do stavebně připravených kabelových kanálů se osadí kabelové lávky pro kabely VN.

V místě rozvaděče AFS 25kV se usadí ocelový rám dle požadavků dodavatele rozvaděče. Po provedení stavebních prací (dorovnání výšky podlahy) dojde k osazení a sestavení rozvaděče v souladu s montážními pokyny výrobce rozvaděče.

V části nové trasy se provede pokládka přírodních kabelů od transformátorů T101 a T102. Kabely se naspojkují na stávající kabely v místě spojoviště. Spojky musí být v rovině (spojka nesmí být v oblouku, zlomu). Kabely se připevní na kabelové lávky pomocí úchytek. V rozvaděči se kabely ukončí pomocí kabelových souborů VN.

Provede se montáž kabelových lávek nn. Následně se uloží napájecí a ovládací kabely. Budou přeloženy kabely nn z kanálu VN pod rozvaděčem R25kV do nových lávek na střeše rozvaděče 25kV a na lávkách pod stropem v případě nedostatečných délek budou tyto kabely naspojkovány, nebo nahrazeny novými kabely.

7.7 KABELOVÉ TRASY A ULOŽENÍ KABELŮ

Silové kabely



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 28 z 46

Silové kabely jsou uloženy v kabelových kanálech na lávkách nebo v příchytkách či držácích v souladu s ČSN 33 2000-5-52 ed.2.

Napájecí a sdělovací kabely

Napájecí a sdělovací kabely jsou v rozváděcích uloženy v kabelových žlabech z PVC. Konstrukce skříní musí zajišťovat, aby celková délka trasy, po kterou je kabel takto uložen, nepřesáhla 10 m a dimenze kabelového žlabu vyhovovala z hlediska počtu kabelů normě ČSN 33 2000-5-52 ed. 2.

Mezi rozváděči je kabeláž vedená většinou sítí nezakrytých oceloplechových žlabů a chrániček. Žlaby jsou uloženy na kovových výložnicích a musí být připojeny na uzemnění elektrické stanice.

7.8 OVLÁDACÍ A POMOCNÉ KABELY

Kabelová vedení budou realizována měděnými vodiči se stíněním. Stínění bude připojeno se zemí vždy na jednom konci kabelu. Ovládací kabely budou vedeny po kabelových lávkách, konstrukcích, v multikanálech a v chráničkách kopoflex.

7.9 KLADENÍ KABELŮ A EMC

Při kladení kabelů vn a nn silových i ovládacích obvodů je třeba respektovat zásady EMC především doporučené vzdálenosti mezi kabely různých obvodů. Používat dostatečné stínění.

7.10 OPATŘENÍ PROTI ŠÍŘENÍ OHNĚ A VLHKOSTI

Veškeré kabelové prostupy musí být opatřeny protipožárními přepážkami a dostatečně chráněny proti vnikání vlhkosti a škůdců.

7.11 UZEMNĚNÍ

Trakční rozváděč musí být připojen na ochranné uzemnění TNS. Toto uzemnění musí vyhovovat ustanovení ČSN 33 3505 ed. 2, ČSN 34 1500 ed.2 a ČSN EN 50 522.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 29 z 46

Technická zpráva

Všechny neživé části technologie včetně kabelových lávek a nosníků, neživých částí transformátoru a vodivých částí kontejneru musí být připojeny na společné uzemnění TNS.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 30 z 46

8. DIMENZOVÁNÍ VODIČŮ A ZAŘÍZENÍ

8.1 ZKRATOVÉ POMĚRY

Minimální a maximální zkratové proudy dle ČEZ D v rozvodně 110kV

Zkratové poměry:

$$I''_{k3} = 5,3 \text{ kA}$$

Zkratové poměry výhledové maximální:

$$I''_{k3} = 18,06 \text{ kA}$$

8.2 ZKRATOVÉ IMPEDANCE ELEKTRICKÉHO ZAŘÍZENÍ 27KV

Elektrický zkratový obvod je napájen transformátorem ze sítě vvn, u které je znám počáteční souměrný zkratový výkon S_k . Ekvivalentní impedanci Z_s vztaženou ke straně transformátoru s nižším napětím lze určit jako:

Impedance soustavy 110kV vztažená na stranu 27kV:

$$Z_s \approx X_s = \frac{c \cdot U_{ns}}{\sqrt{3} \cdot I''_k} \cdot \frac{1}{p^2} = \frac{1,1 \cdot 110}{1100} \cdot \frac{1}{(110/27)^2} = 0,233 \text{ } \Omega \text{ } [\Omega; \text{kV, MVA}]$$

Kde:

c - napěťový součinitel (ČSN EN 60909 Tab.1)

p - převod transformátoru

Souslednou zkratovou impedanci transformátoru je možné vypočítat ze jmenovitých údajů

Transformátor 110/27 kV :

Jmenovitý výkon	S_t	12,5	MVA
Napětí nakrátko	U_k	12,5	%
Zkratový výkon na přípojnicích 110 kV	S_k	1100	MVA



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 31 z 46

potom

Impedance transformátoru 110/27 kV:

$$Z_t = \frac{U_k}{100} \cdot \frac{U_{nt}^2}{S_t} = \frac{12,5}{100} \cdot \frac{27^2}{100} = 7,29 \text{ } \Omega \text{ } [\Omega; \%, \text{kV}, \text{MVA}]$$

Impedance kabelového vedení: Zanedbáváme

Celková impedance zkratového obvodu:

$$Z_k = Z_s + Z_t = 0,687 + 7,29 = 7,52 \text{ } \Omega$$

VÝPOČET ZKRATOVÝCH PROUDŮ NA STRANĚ 27kV

Počáteční souměrný rázový zkratový proud:

$$I_k'' = \frac{c \cdot U_{nt}}{Z_k} = \frac{1,1 \cdot 27}{7,52} = 3,95 \text{ kA } [\text{kA}; \text{kV}, \Omega]$$

Nárazový zkratový proud:

$$i_p = K \cdot \sqrt{2} \cdot I_k'' = 1,6 \cdot \sqrt{2} \cdot 3,72 = 8,94 \text{ kA}$$

Kde:

Součinitel K – součinitel nárazového zkratového proudu (ČSN EN 60909 obr. 15)

Ekvivalentní oteplovací zkratový proud:

Ekvivalentní oteplovací zkratový proud se vypočítá podle vztahu :

$$I_{th} = I_k'' \cdot \sqrt{(m+n)} = 3,95 \cdot \sqrt{(1,26+1)} = 5,94 \text{ kA}$$

Kde:

součinitel m (ČSN EN 60909 obr. 21 pro $t_k = 0,5 \text{ s}$ a $K=1,6$)

součinitel n (ČSN EN 60909 obr. 22 a $I_k''/I_k = 1$ – vzdálený zkrat)



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 32 z 46

Technická zpráva

DIMENZOVÁNÍ VODIČŮ 27 kV

Kabelová vedení

Kabelová vedení jsou použita v těchto místech:

- Přívody P1, P2 R27 kV 2x kabelem 50-AXEKVCY 1x240/35 mm²

Minimální průřez kabelových vedení přívodů P1, P2

$$S_{\min} = \frac{I_{th} \cdot \sqrt{tk}}{k} = \frac{5940 \cdot \sqrt{1,5}}{72} = 101,04 \text{ mm}^2 [\text{mm}^2; \text{A}, \text{s}]$$

k – materiálová konstanta [$\text{As}^{1/2} \text{ mm}^{-2}$] (ČSN 33 2000-5-54 čl. 543.1.1)

$$K = \sqrt{\frac{Q_c (\beta + 20)}{\rho_{20}} \cdot \ln\left(\frac{\beta + \theta_f}{\beta + \theta_i}\right)}$$

Jmenovitý sekundární proud transformátoru 12,5 MVA, je 463 A;

při 120% zatížení je $I_{120} = 556 \text{ A}$. Použitý kabel 2x 50-AXEKVCY 1x240/35 mm², jehož zatěžovací proud při uložení v zemi, vedle sebe, teplotě jádra 90°C je 464 A (2x446=892A), vyhovuje oběma podmínkám ($S_{\text{skut}} > S_{\min}$, $I_{\text{dov}} > I_{120}$).

DIMENZOVÁNÍ TECHNOLOGIE

Parametry navržené technologie vyhovují hodnotám zkratových proudů.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 33 z 46

Technická zpráva

9. OCHRANA PROTI PŘEPĚTÍ

Ochrana proti přepětí se nemění – využije se stávající.

Proti přímému úderu blesku jsou instalované stávající jímací soustavy na budově společných provozů. Technologické zařízení se nachází v ochranném pásmu této jímací soustavy. Ochranu před atmosférickým přepětím ze strany 110 kV zajišťují omezovače přepětí v přívodech z venkovního vedení 110 kV do TNS a omezovače přepětí na primární straně trakčních transformátorů. Na sekundárních stranách trakčních transformátorů ve vývodech na trolejový pól jsou rovněž omezovače přepětí.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 34 z 46

10. PROVIZORNÍ STAVY

Úpravy na TNS Kadaň se provedou za beznapětového stavu. Napájení trakce bude prováděno ze sousedních napájecích stanic s vyloučením TNS Kadaň po dobu výstavby. Provizorní stavy vzhledem k výše uvedenému z pohledu TNS Kadaň není nutno řešit.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 35 z 46

11. ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ PARAMETRY, INTEROPERABILITA

Silnoproudé technologické zařízení TNS Kadaň musí splňovat z hlediska interoperability požadavky „ČSN EN 50388 ed 2 Drážní zařízení – Napájení a drážní vozidla – Technická kritéria pro koordinaci mezi napájením (napájecí stanicí) a drážními vozidly pro dosažení interoperability.“ Z hlediska této normy musí odpovídat proudové a napěťové dimenzování TNS Kadaň typu tratě. Napájecí soustava je navržena tak, aby bylo možné využívat rekuperační energii z vlaků.

TNS Kadaň je zásobovaná elektřinou z DS 110 kV ČEZ Distribuce.

Jmenovité výstupní střídavé napětí TNS Kadaň je 25 kV, nejvyšší trvalé napětí 27,5 kV, nejvyšší krátkodobé napětí 29 kV podle ČSN EN 50163 ed.2.

TNS Kadaň bude ovládaná ústředně ze stanoviště elektrodispečera. 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 TNS Kadaň.

Měřicí souprava pro obchodní měření odebrané elektrické energie je instalovaná v TNS Kadaň na straně 110 kV transformátorů 110/27 kV.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 36 z 46

12. OVĚŘENÍ TECHNICKO-KVALITATIVNÍCH PODMÍNEK STAVBY

Na základě TKP schválených VŘ DDC č. j. TÚDC 15036/2000 bude provedeno kontrolní měření a komplexní vyzkoušení jednotlivých technologických zařízení.

Rozsah a harmonogram zkoušek bude upřesněn s ohledem na provozní a dopravní situaci SEE a investorem před uvedením zařízení do provozu.

12.1 KONTROLY A ZKOUŠKY PŘED UVEDENÍM DO OVĚŘOVACÍHO PROVOZU (POD NAPĚTÍ)

12.1.1 Všeobecné základní podmínky

- ukončené hlavní montážní práce, zprovoznění technologické zařízení, blokovací podmínky atd.
- vyhotovení výchozích revizních zpráv včetně provedených zkoušek zařízení z hlediska el. bezpečnosti (dle ČSN 33 3505, 33 1500, izolační stavy kabelů, napěťové zkoušky, dotyková napětí, uzemnění apod.) a předepsaných protokolů
- vyhotovení laboratorních rozborů oleje u transformátorů s olejovým chlazením, cejchování a diagnostika měř. transformátorů
- zprovoznění řídicí techniky.

12.1.2 Kontrola technologického zařízení

dodržení vzdálenosti mezi živými a neživými vodivými částmi (konstrukce apod.)

- utěsnění kabelových vstupů (proti vodě, hlodavcům atd.)
- vybavení bezpeč. tabulkami, osazení popisných tabulek zařízení apod.
- kontrola funkce elektroinstalace, temperování přístrojů a rozvodny, osvětlení apod.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 37 z 46

Technická zpráva

- ochrana proti korozi, barevné a bezpečnostní nátěry, barevné značení vodičů a kabelů
- splnění podmínek z hlediska bezpečnosti práce a ekologických požadavků
- zajištění požární bezpečnosti a vybavení předepsanými hasicími přístroji.
- vybavení a zajištění pracovišť pracovními a ochrannými pomůckami včetně zdravotních.
- zkoušky a prověření správné funkce řídících a pomocných obvodů, blokování, ovládání a signalizace technologického zařízení dle jednotlivých způsobů obsluhy (tzn. místní, dálková, ústřední).
- zkoušky a prověření správné funkce řídících a pomocných obvodů, ovládání
- Kontrola funkce vypínačů při působení ochran, kontrola převodů a nastavení ochran, kontrola funkce zařízení vlastní spotřeby.

Kontrola dokumentace, výrobních výkresů a jejich opravy dle skutečného provedení atd.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 38 z 46

13. PROVEDENÍ STAVBY

Provedení stavby musí odpovídat předpisu “Technické kvalitativní podmínky staveb českých drah”, především pak kapitole 29 “Silnoproudá technologická zařízení”, třetí - aktualizované vydání, účinnost od 1. 11. 2016.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 39 z 46

Technická zpráva

14. VZTAH K PÉČI O ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ

Instalované zařízení nemá nepříznivý vliv na životní prostředí a svou činností nevytváří žádný odpad. Likvidace odpadu vzniklého v průběhu realizace stavby bude provedena v souladu s katalog. členěním a v souladu s vyhláškou č.381/2001 Sb, kterou se stanoví katalog odpadů a způsob jejich likvidace v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech a vyhláškou č.383/2001 Sb., o podrobnostech nakládání s odpady.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 40 z 46

15. BEZPEČNOST PRÁCE

Zhotovitel stavby (zaměstnavatel) je povinen zajistit bezpečnost a ochranu zdraví za zaměstnanců při práci s ohledem na rizika možného ohrožení života a zdraví, která se týkají výkonu práce (odst.1 § 101 z.č. 262/2006 Sb., zákoník práce).

Zhotovitel stavby je povinen vytvářet bezpečné a zdraví neohrožující pracovní prostředí a pracovní podmínky vhodnou organizací bezpečnosti a ochrany zdraví při práci přijímáním opatření k předcházení rizikům (odst.1 § 102 z.č. 262/2006 Sb., zákoník práce).

Všechna opatření musí odpovídat požadavkům legislativních předpisů, norem a jiných závazných předpisů, návodům výrobců, technologickým a pracovním postupům příp. místním bezpečnostním předpisům, a také závazným dokumentům a požadavkům správců inženýrských sítí a legislativním předpisům, závazným předpisům, normám a směrnicím týkajícími se kontaktu se železniční dopravou nebo s dopravou silniční.

Zaměstnavatel, který provádí jako zhotovitel stavební, montážní a stavebně montážní práce nebo udržovací práce pro jinou právnickou osobu (SŽDC s.o., správci inženýrských sítí, atd.) na jejím pracovišti či zařízení, zajistí v součinnosti s touto osobou vybavení pracoviště pro bezpečný výkon práce. Práce mohou být zahájeny pouze, pokud je pracoviště náležitě zajištěno a vybaveno.

Zaměstnavatel je povinen zajistit, aby stroje, technická zařízení a dopravní prostředky a nářadí byly z hlediska BOZP vhodné pro práci, při které budou používány.

Zaměstnavatel je povinen organizovat práci a stanovit pracovní postupy, tak aby byly dodržovány zásady bezpečného chování na pracovišti.

Na pracovištích, na kterých jsou vykonávány práce, při nichž může dojít k poškození zdraví je zaměstnavatel povinen umístit bezpečnostní značky, zavést signály nebo instrukce týkající se BOZP.



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 41 z 46

Technická zpráva

Zajištění BOZP se týká všech osob, které se s vědomím zhotovitele zdržují na staveništi. Zajištění BOZP se vztahuje i na osoby mimo pracovněprávní vztahy tj. např. osoby samostatně výdělečně činné.

Plní-li na jednom pracovišti úkoly zaměstnanci dvou a více zaměstnavatelů, jsou zaměstnavatelé povinni vzájemně se písemně informovat o rizicích a přijatých opatřeních k ochraně před jejich působením, která se týkají výkonu práce a pracoviště a spolupracovat při zajišťování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci pro všechny zaměstnance na pracovišti.

Práce a povinnosti cizích právnických a fyzických osob v prostorách provozované železniční dopravní cesty z hlediska BOZP v rámci stavby

1. Pro zhotovitele stavby je smluvně závazný předpis SŽDC Bp1 o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci.
2. Zhotovitel stavby je povinen zajistit provádění prací odborně způsobilými osobami dle předpisu SŽDC Zam1 - o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy, účinný od 1.9.2014
3. Zhotovitel stavby je povinen zajistit provádění prací osobami zdravotně způsobilými ve smyslu vyhlášky č. 101/1995 Sb., kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy
4. Zhotovitel stavby zajistí, aby všechny fyzické osoby, které se budou při provádění díla pohybovat na dráze nebo v obvodu dráhy na místech veřejnosti nepřístupných, měly povolení pro vstup do těchto prostor. Povolení se vydává dle předpisu SŽDC Ob1 díl II.

Přehled základních legislativních předpisů BOZP platných pro pracovní činnosti ve stavebnictví:

Z č. 262/2006 Sb., zákoník práce, v platném znění



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 42 z 46

Technická zpráva

Z č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky BOZP v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek BOZP), v platném znění

Z.č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, v platném znění

NV č. 591/2006 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, v platném znění

NV 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, v platném znění

NV 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, v platném znění

NV 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí, v platném znění

NV 168/2002 Sb., kterým se stanoví způsob organizace práce a pracovních postupů, které je zaměstnavatel povinen zajistit při provozování dopravy dopravními prostředky, v platném znění

NV č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků, v platném znění

NV 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci, v platném znění

NV 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a signálů, v platném znění

NV 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v platném znění

NV 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu, v platném znění

Vyhl.č. 50/1978 Sb., o odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 43 z 46

Technická zpráva

Vyhl.č. 18/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená tlaková zařízení a stanoví některé podmínky k jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl.č. 19/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená zdvihací zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl.č. 21/1979 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění

Vyhl.č. 73/2010 Sb., stanovení vyhrazených elektrických technických zařízení, jejich zařazení do tříd a skupin a o bližších podmínkách jejich bezpečnosti, v platném znění

Vyhl.č. 87/2000 Sb., kterou se stanoví podmínky požární bezpečnosti při svařování a nahřívání živců v tavných nádobách, v platném znění

Vyhl.č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitostí hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli, v platném znění

Vyhl.č.394/2006 Sb., kterou se stanoví práce s ojedinělou a krátkodobou expozicí azbestu a postup při určení ojedinělé a krátkodobé expozice těchto prací, v platném znění



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 44 z 46

16. POUŽITÁ OZNAČENÍ

TNS trakční napájecí stanice
TT trakční transformovna
DS distribuční soustava (zde 110 kV nebo 22 kV)

R110 rozvodna 110 kV

AEA xy pole R110kV

AUE xy pole transformátoru

VS vlastní spotřeba

SKŘ systém kontroly a řízení

MŘS místní řídicí systém

DŘT dispečerská řídicí technika

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

AFS rozvaděč pro jednofázovou trakční proudovou soustavu 25 kV, 50 Hz

ASF ovládací skříň pole rozvaděče 25kV

ACF filtračně kompenzační zařízení

AGL tyristorový regulátor dekompenzační části

LF kompenzační tlumivka

CF kondenzátorová baterie (sériově-paralelní zapojení)

ANG rozvaděč vlastní spotřeby AC

ATJ stejnosměrný rozvaděč 110 V-DC

ATN rozvaděč zajištěného napájení 230 V-AC

ATK stejnosměrný rozvaděč 24 V-DC

AWA rozvaděč ovládání, chránění, měření pole R110kV

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



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Pruněřov - Kadaň

Část: Silnoproudá technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Technická zpráva

Příloha: 1

List: 45 z 46

17. PŘEDPISY A NORMY

Navržené řešení technologického zařízení musí respektovat TKP č.j.TÚDC – 15036/200, normy v nich uvedené a zákony.

Základní předpisy SŽDC:

- SŽDC D1 Dopravní a návěštní předpis
- SŽDC Bp1 Předpis o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci
- SŽDC Ob1 díl II Vydávání povolení ke vstupu do míst veřejnosti nepřístupných. Průkaz pro cizí subjekt
- SŽDC Ob14 Předpis pro stanovení organizace zabezpečení požární ochrany Správy železniční dopravní cesty, státní organizace
- SŽDC SR70 Služební rukověť Číselník železničních stanic, dopravně zajímavých a tarifních míst
- SŽDC Zam1 Předpis o odborné způsobilosti a znalosti osob při provozování dráhy a drážní dopravy

ČSN 33 0165 Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení.

ČSN EN 60 529 Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)

ČSN EN 50124-1 Koordinace izolace. Část 1:Základní požadavky

ČSN EN 50124-2 Koordinace izolace. Část 2:Přepětí a ochrana před přepětím

ČSN 33 3015 Elektrické stanice a elektrická zařízení. Zásady dimenzování podle elektrodynamické a tepelné odolnosti při zkratech.

ČSN 33 3210 Rozvodná zařízení. Společná ustanovení.

ČSN 33 3220 Společná ustanovení pro elektrické stanice.

ČSN 33 3230 Rozvodny trojfázové pro napětí nad 52 kV.

ČSN 33 3505 Předpisy pro elektrické trakční napájecí a spínací stanice.

ČSN 33 2000-1 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3 : Rozsah platnosti, účel a základní hlediska



Stavba: Elektrizace trati Kadaň Prunéřov - Kadaň

Část: Silnoprúdová technologie trakčních napájecích stanic

PS: 3431.1 TT Kadaň, rozvodna 25kV, úprava technologie

Část: D.3.3.

Příloha: 1

List: 46 z 46

Technická zpráva

ČSN 33 2000-4-41 Elektrická zařízení., Část 4 - Bezpečnost., Kapitola 41-Ochrana před úrazem elektrickým proudem.

ČSN 33 2000-4-43 Elektrická zařízení. Část 4 -Bezpečnost Kapitola 43-Ochrana proti nadproudům.

ČSN 33 2000-5-51 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5 : Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 51: Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení - Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení - Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení.

ČSN 34 1500 Předpisy pro elektrická trakční zařízení

ČSN EN 60865-1 Zkratové proudy - Výpočet účinků - Část 1: Definice a výpočetní metody.

ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky.

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK AFS / POLE FKZ 11 DEKOMPENZACE (AFS 8)

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :					Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1 - REF 630										
BINÁRNÍ VSTUPY										
1	304/BI1	QM	VYP							
2	304/BI2	QM	ZAP							
3	304/BI3	QE	VYP (ODZEMNĚNO)							
4	304/BI4	QE	ZAP (ZAZEMNĚNO)							
5	304/BI5	VOŽÍK	VYP (ODPOJENO)							
6	304/BI6	VOŽÍK	ZAP (PŘIPOJENO)							
7	304/BI7	S20	OVL. NAPĚTÍ VYP.							
8	304/BI8	VOŽÍK	PORUCHA ZASUNUTÍ							
6	304/BI9	F3	ZTRÁTA NAP. ASG 110VDC							
7	304/BI10	F4	ZTRÁTA NAP. ASG 230VAC							
8	304/BI11	NEOBSAZENO								
6	304/BI12	NEOBSAZENO								
7	304/BI13	NEOBSAZENO								
8	304/BI14	NEOBSAZENO								
9	319/BI1	NEOBSAZENO								
10	319/BI2	KM1	KRYT PŘÍPOJNICE OTEVŘEN							
11	319/BI3	KM2	ZKRATOVAC ODBLOKOVÁN							
12	319/BI4	F2.x...	ZTRÁTA NAP. POHONY - SUMA							
13	319/BI5	FTV1	VÝPADEK JISTIČE MTN							
14	319/BI6	F1.1+F1.2	OVLÁDACÍ NAPĚTÍ OK							
15	319/BI7	KH24	PORUCHA NAPÁJENÍ MAGNETY							
16	319/BI8	KHAV	HAVARIJNÍ VYPNUTÍ							
17	319/BI9	KREA	PŮSOBENÍ ZÁBLESKOVÉ OCHRANY							
18	324/BI1	ASG/K30	PŘIPRAVEN							
19	324/BI2	ASG/K31	PROVOZ							
20	324/BI3	ASG/K32	VÝSTRAHA HAVÁRIE							
21	324/BI4	ASG/K33	SUMÁRNÍ HAVÁRIE							
22	324/BI5	NEOBSAZENO								
23	324/BI6	ASG/K34	ZAPNI QM							
24	324/BI7	ASG/K35	VYPNI QM							
25	324/BI8	NEOBSAZENO								
26	324/BI9	NEOBSAZENO								
BINÁRNÍ VYSTUPY										
27	327/BO1	QM	VYPNOUT							
28	327/BO2	QM	ZAPNOUT							
29	327/BO3	NEOBSAZENO	ZAPNOUT							
30	327/BO4	BLOKOVÁNÍ KRYTU SBĚRNÝ								
31	327/BO5	BLOKOVÁNÍ ZKRATOVAČE								
32	327/BO6	NEOBSAZENO								
33	327/BO7	VOŽÍK	VYP (VYSUNOUT)							
34	327/BO8	VOŽÍK	ZAP (ZASUNOUT)							
35	327/BO9	VOŽÍK - SPOJKA	ZAP						zapnutí spojky pohonu	
27	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF							
39	321/BO1	ASG/K10	START							
40	321/BO2	ASG/K11	STOP							
41	321/BO3	ASG/K12	PORUCHA-RESET							
42	321/BO4	ASG/K13	DEKOMP VYP QN ZAPNUT							
39	321/BO5	ASG/K14	EXTERNÍ HAVÁRIE							
40	321/BO6	ASG/K17	SYNCHRONIZACE T102							
41	321/BO7	NEOBSAZENO								
42	321/BO8	NEOBSAZENO								
43	321/BO9	NEOBSAZENO								
Měření VT / CT										
44	101/CT1	TA	PROUD MTP							
45	101/CT2	TA1.D								
46	101/CT3	-- rezerva --								
47	101/CT4	TA	PROUD MTP							
48	102/VT1	TV	NAPĚTÍ MTN							
49	102/VT2	-- rezerva --								
50	102/VT3	-- rezerva --								
51	102/VT4	-- rezerva --								
52	102/VT5	-- rezerva --								

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK AFS / FKZ12 (AFS 7)

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :	Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1.1 - REV 615						
BINÁRNÍ VSTUPY						
1	130/BI1	QM	VYP			
2	130/BI2	QM	ZAP			
3	130/BI3	QE	VYP (ODZEMNĚNO)			
4	130/BI4	QE	ZAP (ZAZEMNĚNO)			
5	110/BI1	VOŽIK	VYP (ODPOJENO)			
6	110/BI2	VOŽIK	ZAP (PŘIPOJENO)			
7	110/BI3	S20	OVL. NAPĚTÍ VYP.			
8	110/BI4	VOŽIK	PORUCHA ZASUNUTÍ			
9	110/BI5	KM1	KRYT PŘIPOJNICE OTEVŘEN			
10	110/BI6	KM2	ZKRATOVAC ODBLOKOVÁN			
11	110/BI7	F2.x...	ZTRÁTA NAP. POHONY - SUMA			
12	110/BI8	FTV1+FTV1.3+FTV1.5	VÝPADEK JISTIČE MTN SUMA			
BINÁRNÍ VÝSTUPY						
13	100/PO1	QM	ZAPNOUT			
14	100/PO2	NEOBSAZENO				
15	100/PO3	QM	VYPNOUT			
16	100/PO4	NEOBSAZENO				
17	100/S01	BLOK. KRYTU HL. SBĚRNÝ				
18	100/S02	BLOK ZKRATOVAČE				
19	110/S01	VOŽIK	VYP (VYSUNOUT)			
20	110/S02	VOŽIK	ZAP (ZASUNOUT)			
21	110/S03	VOŽIK - SPOJKA	ZAP		zapnutí spojky pohonu	
22	110/S04	NEOBSAZENO				
23	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			
Měření VT / CT						
24	120/IL1	TA	PROUD MTP			
25	120/IL2	-- rezerva --				
26	120/IL3	-- rezerva --				
27	120/I0	TA	PROUD MTP			
28	120/IL1unb	J1.3	PROUD MTP BALANČNÍ			
29	130/U1	TV	NAPĚTÍ MTN / VÝVOD			
30	130/U2	TV1.3	NAPĚTÍ MTN / 3 HARMONICKÁ			
KF1.2 - REV 615						
BINÁRNÍ VSTUPY						
31	130/BI1	F1.1+F1.2	OVLÁDACÍ NAPĚTÍ OK			
32	130/BI2	KH24	PORUCHA NAPÁJENÍ MAGNETY			
33	130/BI3	KHAV	HAVARIJNÍ VYPNUTÍ			
34	130/BI4	KREA	PŮSOBENÍ ZÁBLESKOVÉ OCHRANY			
35	110/BI1	V16	VYP (ODPOJENO)			
36	110/BI2	V16	ZAP (PŘIPOJENO)			
37	110/BI3	NEOBSAZENO				
38	110/BI4	NEOBSAZENO				
39	110/BI5	NEOBSAZENO				
40	110/BI6	NEOBSAZENO				
41	110/BI7	NEOBSAZENO				
42	110/BI8	NEOBSAZENO				
BINÁRNÍ VÝSTUPY						
43	100/PO1	V16	VYPNOUT (ODPOJIT)			
44	100/PO2	V16	ZAPNOUT (PŘIPOJIT)			
45	100/PO3	QM	VYPNOUT - OCHRANA			
46	100/PO4	NEOBSAZENO				
47	100/S01	NEOBSAZENO				
48	100/S02	NEOBSAZENO				
49	110/S01	NEOBSAZENO				
50	110/S02	NEOBSAZENO				
51	110/S03	NEOBSAZENO				
52	110/S04	NEOBSAZENO				
53	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			
Měření VT / CT						
54	120/IL2	TA1.5	PROUD 5 HARMONICKOU			
55	120/IL1unb	J1.3	PROUD MTP BALANČNÍ			
56	130/U2	TV1.3	NAPĚTÍ MTN / 5 HARMONICKÁ			

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK AFS / TVS (AFS 5)

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :	Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1 - REF 630						
BINÁRNÍ VSTUPY						
1	304/BI1	VOZÍK	PORUCHA ZASUNUTÍ			
2	304/BI2	S20	OVL. NAPĚTÍ VYP.			
3	304/BI3	KH24	PORUCHA NAPÁJENÍ MAGNETY			
4	304/BI4	F1.2	OVLÁDACÍ NAPĚTÍ OK			
5	304/BI5	F2.x...	ZTRÁTA NAP. POHONY - SUMA			
6	304/BI6	VOZÍK	VYP (ODPOJENO)			
7	304/BI7	VOZÍK	ZAP (PŘIPOJENO)			
8	304/BI8	NEOBSAZENO				
7	304/BI9	TVS	t> zvýšená teplota			
8	304/BI10	TVS	t>> havarijní teplota			
8	304/BI11	NEOBSAZENO				
7	304/BI12	NEOBSAZENO				
8	304/BI13	NEOBSAZENO				
9	304/BI14	NEOBSAZENO				
BINÁRNÍ VYSTUPY						
10	327/BO1	BLOKOVÁNÍ KRYTU SBĚRNÝ				
11	327/BO2	BLOKOVÁNÍ ZKRATOVAČE				
12	327/BO3	NEOBSAZENO				
13	327/BO4	NEOBSAZENO				
14	327/BO5	NEOBSAZENO				
15	327/BO6	NEOBSAZENO				
16	327/BO7	VOZÍK	VYP (VYSUNOUT)			
17	327/BO8	VOZÍK	ZAP (ZASUNOUT)			
18	327/BO9	VOZÍK - SPOJKA	ZAP		zapnutí spojky pohonu	
19	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK AFS / POLE SPOJKY (AFS 4,9)

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :	Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1 - REF 630						
BINÁRNÍ VSTUPY						
1	304/BI1	Q	VYP			
2	304/BI2	Q	ZAP			
3	304/BI3	W1 (W2)	PŘÍTOMNOST NAPĚTÍ SBĚRNÝ W1 /(W2) PLATÍ PRO AFS4/ (AFS9)			
4	304/BI4	W2 (W3)	PŘÍTOMNOST NAPĚTÍ SBĚRNÝ W1 /(W2) PLATÍ PRO AFS4/ (AFS9)			
5	304/BI5	F1.2	OVLADACÍ NAPĚTÍ OK			
6	304/BI6		DVÍRKA POH. ZAVŘENO			
7	304/BI7	S20	OVL. NAPĚTÍ VYP.			
8	304/BI8	F2.2	ZTRÁTA NAP. POHONY			
9	304/BI9	F1.5	ZTRÁTA NAPÁJENÍ INDIKÁTOR NAPĚTÍ			
10	304/BI10	NEOBSAZENO				
11	304/BI11	NEOBSAZENO				
12	304/BI12	NEOBSAZENO				
13	304/BI13	NEOBSAZENO				
14	304/BI14	NEOBSAZENO				
BINÁRNÍ VYSTUPY						
15	327/BO7	Q	VYPNOUT			
16	327/BO8	Q	ZAPNOUT			
17	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK AFS / POLE PŘÍVODU (AFS 3, 10)

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :	Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1 - REF 630						
BINÁRNÍ VSTUPY						
1	304/BI1	QM	VYP			
2	304/BI2	QM	ZAP			
3	304/BI3	QE	VYP (ODZEMNĚNO)			
4	304/BI4	QE	ZAP (ZAZEMNĚNO)			
5	304/BI5	VOŽIK	VYP (ODPOJENO)			
6	304/BI6	VOŽIK	ZAP (PŘIPOJENO)			
7	304/BI7	S20	OVL. NAPĚTÍ VYP.			
8	304/BI8	VOŽÍK	PORUCHA ZASUNUTÍ			
9	304/BI9	NEOBSAZENO				
10	304/BI10	NEOBSAZENO				
11	304/BI11	NEOBSAZENO				
12	304/BI12	NEOBSAZENO				
13	304/BI13	NEOBSAZENO				
14	304/BI14	NEOBSAZENO				
9	319/BI1	NEOBSAZENO				
10	319/BI2	KM1	KRYT PŘÍPOJNICE OTEVŘEN			
11	319/BI3	KM2	ZKRATOVAČ ODBLOKOVÁN			
12	319/BI4	F2.x...	ZTRÁTA NAP. POHONY - SUMA			
13	319/BI5	FTV1+FTV2	VÝPADEK JISTIČE MTN SUMA			
14	319/BI6	F1.1+F1.2	OVLÁDACÍ NAPĚTÍ OK			
15	319/BI7	KH24	PORUCHA NAPÁJENÍ MAGNETY			
16	319/BI8	KHAV	HAVARIJNÍ VYPNUTÍ			
17	319/BI9	KREA	PŮSOBENÍ ZÁBLESKOVÉ OCHRANY			
BINÁRNÍ VÝSTUPY						
18	327/BO1	QM	VYPNOUT			
19	327/BO2	QM	ZAPNOUT			
20	327/BO3	NEOBSAZENO				
21	327/BO4	BLOKOVÁNÍ KRYTU SBĚRNÝ				
22	327/BO5	BLOKOVÁNÍ ZKRATOVAČE				
23	327/BO6	NEOBSAZENO				
24	327/BO7	VOŽÍK	VYP (VYSUNOUT)			
25	327/BO8	VOŽÍK	ZAP (ZASUNOUT)			
26	327/BO9	VOŽÍK - SPOJKA	ZAP		zapnutí spojky pohonu	
29	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			
Měření VT / CT						
15	101/CT1	TA	PROUD MTP			
16	101/CT2	-- rezerva --				
17	101/CT3	-- rezerva --				
18	101/CT4	TA	PROUD MTP			
19	102/VT1	TV	NAPĚTÍ MTN			
20	102/VT2	-- rezerva --				
21	102/VT3	-- rezerva --				
22	102/VT4	-- rezerva --				
23	102/VT5	-- rezerva --				

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK AFS / POLE NAPAJEČE (AFS 1, 2, 11, 12, 13, 14)

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :	Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1 - REF 630						
BINÁRNÍ VSTUPY						
1	304/BI1	QM	VYP			
2	304/BI2	QM	ZAP			
3	304/BI3	QE	VYP (ODZEMNĚNO)			
4	304/BI4	QE	ZAP (ZAZEMNĚNO)			
5	304/BI5	VOŽÍK	VYP (ODPOJENO)			
6	304/BI6	VOŽÍK	ZAP (PŘIPOJENO)			
7	304/BI7	S20	OVL. NAPĚTÍ VYP.			
8	304/BI8	VOŽÍK	PORUCHA ZASUNUTÍ			
9	304/BI9	NEOBSAZENO				
10	304/BI10	NEOBSAZENO				
11	304/BI11	NEOBSAZENO				
12	304/BI12	NEOBSAZENO				
13	304/BI13	NEOBSAZENO				
14	304/BI14	NEOBSAZENO				
15	319/BI1	NEOBSAZENO				
16	319/BI2	KM1	KRYT PŘÍPOJNICE OTEVŘEN			
17	319/BI3	KM2	ZKRATOVAC ODBLOKOVÁN			
18	319/BI4	F2.x...	ZTRÁTA NAP. POHONY - SUMA			
19	319/BI5	FTV1	VÝPADEK JISTIČE MTN			
20	319/BI6	F1.1+F1.2	OVLÁDACÍ NAPĚTÍ OK			
21	319/BI7	KH24	PORUCHA NAPÁJENÍ MAGNETY			
22	319/BI8	KHAV	HAVARIJNÍ VYPNUTÍ			
23	319/BI9	KREA	PŮSOBENÍ ZÁBLESKOVÉ OCHRANY			
BINÁRNÍ VÝSTUPY						
24	327/BO1	QM	VYPNOUT			
25	327/BO2	QM	ZAPNOUT			
26	327/BO3	NEOBSAZENO				
27	327/BO4	BLOKOVÁNÍ KRYTU SBĚRNÝ				
28	327/BO5	BLOKOVÁNÍ ZKRATOVAČE				
29	327/BO6	NEOBSAZENO				
30	327/BO7	VOŽÍK	VYP (VYSUNOUT)			
31	327/BO8	VOŽÍK	ZAP (ZASUNOUT)			
32	327/BO9	VOŽÍK - SPOJKA	ZAP		zapnutí spojky pohonu	
33	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			
Měření VT / CT						
34	101/CT1	TA	PROUD MTP			
35	101/CT2	-- rezerva --				
36	101/CT3	-- rezerva --				
37	101/CT4	TA	PROUD MTP			
38	102/VT1	TV	NAPĚTÍ MTN			
39	102/VT2	-- rezerva --				
40	102/VT3	-- rezerva --				
41	102/VT4	-- rezerva --				
42	102/VT5	-- rezerva --				

TABULKA SIGNÁLŮ, POVELŮ A HLÁŠEK ANJ / VLASTNÍ SPOTŘEBA

Pol.č.:	Pozice:	Prvek:	Název :	Podstoupe no nadřaz. Systému	Poznámka	Funkce v IED
KF1 - REF 630						
BINÁRNÍ VSTUPY						
1	304/BI1	ANG/QF111	ZAP			
2	304/BI2	ANG/QF111	VYP			
3	304/BI3	ANG/QF111	I>>			
4	304/BI4	ANG/QF111	OTEVŘEN KRYT POHONU			
5	304/BI5	ANG/KHU1	NAPĚTÍ NA PŘIVODU Z T22 PŘÍTOMNO			
6	304/BI6	ANG/QF19	ZAP			
7	304/BI7	QF101	ZAP			
8	304/BI8	QF101	VYP			
9	304/BI9	QF101	I>>			
10	304/BI10	QF101	MANUÁLNÍ REŽIM			
11	304/BI11	KHU1	NAPĚTÍ NA PŘIVODU Z TVS PŘÍTOMNO			
12	304/BI12	Q102	ZAP			
13	304/BI13	Q102	VYP			
14	304/BI14	Q102	MANUÁLNÍ REŽIM			
15	324/BI1	ATJ/KHAV	HAVARIJNÍ VYPNUTÍ			
16	324/BI2	ATJ/FAhav	VÝPADEK JISTIČE HAVARIJNÍHO VYPNUTÍ			
17	324/BI3	ANG/FAx	VÝPADEK JISTIČE SUMA VÝVODY ANJ			
18	324/BI4	FAx	VÝPADEK JISTIČE SUMA VÝVODY ANJ			
19	324/BI5	ATJ/FAx	VÝPADEK JISTIČE SUMA VÝVODY ATJ			
20	324/BI6	ATK/FAx	VÝPADEK JISTIČE SUMA VÝVODY ATK			
21	324/BI7	ATN/FAx	VÝPADEK JISTIČE SUMA VÝVODY ATN			
22	324/BI8	AT/A60_K1	ZAJIŠTĚNÍ NAPĚTÍ 24VDC NA PŘÍPOJNICÍCH			
23	324/BI9	AT/A60_K2	ZAJIŠTĚNÍ NAPĚTÍ 230VAC NA PŘÍPOJNICÍCH			
15	329/BI1	AT/A60_K3	SUMÁRNÍ PORUCHA DC MĚNIČE			
16	329/BI2	AT/A60_K4	ZTRÁTA PŘIVOD. NAPĚTÍ 400VAC PRO DOBIJENÍ			
17	329/BI3	AT/A61_K1	SUMÁRNÍ PORUCHA USMĚRNOVAČE			
18	329/BI4	AT/A61_K2	PODPĚTÍ BATERIE			
19	329/BI5	AT/A61_K3	BATERIE ODPOJENA HLUBOCE VYBITA			
20	329/BI6	AT/A20_K1	SUMÁRNÍ PORUCHA STRÍDAČE			
21	329/BI7	AT/A20_K2	SUMÁRNÍ PORUCHA MĚNIČE 230VAC			
22	329/BI8	AT/A20_K3	REZERVA			
23	329/BI9		REZERVA			
BINÁRNÍ VYSTUPY						
24	327/BO1	ANG/QF111	ZAPNOUT			
25	327/BO2	ANG/QF111	VYPNOUT			
26	327/BO3	QF101	ZAPNOUT			
27	327/BO4	QF101	VYPNOUT			
28	327/BO5	Q102	ZAPNOUT			
29	327/BO6	Q102	VYPNOUT			
30	327/BO7	K104	ZAPNOUT PŘÍMOTOPY			
31	327/BO8		REZERVA			
32	327/BO9		REZERVA			
33	IRF	TERMINÁL PORUCHA	porucha IRF			