

1. Technologie pro MR

Rozvaděč 22 kV

Provedení, parametry

- kovově krytý, bezúdržbový, zapouzdřený skříňový rozvaděč, s izolací SF₆, s neprodyšně uzavřenou tlakovou soustavou, s jedním systémem přípojníc, dle připojovacích podmínek PRE
- jmenovité parametry U_n 24 kV, I_k 20 kA (1s), I_n 630 A, zkušební napětí 50 kV AC/1 min., životnost min. 30 let, odzkoušen na klimatické podmínky dle IEC 62271-304-stupeň 2
- odolnost proti vnitřnímu oblouku podle IEC 62271-200: IAC A FLR, 21 kA (1 s), (např. systém 8DJH)
- zapouzdřený v uzemněné tlakové nádobě z nerez oceli tloušťky min. 2 mm
- připojení přívodních kabelů musí být provedeno tak, aby bylo možné je realizovat pomocí kabelů XLPE s konektorovými T-koncovkami s možností napojení zkušebního hrotu na diagnostiku kabelů
- průchodky musí být typu s vnějším kuzelem a splňovat normu ČSN EN 50181
- kabelové průchodky přívodních kabelů musí být uspořádány tak, aby z rozvaděče byly vyvedeny všechny tři fáze vedle sebe, případně úhlopříčně, nikoliv nad sebou. Rovněž se nepřipouští uspořádání průchodek za sebou.
- Konstrukční výška 1400mm nebo 1700mm

Ovládání a čelní panel

- systém ovládání musí vycházet z ČSN EN 60447 ed. 2 tzn., že v případě otočného ovládání prvků (odpínač, uzemňovač) musí být zapínání provedeno ve směru otáčení hodinových ručiček a vypínání proti směru. Výjimka se připouští u třípolohového odpínače / uzemňovače s ovládáním směrem nahoru dolů, kde zapnutí odpínače je směrem dolů a vypnutí směrem nahoru, a zapnutí uzemňovače je směrem nahoru a vypnutí směrem dolů
- na čelním ovládacím panelu rozvaděče musí být ovládací prvky seřazeny v přehledném schématu
- pokud se uzemňování vývodu provádí přes výkonný prvek (vypínač, resp. odpínač), musí být na ovládacím panelu zřejmé v jaké funkci (vypínač, resp. odpínač vers. uzemňovač) se tento výkonný prvek nachází (např. pomocí okénka)
- na čelním panelu musí být umožněno přezkoušení stavu napětí na kabelu a fázování. V poli T10 musí být provedena indikace působení pojistek
- jsou-li použita ovládací tlačítka, musí být hlavice zapínací zelené a vypínací bílé barvy
- musí mít vzájemné blokování mezi odpínačem a uzemňovačem a vzájemné blokování mezi uzemňovačem a kabelovými kryty

Blokování



Rozdělení polí

- přípojnicové mezipole pro možnost rozdělení prostoru rozvodny na část DP a část PRE
- podélná spojka PS, vypínač s motor. pohonem, indikace napětí na přívodu z části PRE (integrováný systém indikace napětí CAPDIS-S2+), plní funkci hlavního vypínače části DP
- obchodní měření ME s proudovými a napěťovým transformátory pro měření spotřebované el. energie, min. šířka pole je 750 mm, je pouze vzduchem izolované mimo prostor SF₆, pole musí být vybaveno samostatným odděleným přístupným prostorem nebo nástavbou pro umístění jističe a přechodové svorkovnice. Nástavba musí umožňovat vyvedení měřicího vedení ke skříni měření. Dvířka nebo kryt musí být uzpůsobeny k zaplombování.
- vývody na trakční transformátory Tx typu L s vypínači s motorovým pohonem,
- vývod na transformátor vlastní spotřeby T10 typu T s pojistkovým odpínačem, pojistkové spodky musí rozměrově vyhovovat použití pojistek VN s rozměry dle přílohy D (typ I) ČSN EN 60282-1 ed.3 (354720). Při zapůsobení jedné pojistky v poli traťovývodu musí dojít k odepnutí všech tří fází. Při zapínání odpínače v poli traťovývodu musí být pohon proveden tak, aby nejdříve došlo k nastřádání vypínací pružiny a až poté k sepnutí odpínače. Odpínač musí vyhovět klasifikaci E2 dle ČSN EN 62271-102, počet mech. sepnutí min. 1000, počet vypnutí zkrat. proudu 16kA min. 5. Pole je vyzbrojené nulovou (vypínací) cívkou 24V DC

Vyzbrojený

- vypínači se zhášedlem SF₆ a splňující klasifikaci M2, E2, C2 dle dle ČSN EN 62271-102, I_n 630 A, I_k 16 kA (1s)
- vypínáčová pole jsou vyzbrojená nulovou cívkou 24V DC
- ručními odpínači, zkratovačem, ukazatelem přítomnosti plynu na čelní desce rozvaděče
- uzamykacím uzávěrem 3-polohového odpínače
- kombinovanou nadproudovou a zemní ochranou s možností aktualizovat a obnovovat software,
- podpěťovými cívkami, indikací napětí, měřením,
- signalizací a povely, měniči pro obchodní měření a ochrany
- připojením k dálkovému ovládání.

Ochrany

- pole s vypínačem jsou vyzbrojena ochranami Micom P122. MTP pro ochrany třídy 5P10. Ochrany musí být ve výšce max. 1800 mm nad podlahou.

Rozvodná soustava

- 3 AC 50Hz 22 kV / IT

Ovládací soustava

- 2 DC 24 V / IT



Ovládací skříň DP1

| | | |
|-------------------|---|---|
| <i>Provedení</i> | - | <i>skříňové</i> |
| <i>Vyzbrojená</i> | - | <i>moduly řídicího systému</i> |
| | - | <i>ovládacími obvody a signalizací.</i> |

Skříň zabezpečuje sběr dat z R22 kV do řídicího systému.

Trakční transformátor TUx

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| <i>Provedení</i> projektu), | - | třífázový suchý, se dvěma nebo třemi vinutími (dle vinutí měděné |
| | - | nízkohlučný, akust. tlak do 60 dB (dle projektu – blízká zástavba) |
| | - | odolné proti rázovému napětí a zkratu dle ČSN EN 60076-3 a 60076 |
| <i>Izolace</i> | - | Kompozit tvořený epoxidovou pryskyřicí a skelnými vlákny, který vzniká v autoklávu za zvýšené teploty při nízkém tlaku blížícího se hodnotám vakua. |
| <i>Spojení</i> | - | Yd1 (nebo Yy0d1 pro 12-ti pulsní usměrňovač) |
| <i>Třída přetížitelnosti</i> | - | trakční V. |
| <i>Vyzbrojený</i> displejem, | - | digitální tepelnou ochranou s odděleným digitální |
| | - | dvěma teplotními čidly na každé fázi s vybavovacím přístrojem (Tecsystm T-154) pro výstrahu a odpojení manipulačními kolečky, zvedacími oky, antivibračními podložkami ISTAKO |
| <i>Jmenovitý výkon</i> | - | dle projektu (1650 kVA nebo 2500 kVA) |
| <i>Primární napětí</i> | - | 22 kV AC |
| <i>Sekundární napětí</i> | - | odbočky 520 a 650 V AC |
| <i>Frekvence</i> | - | 50 Hz |

Transformátor vlastní spotřeby T10

| | | |
|--------------------------|---|--|
| <i>Provedení</i> | - | třífázový suchý se dvěma vinutími, vinutí měděné |
| <i>Spojení</i> | - | Yzn1 |
| <i>Jmenovitý výkon</i> | - | dle energetického výpočtu |
| <i>Primární napětí</i> | - | 22 kV AC |
| <i>Sekundární napětí</i> | - | 400 V AC |
| <i>Frekvence</i> | - | 50 Hz |



Rozvaděče nn trakční sítě s napětovou soustavou 660V nebo 825V DC jsou zařízení konstruovaná na **825 V DC**. Mají jeden systém přípojnic s jednou hlavní přípojnici na 6000 A a jednou pomocnou přípojnici na 2000 A. Povrchová úprava skříní bude provedena práškovou technologií pro vnitřní prostředí RAL 7032 (šed' křemičitá).

Diodový usměrňovač Ux

- Provedení* (dle projektu),
- skříňový ve výsuvném provedení se servomotorem (dle projektu),
 - s pojezdem vozíku po podlaze, nouzové úplné vysunutí vozíku ručně pomocí nástrčné kliky, bez nutnosti vypnutí ostatních skříní stejnosměrného rozvaděče, umístěn mezi napáječi Nx, s vývodem na průběžnou hlavní přípojnici, trakční usměrňovač v třífázovém můstkovém zapojení
 - diodový monoblok šesti nebo dvanácti pulsního usměrňovače dle projektu, jmenovitý proud 3000 A nebo 2250 A podle výkonu TUx, třída přetížitelnosti V. dle ČSN EN 50328 (možnost krátkodobého přetížení trojnásobným proudem po dobu jedné minuty)
 - přirozené chlazení výkonových diod pomocí chladičů (s tepelnými trubicemi nebo žebrovými chladiči dle projektu)
- Vyzbrojený pro hlídání*
- přepětovou ochranou, teplotními čidly na chladičích
- teplota)
- teploty diod ve 2 stupních (zvýšená – maximální
 - pojistky na přívodu a kompenzací jalového výkonu TUx.
- Rozvodná soustava*
- 3 AC 50 Hz 520V a 650 V / IT
 - 2 DC 660V nebo 825 V / IT
- Ovládací soustava*
- 2 DC 24 V / IT
 - 1 N PE AC 50 Hz 230 V / TN-S

Na čelním panelu skříně usměrňovače bude ovládací panel s barevným dotykovým displejem, kde je zobrazeno provozní schéma. Nad grafickým panelem je signalizace poruchového stavu usměrňovače a stavu vn vypínače. Panel bude zapojen do komunikační sběrnice měnirny. Součástí ovládání usměrňovače jsou i povely pro vn vypínač trakčního transformátoru. Funkce usměrňovače je řízena programovatelným modulem distribuovaného řídicího systému.



Napáječ Nx

Provedení Vyzbrojený

- skříňový ve výsuvném provedení
 - rychlo vypínačem se servomotorem (dle projektu), s pojezdem vozíku po podlaze, se snadným přístupem k jeho kontaktům bez nutnosti vypnutí ostatních skříní ss rozvaděče, nouzové úplné vysunutí vozíku ručně pomocí nástrčné kliky, s indikací zkratové spouště, min. parametry vypínače: jmen. napětí 900V, jmenovitý provozní proud DC 2300 A, nastavitelná nadproudová spoušť 2 – 8 kA, musí odpovídat ČSN EN 50123-2 Drážní zařízení, pevná trakční, spínače DC a přetížitelnosti odpovídající hodnotám(A) v čase – 1h/2410A, 5m/3080A, 1m/4100A, 5s/6325A
 - řídicím automatem vypínače
 - motorovým odpojovačem s jmen. proudem 2000 A DC pro připojení na pomocnou sběrnici, motorický pohon 24V DC, nouzové ovládání ručně šestihranem
 - uzemňovací a zkratovací sběrnici s praporky u kabelových vývodů
 - 4 kabelovými odpojovači ovládaných ručně (zadní strana skříně) s min. jmen. parametry 1000 A/1kV, měřením proudu využitým i pro funkci kabelové ochrany
 - měřením odporu linky
 - signalizací stavu napáječe, ovládacími obvody
 - zkratovou ochranou a časově závislou ochranou. Zkratová je např. zabudována výrobcem přímo v rychlo vypínači, nadproudová časová ochrana je realizována s využitím řídicího systému.
- Rozvodná soustava - 2 DC 660V nebo 825 V / IT
- Ovládací soustava - 2 DC 24 V / IT
- Poznámka - Nutno počítat s dvěma rezervními napáječi
- plně vyzbrojenými

Na čelním panelu skříně napáječe bude ovládací panel s barevným dotykovým displejem, na kterém je zobrazena veškerá signalizace včetně provozního schématu s možností kompletního ovládní skříně a odečítáním naměřených hodnot. Pod tímto panelem a dále na zadních dveřích napáječe je umístěna signalizace stavu rychlo vypínače. Funkce napáječe je řízena místním modulem distribuovaného řídicího systému.

Odpojovače budou jednopólové vnitřního provedení na jmenovité napětí min. 1000 V DC, třídy přetížitelnosti V dle ČSN EN 50328, musí mít odolnost přetížení 1,5 x jmenovitého proudu - I_{Ne} po dobu 2 hod. a 4,5 x I_{Ne} po dobu 15 sec. a odpovídat ČSN EN 50123-2. Proudovodné díly musí být vyrobeny z galvanicky postříbřené mědi.



Podélné dělení přípojnic PD1

| | |
|--------------------------|--|
| <i>Provedení</i> | - skříňové |
| <i>Vyzbrojené</i> | - ručními jednopólovými odpojovači 4000 A na hlavní sběrnou a 2000 A na pomocnou sběrnou |
| | - měřením hlavní a pomocné sběrnou (před i za pomocným dělením) |
| | - signalizací stavu odpojovače ZAP-VYP do ŘS |
| | - na dveřích voltmetry hlavní a pomocné sběrnou |
| <i>Rozvodná soustava</i> | - 2 DC 660V nebo 825V / IT |
| <i>Ovládací soustava</i> | - 2 DC 24 V / IT |

Přívodní pole PPx

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Provedení</i> | - součást usměrňovače nebo ve skříňovém provedení |
| <i>Vyzbrojené</i> 2000 A | - ručními nebo motorickými jednopólovými odpojovači |
| | - měřením proudu |
| <i>Rozvodná soustava</i> | - 2 DC 660V nebo 825V DC / IT |
| <i>Ovládací soustava</i> | - 2 DC 24 V / IT |

Rozvaděč zpětných kabelů RZKx

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Provedení</i> | - skříňové |
| <i>Vyzbrojený</i> | - x ručními jednopólovými odpojovači 2000 A |
| | - signalizací stavu odpojovače ZAP-VYP do ŘS |
| | - měřením napětí na plášti kabelů, měření proudu zpětnými kabely (rozsah max 500 A) |
| | - signalizací porušenosti kabelu, která je stažena do řídicího modulu ve skříni DX1 |
| <i>Rozvodná soustava</i> | - 2 DC 660V nebo 825V DC / IT |
| <i>Ovládací soustava</i> | - 2 DC 24 V / IT |

Na dveřích skříně jsou ampérmetry jednotlivých kabelových vývodů a voltmetr měřící plášťová napětí kabelů. Pro volbu kabelu slouží přepínač. K proudovým bočnicům je připojena také ochrana kabelu, která hlídá jeho vodivost (neporušenost). Na ochraně je možné nastavit hodnotu proudu a dobu, za kterou proud musí být alespoň jednou větší, než je nastavená hodnota. Porucha se kvituje místně, tlačítkem přímo na ochraně.



Přívodní zpětná skříň PPUx

| | |
|--------------------------|---|
| <i>Provedení</i> | - skříňové |
| <i>Vyzbrojený</i> | - x ručními jednopólovými odpojovači 2000 A, s měř. bočníky |
| | - signalizací ZAP-VYP do ŘS |
| <i>Rozvodná soustava</i> | - 2 DC 660V nebo 825V DC / IT |
| <i>Ovládací soustava</i> | - 2 DC 24 V / IT |

Přívody minus pólu jsou nejméně dva, každý do jedné poloviny měřírny a jsou vedeny z nejbližšího usměrňovače.

Skříň s izolačním oddělovacím transformátorem RT20

| | |
|--------------------------|--|
| <i>Provedení</i> | - skříňové |
| <i>Vyzbrojený</i> | - izolačním oddělovacím transformátorem, spojení YNyn0 |
| <i>Provedení měděné</i> | - třífázový suchý transformátor se dvěma vinutíma, vinutí měděné |
| <i>Jmenovitý výkon</i> | - dle energetického výpočtu |
| <i>Primární napětí</i> | - 400 V AC |
| <i>Sekundární napětí</i> | - 400 V AC |
| <i>Frekvence</i> | - 50 Hz |

Primární vinutí transformátoru T20 je izolováno proti kostře a sekundárnímu vinutí na 4 kV.

Ve skříni jsou dále jističe, stykače a odpory, které slouží k omezení zapínacího magnetizačního proudu. Ze skříně je také brána signalizace ztráty napětí konzumní sítě nn.

Rozvaděč střídavé vlastní spotřeby RVS

| | |
|--------------------------|----------------------------------|
| <i>Provedení</i> | - skříňový |
| <i>Rozvodná soustava</i> | - 3 N PE AC 50 Hz 400 V / TN-C-S |
| | - 1 N PE AC 50 Hz 230 V / TN-S |
| <i>Ovládací soustava</i> | - 2 DC 24 V / IT |

Rozvaděč zajišťuje napájení technologie, elektroinstalace a pomocných obvodů střídavým napětím 230 V. Přívod střídavého napětí je buď z transformátoru vlastní spotřeby T10 22/0,4 kV nebo záložně z distribuční sítě nn přes oddělovací transformátor T20 0,4/0,4 kV. Rozvaděč obsahuje jističe jednotlivých vývodů a také řídicí a komunikační modul.

Dvěře jsou osazeny prvky pro ovládání, signalizaci a měření proudů a napětí v jednotlivých fázích.



Rozvaděč stejnosměrné vlastní spotřeby RUX

| | |
|--------------------------|--|
| <i>Provedení</i> | - skříňový |
| <i>Vyzbrojený</i> | - 2 dobíječi akumulátorových baterií 24 V |
| | - 2 sadami elektrolytických baterií s rekombinačními zátkami |
| | - řídicím a komunikačním modulem |
| | - s hlášením jednotlivých stavů - podpětí, přepětí |
| <i>Rozvodná soustava</i> | - 2 DC 24 V DC / IT |
| | - 1 N PE AC 50 Hz 230 V / TN-S |
| <i>Ovládací soustava</i> | - 2 DC 24 V DC / IT |

Rozvaděč RU se skládá ze dvou skříní. První skříň obsahuje 2 sady baterií. Druhá skříň obsahuje ovládací obvody, měření, jističe jednotlivých vývodů 24 V a dva dobíječe baterií. Každý dobíječ má ovládací panel pro zadávání parametrů. Ovládací soustava 24 V je rozdělena na dva okruhy. Jeden napájí ss technologii a technologii R22 kV a druhý okruh moduly DO, počítač centrálního ovládní měřírny a nouzové osvětlení. Uvnitř skříně je přepínač nouzového propojení obou okruhů. Propojení sběren je jištěno jističem.

Horní část dveří je osazena prvky pro ovládní, signalizaci a měření. V horní řadě jsou voltmetry a ampérmetry jednotlivých baterií, pod nimi ampérmetr odběru 1. okruhu pro technologii a voltmetry měřící napětí na sběrně 1. a 2. okruhu.

Ovládací skříň DX1

| | |
|-------------------|---|
| <i>Provedení</i> | - skříňové |
| <i>Vyzbrojená</i> | - průmyslovým počítačem a řídicími moduly pro monitoring a centrální ovládní technologie z nadřizového dispečinku pomocí systému TECO |
| | - barevným zobrazovacím panelem, klávesnicí a myší. |
| | - trakčním zdrojem 500-750/24 V DC, opt. převodníkem pro DO |
| | - zemní ochranou měřírny |
| | - trakčním zdrojem 500-825/24 V DC, opt. převodníkem pro DO |
| | - zemní ochranou měřírny |
| | - Rozhraní řídicího systému bude obsahovat tři nastavení pro provoz technologie MR včetně grafického rozhraní. <ul style="list-style-type: none"> o Tramvajový provoz 660V (napětí naprázdno) o Tramvajový provoz 825V (napětí naprázdno) o T-BUS provoz 825V (napětí naprázdno) |
| | - výstražnou zvukovou signalizací |



Poznámka

- softwarové vybavení bude vývojově navazovat na ovládací programy na již dříve zprovozněných měničnách pro zachování možnosti ovládní měřny dálkově při poruše PC, pro zrušení blokačních podmínek apod.
- hardware je složen z jednotlivých výměnných karet

Kabely, kabelové koncovky a spojky budou splňovat parametry níže uvedených typů nebo dodavatel může použít jiné typy s lepšími parametry. Dále musí mít odolnost proti šíření plamene (samozhášivost) dle ČSN EN 60332-1-2 a CE prohlášení o shodě.

Vnitřní kabelové rozvody 22kV AC**Typ 22–AXEKCY 1x120/16**

jednožilový, konstrukce: hliníkové jádro, vnitřní polovodivá vrstva, izolace ze zesítného polyetylénu, vnější polovodivá vrstva, polovodivá páska, stínění měděnými dráty s protispirálou z měděné pásky, nevodivá páska, vnější plášť z PVC, průřez Al jádra/ Cu stínění 120/16 mm², poloměr ohybu min. 540 mm, činný odpor při 20°C 0.253 Ω/km, kapacita 0,23 μF/km, ekv. zkratový proud 11,3 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 323 A (při uložení v těsném trojúhelníku), jmenovité napětí U 22 kV, zkušební napětí 50 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -35 až +90 °C.

22 – AXEKCY 1x70/16

jednožilový, konstrukce: hliníkové jádro, vnitřní polovodivá vrstva, izolace ze zesítného polyetylénu, vnější polovodivá vrstva, polovodivá páska, stínění měděnými dráty s protispirálou z měděné pásky, nevodivá páska, vnější plášť z PVC, průřez Al jádra/ Cu stínění 70/16 mm², poloměr ohybu min. 495 mm, činný odpor při 20°C 0.443 Ω/km, kapacita 0,19 μF/km, ekv. zkratový proud 6,58 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 231 A (při uložení v těsném trojúhelníku), jmenovité napětí U 22 kV, zkušební napětí 50 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -35 až +90 °C.

22 – AXEKVCEY 1x120/16

jednožilový, konstrukce: hliníkové jádro, vnitřní polovodivá vrstva, izolace ze zesítného polyetylénu, vnější polovodivá vrstva, polovodivá vodoblokující páska, stínění měděnými dráty s protispirálou z měděné pásky, vodoblokující páska, vnější plášť z PE+PVC, průřez Al jádra/ Cu stínění 120/16 mm², poloměr ohybu min. 780 mm, činný odpor při 20°C 0.253 Ω/km, kapacita 0,23 μF/km, ekv. zkratový proud 11,3 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 317 A (při uložení v těsném trojúhelníku), jmenovité napětí U 22 kV, zkušební napětí 50 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -35 až +90 °C.



22 – AXEKVCEY 1x70/16

jednožilový, konstrukce: hliníkové jádro, vnitřní polovodivá vrstva, izolace ze zesíťovaného polyetylénu, vnější polovodivá vrstva, polovodivá vodoblokující páska, stínění měděnými dráty s protispirálou z měděné pásky, vodoblokující páska, vnější plášť z PE+PVC, průřez Al jádra/ Cu stínění 70/16 mm², poloměr ohybu min. 720 mm, činný odpor při 20°C 0.443 Ω/km, kapacita 0,19 μF/km, ekv. zkratový proud 6,58 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 226 A (při uložení v těsném trojúhelníku), jmenovité napětí U 22 kV, zkušební napětí 50 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -35 až +90 °C.

22 – CXEKCY 1x35/16

jednožilový, konstrukce: měděné jádro, vnitřní polovodivá vrstva, izolace ze zesíťovaného polyetylénu, vnější polovodivá vrstva, polovodivá páska, stínění měděnými dráty s protispirálou z měděné pásky, nevodivá páska, vnější plášť z PVC, průřez Cu jádra/ Cu stínění 35/16 mm², poloměr ohybu min. 465 mm, činný odpor při 20°C 0.524 Ω/km, kapacita 0,16 μF/km, ekv. zkratový proud 5,01 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 200 A (při uložení v těsném trojúhelníku), jmenovité napětí U 22 kV, zkušební napětí 50 kV, provozní teplota jádra 90 °C.

22 – CXEKCY 1x70/16

jednožilový, konstrukce: měděné jádro, vnitřní polovodivá vrstva, izolace ze zesíťovaného polyetylénu, vnější polovodivá vrstva, polovodivá páska, stínění měděnými dráty s protispirálou z měděné pásky, nevodivá páska, vnější plášť z PVC, průřez Cu jádra/ Cu stínění 70/16 mm², poloměr ohybu min. 495 mm, činný odpor při 20°C 0.268 Ω/km, kapacita 0,19 μF/km, ekv. zkratový proud 10,00 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 297 A (při uložení v těsném trojúhelníku), jmenovité napětí U 22 kV, zkušební napětí 50 kV, provozní teplota jádra 90 °C.

Kabelové rozvody zpětné a napájecí sítě 660V DC**Typ 3 – AHKCY 1x500/35**

jednožilový, konstrukce: hliníkové jádro, HEPR izolace, Cu koncentrický vodič, separační páska, vnější PVC plášť, průřez Al jádra/ Cu stínění 500/35 mm², poloměr ohybu min. 600 mm, činný odpor při 20°C 0.061 Ω/km, kapacita 1,09 μF/km, ekv. zkratový proud 47,3 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 970 A (při uložení v těsném trojúhelníku nebo vedle sebe s mezerou 70 mm), jmenovité napětí U₀ 1,8 kV, zkušební napětí 6,5 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -35 až +70 °C.

1 – YY 1x240

jednožilový, konstrukce: Cu jádro, PVC izolace, PVC plášť, průřez Cu jádra 240 mm², poloměr ohybu min. 400 mm, činný odpor při 20°C 0,075 Ω/km, ekv. zkratový proud 27,6 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 618 A, jmenovité napětí U₀ 0,6 kV, zkušební napětí 4 kV, provozní teplota jádra 70 °C, rozsah teplot při provozu -35 až +70 °C.

1 – CHBU 1x240

jednožilový, konstrukce: jádro pocínovaná měď, jemně lanované (třída 5), separační fólie, izolace pryžová, plášť chloroprenový, průřez Cu jádra 240 mm², poloměr ohybu min. 122 mm, činný odpor při 20°C 0,082 Ω/km, ekv. zkratový proud 34,3 kA, proudová zatížitelnost na vzduchu 796 A, jmenovité napětí U₀ 0,6 kV, zkušební napětí 4,5 kV, provozní teplota jádra 90 °C, rozsah teplot při provozu -40 až +90 °C.

Kabelové rozvodné skříně celoplastové s dvojitou izolací

- Typ (obchodní značení)*
- SR 202/PV-5/PR-DP (SPR 1)
 - SR 302/PV-5/PR-DP (SPR 2)
 - SR 402/PV-5/PR-DP (SPR 3)
 - SR 502/PV-5/PR-DP (SPR 4)
 - SR 602/PV-5/PR-DP (SPR 5)
 - SRO xxx/... – napájecí rozvodné skříně vybavené odpojovači

Kabelové koncovky

- Typ*
- EVPC 03/1x500 (600V DC)
 - podle dodavatele kabelu 22 kV AC

Kabelové spojky

- Typ*
- IJPC 03/1x500/35 (600V DC)
 - podle dodavatele kabelu 22 kV AC

Elektricky ovládané motorické pohony (EOMP) odpojovačů (pro napáječe a úsekové děliče)

- Typ*
- pohon odpojovače motorový 230 V AC pětidrátový síla zdvihu 2,2 kN, standardní nastavení zdvihu 190 mm, rychlost zdvihu 46 mm/s (výrobce Elektroline s.r.o. - obj. č. 284104)

V případě dlouhého napájecího kabelu pro EOMP odpojovačů použít řešení s izolačními (oddělovacími) transformátory namísto proudových chráničů, které by mohli chybně zapůsobit.

Ostatní technologie na měnící



- Elektrická požární signalizace EPS, umožňující vypínání jednotlivých smyček
- Dálkové řízení technologie (DŘT) z dispečinku dopravního podniku s přenosem dat pomocí modemu nebo rádiového signálu
- DŘT – nyní používán systém Tecomat. V případě použití jiného je nutno splnit požadavek na kompatibilitu se systémem Tecomat.
- Ochranné pomůcky (dielektrické rukavice, dielektrické galoše, přenosný dielektrický koberec, ochranný plexi štít, ochranná přilba, záchranný vyprošťovací hák, dobíjecí svítlna, krátké vypínací tyče, střední vypínací tyče, zkratovací soupravy pro ss rozvaděč a R22 kV, zkoušečka 35 kV AC, zkoušečka 750 V DC), bezpečnostní tabulky a vybavení pro poskytnutí první pomoci (nástěnná lékárna, nosítka, deka, prostěradlo).

Všechny kabely do měřírny musí být přivedeny pouze přes vodotěsné a požárně odolné průchodky!



Dopravní podnik hl. m. Prahy, akciová společnost **adresa** Sokolovská 42/217, Vysočany, 190 00 Praha 9

tel. +420 296 191 111 **e-mail** dpp@dpp.cz **www.dpp.cz**

IČ 00005886 **DIČ** CZ00005886 **zápis v OR** vedeném MS v Praze v oddíle B, vložka 847

bankovní spojení Česká spořitelna, a. s. Praha 1 číslo účtu 1930731349/0800

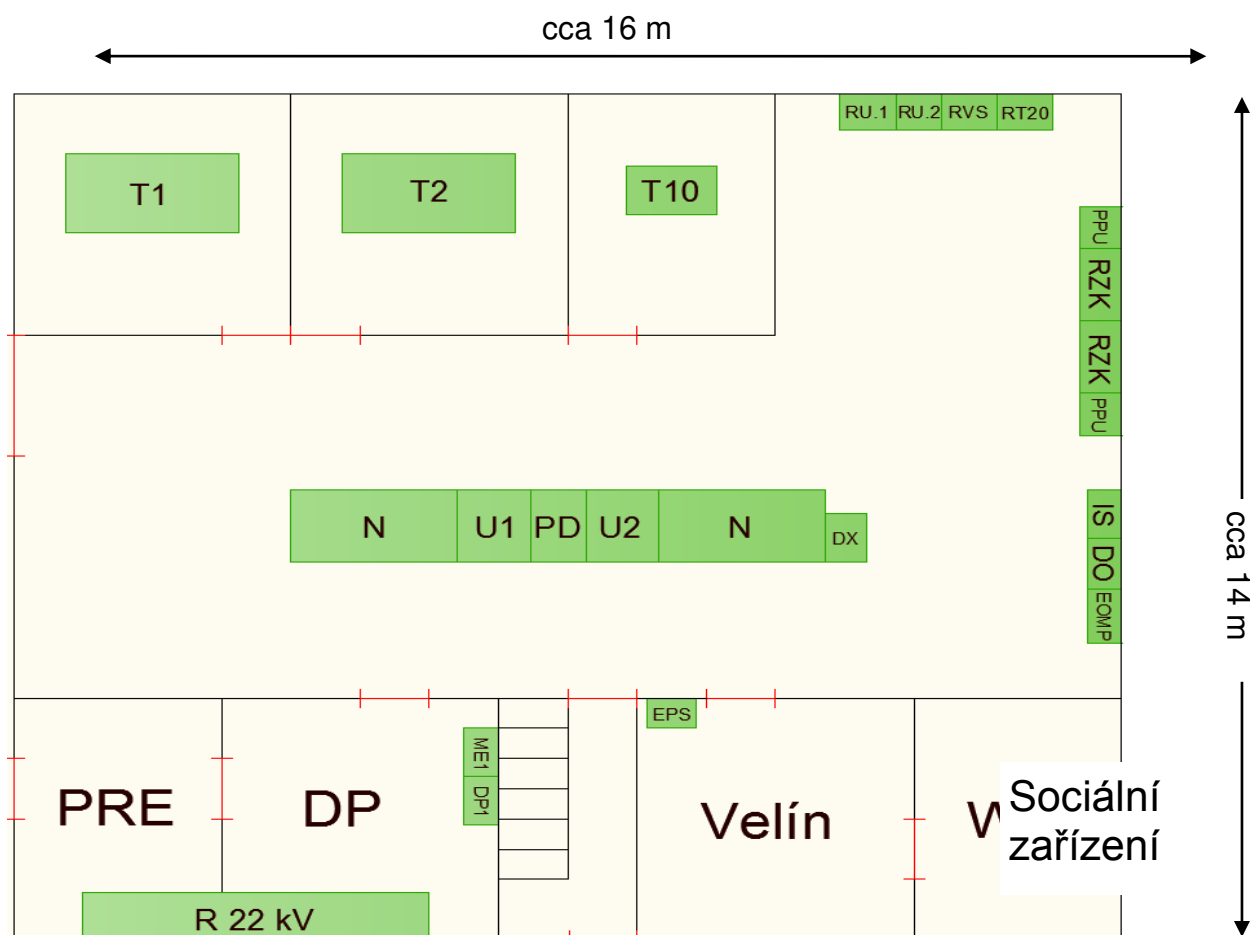


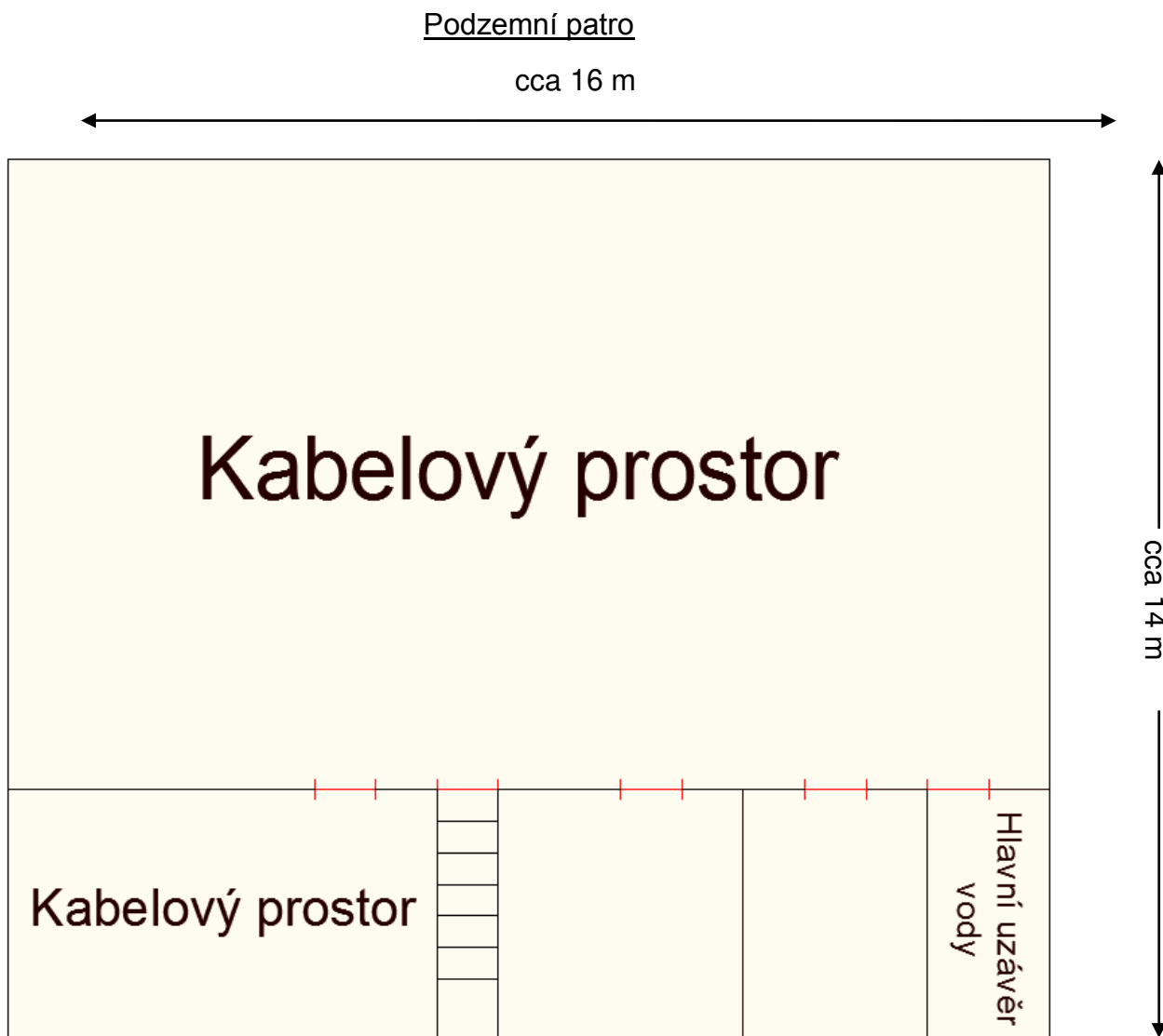
**Dopravní podnik
hlavního města Prahy**

2. Koncepce technologie a budovy měřírny

Koncept budovy a rozmístění technologie měřírny je schematicky zakreslen na následujícím obrázku. Na obrázku jsou červenou čarou označeny dveře a zelenou barvou je označena jednotlivá technologie. Níže jsou uvedeny dva obrázky, první znázorňuje nadzemní patro měřírny a druhý patro podzemní. Umístění technologie měřírny, by mělo být navrženo s ohledem na efektivní využití daného prostoru a mělo by zohledňovat potřeby pracovníků pohybující se v měřírně.

Nadzemní patro





Rozvodna 22 kV tvoří samostatnou místnost. Vstup do této místnosti je přes hlavní halu. Rozvaděč 22 kV je umístěn u venkovní stěny rozvodny. Dále je rozvodna 22 kV rozdělena na dvě části a to část PRE, do které je zajištěn samostatný přístup dveřmi z venku měřirny, a část DP. Tyto části jsou od sebe odděleny stěnou. Ovládání rozvaděče je pouze z přední strany. Skříň ovládání rozvodny DP1 je umístěna v části DP. Po vstupu do rozvodny je na levé stěně vedle rozvaděče ME1.

Trakční transformátory a transformátor vlastní spotřeby jsou umístěny v oddělených kobkách. Tyto kobky se nachází v levé horní části hlavní haly. Vzdálenost živých částí transformátoru musí být alespoň 290 mm od stěny kobky. Přístup k transformátorům je možný pouze ve vypnutém stavu.

Všechna stejnosměrná technologie je umístěna v hlavní hale. Přístup do hlavní haly je umožněn buďto vchodem vedle velínu, či dvoukřídlými dveřmi u kobek s transformátory. Napáječový rozvaděč RUV je složen z řady oboustranně



přístupných tramvajových napáječů N. Společně s napáječi jsou v této řadě umístěny i skříně usměrňovačů a skříní podélného dělení PD.

Veškeré ovládání napáječového rozvaděče je umístěno na přední straně, kromě odpojovačů trakčních kabelů ke kterým je přístup ze zadní strany napáječe. Před tímto rozvaděčem je zachován dostatečný prostor pro manipulaci s výsuvnou částí všech polí. Stejnoseměrné rozvaděče jsou umístěny vždy na nosných rámech a podlaha měnirny musí být izolační a bezprašná, umožňující výjezd s vozíkem.

Zpětný rozvaděč RUZ je složen ze skříní zpětných přívodů PPU a skříní zpětných tramvajových kabelů RZK. Tento rozvaděč je umístěn v pravé horní části hlavní haly tak, aby byl zadní stranou přisazen k venkovní stěně měnirny. Skříní ochran DX1 je umístěna na pravé straně napáječového rozvaděče RUV. Kde je zadní stranou k tomuto rozvaděči přisazena. Ve dveřích DX1 je instalován display počítače s klávesnicí a myší. Další ovládací prvky a signálky jsou umístěny na boku.

Rozvaděče vlastní spotřeby měnirny jsou jednostranného provedení a jsou umístěny v pravé horní části hlavní haly, vedle kobek s transformátory. Ve skříní RU1.1 jsou umístěny staniční baterie 1 a baterie 2. Zdroje pro dobíjení těchto baterií ZND1 a ZND2 jsou ve skříní RU1.2. Skříní RT20 obsahuje izolační transformátor, které zajišťuje galvanické oddělení obvodu měnirny od záložního přívodu distribuční sítě. Rozvaděčová skříní RVS zajišťuje napájení technologie, elektroinstalace a pomocných obvodů ze soustavy 400 V.

Skříní dálkového ovládání DO s koncovou skříní optického kabelu IS je společně se skříní elektrického ovládání motorových pohonů odpojovačů EOMP umístěna tak, aby při ovládání měnirny přes DX1 bylo umožněno obsluze sledovat stavy těchto skříní najednou. Tyto skříně jsou tedy umístěny na pravé dolní straně hlavní haly vedle napáječového rozvaděče. Skříní požární ochrany EPS, je umístěna ve velínu.

Podzemní patro měnirny zabírá z velké části kabelový prostor. Jsou zde prostupy kabelů do měnirny a vývody k potřebným technologiím. Kromě velké místnosti, kterou zabírá kabelový prostor, jsou zde k dispozici ještě 4 další. První místnost v levém dolním rohu, je umístěna pod rozvodnou 22 kV a slouží opět jako kabelový prostor. V této místnosti jsou vyvedeny kabely do rozvaděče 22 kV. Další místnost v pravém dolním rohu je určena pro hlavní uzávěr vody. Zbylé dvě místnosti jsou prázdné, a jejich využití záleží na momentální potřebě. Mohou se využít jako šatny, odpočinkové prostory, či dílny.



3. Signály z měnírny

Podélná spojka – 22 kV

- VN vypínač vypnut / zapnut
- VN odpínač vypnut / zapnut
- Uzemněno (celý vývod)
- Popud nadproudové ochrany
- Působení nadproudové ochrany
- Působení zkratové ochrany
- Porucha elektronické ochrany
- ASV (Automatika selhání vypínače)
- Ztráta napětí 24 V (pomocné napětí)
- Ztráta tlaku plynu SF6
- Ovládání místně
- Ztráta 22 kV

Vývodní skříň TUX – 22 kV

- VN vypínač vypnut / zapnut
- VN odpínač vypnut / zapnut
- Uzemněno (celý vývod)
- Popud nadproudové ochrany
- Působení nadproudové ochrany
- Působení zkratové ochrany
- Porucha elektronické ochrany
- ASV (Automatika selhání vypínače)
- Ztráta napětí 24 V (pomocné napětí)
- Ztráta tlaku plynu SF6
- Ovládání místně

Vývodní skříň na TVS – 22 kV

- VN odpínač vypnut / zapnut
- Uzemněno (celý vývod)
- Ztráta tlaku plynu SF6
- Působení pojistek

Stejnoseměrný rozvaděč

- Napáječ vypnut / zapnut
- Odpojovač MOPS vypnut / zapnut
- Napáječ blokován
- Kabelová ochrana
- Cizí napětí
- Ztráta 24 V (pomocné napětí)
- Prodloužený úsek zapnut / vypnut
- Vozík vysunut
- KO 1 vypnut / zapnut (Kabelový odpojovač)



- KO 2 vypnut / zapnut
- KO 3 vypnut / zapnut
- KO 4 vypnut / zapnut

Usměrňovače

- Přepětová ochrana – porucha
- Průraz diody
- Zvýšená teplota usměrňovače
- Maximální teplota usměrňovače
- Zvýšená teplota transformátoru
- Maximální teplota transformátoru
- Porucha teploměru transformátoru
- Usměrňovač vysunut
- Ztráta 24 V (pomocné napětí)
- Působení pojistky přívodu či kompenzace

Zpětná skříň

(PPU1, PPU2)

- Odpojovač přívodu z usměrňovače vypnut / zapnut

Podélné dělení (napáječe)

- Odpojovač PDHS vypnut / zapnut
- Odpojovač PDPS vypnut / zapnut

DX

- Havarijní vypnutí měnírny
- Deblokace nouzového vypnutí měnírny
- Působení zemní ochrany
- Ovládání dálkově
- Ovládání místně
- EPS – požár
- EPS - porucha
- Vstup do objektu
- D1 – nouzový provoz řídicího modulu

Rozvaděč vlastní spotřeby

- Automatický záskok TVS – KS zapnut
- Přívod TVS vypnut / zapnut
- Přívod konzum vypnut / zapnut
- Ztráta napětí konzum
- Ztráta napětí 400 / 230 V na přípojnicích
- Porucha izolačního stavu

RU1.2

- Ztráta napětí 24 V na přípojnicích
- Ztráta napětí z měniče 750 / 24 V
- Porucha dobíječe ZND (ztráta napětí)
- Podpětí baterie akumulátorů



4. Povelý z DO

Podélná spojka 22 kV

- VN vypínač vypnout / zapnout

Transformátor

- VN vypínač vypnout / zapnout

Stejnoseměrný rozvaděč

- Napáječ vypnout / zapnout (deblokovaní napáječe)
- Přímé zapnutí napáječe
- Odpojovač MOPS vypnout /zapnout
- Prodloužený úsek vypnout / zapnout

Rozvaděč vlastní spotřeby

- Hlavní přívod z TVS vypnout / zapnout
- Přívod konzumu vypnout / zapnout

DX

- Nouzové vypnutí měřírny
- Deblokace nouzového vypnutí měřírny

Ovládání EOMP

- Jednotlivě vypnout / zapnout

