

MĚNÍRENSKÁ TECHNOLOGIE

MHD, METRO, ŽELEZNIČNÍ DOPRAVA





Katalog 2024

OBSAH

O společnosti.....	3
Modernizované měnírny pro MHD.....	4
Technologie zařízení měníren.....	5
Výsuvný usměrňovač ETU-30.....	7
Vývodní napaječ trolejbusového typu.....	9
Vývodní napaječ tramvajového typu.....	11
Řízení pomocí PLC TECOMAT.....	13
Realizované projekty.....	15

O SPOLEČNOSTI

ELEKTROTECHNIKA, a.s., působí na tuzemském i zahraničních trzích v oblasti elektrotechnických zařízení, zejména výkonových polovodičových aplikací, se zaměřením na dodávky a služby s vysokou mírou vlastní přidané hodnoty. Tomu odpovídá orientace na vlastní vývoj, projekci, výrobu, zkušebnictví a servis zařízení pro zakázky vyžadující individuální přístup při technickém řešení dle specifických požadavků zákazníka.

Orientace na zakázkovou kusovou a malosériovou výrobu umožňuje získat firmě konkurenční výhodu oproti nadnárodním společnostem v té části trhu, kde zákazník požaduje nabídnout technicky optimální řešení zohledňující minimalizaci nákladů v případě investiční akce, zejména při rekonstrukcích nebo modernizacích stávajících zařízení.

Nedílnou součástí přiblížování se potřebám zákazníka je i trvalý rozvoj a rozšiřování nabídky souvisejících služeb, a to zejména v oblasti poradenských činností (např.: zpracování studií nebo energetických auditů před zahájením výběrových řízení zákazníka a poskytování rychlého operativního servisu.



MODERNIZOVANÉ MĚNÍRNY PRO MHD

Díky mnohaletým zkušenostem v elektrotechnice nabízí společnost ELEKTROTECHNIKA, a.s. širokou škálu moderních usměrňovačů s využitím nejnovějších technologických možností.

Toto platí nejenom o moderním konstrukčním řešení skříní, silových částí usměrňovačů, ochrany usměrňovačů, diagnostiky, řídicí systémy, software, ale i o technologické údržbě a servisu.

Společnost ELEKTROTECHNIKA, a.s. představuje modernizované měnírny pro městskou hromadnou dopravu s variabilním řešením pro tramvajové, trolejbusové sítě a metro. Všechny vyráběné typy měníren (stabilní, kontejnerové, pojízdné) jsou uzpůsobeny pro místní i dálkové ovládání.

Během mnohaletého působení na trhu získala společnost ELEKTROTECHNIKA, a.s. rozsáhlé zkušenosti v oblasti návrhu, výroby a uvádění do provozu měnírenské technologie. Naše řešení se úspěšně používají v rámci mnoha měst.



Výhody

- více než 50 let zkušeností firma ELEKTROTECHNIKA, a.s. je pokračovatelem firmy ČKD;
- zkušený tým odborníků v oblasti trakčních měníren;
- kompletní měnírna na klíč;
- inovativní návrh technického řešení;
- výsuvné provedení usměrňovačů s ručním nebo motorickým pohonem;
- tramvajové a trolejbusové napaječe ve výklopném / nevýsuvném provedení;
- použití rychlovypínačů značek Microelettrica Scientifica/Sécheron
- plně vybavená zkušebna umožňuje kompletní zkoušky zařízení.

	600 V	750/825 V	1500 V	3000 V
Tramvaj	■	■	■	
Trolejbus	■	■		
Metro		■		
Železnice			■	■



TECHNOLOGIE ZAŘÍZENÍ MĚNÍREN

Společnost ELEKTROTECHNIKA, a.s. představuje modernizované měnírny pro městskou hromadnou dopravu s variabilním řešením pro tramvajové, trolejbusové sítě i metro. Všechny vyráběné typy měníren (stabilní, kontejnerové, pojízdné) jsou uzpůsobeny pro místní i dálkové ovládání (pomocí modemu nebo rádiového přenosu).

VN STRANA MĚNÍRENSKÉ JEDNOTKY

Vstupní částí diodové měnírny je rozvodna vysokého napětí, která může být:

- v klasickém kobkovém provedení
- v klasickém skříňovém provedení firem SIEMENS, EATON nebo ABB dle požadavku zákazníka.

Samozřejmostí je prostorové oddělení vstupní části vn rozvodny s přívody energetického podniku od části rozvodny měnírenské technologie.

Z rozvodny vn jsou napájeny trakční transformátory uzpůsobené trakčnímu provozu a rozsahem použitých výkonů 630 kVA, 800 kVA, 1100 kVA, 1650 kVA, 2000 kVA a 2500 kVA. Vstupní napětí je možné do 35 kV, výstupní napětí 520V nebo 650V odpovídá požadovanému jmenovitému DC napětí měnírny 660V nebo 825V. Z hlediska technologického mohou být transformátory s vinutím Al, Cu zalévaným v pryskyřici (dle požadavků snižená hlučnost).



Měnírenskou jednotku tvoří na DC straně především tři základní rozvaděče. Prvním z nich je DC rozvaděč plus polarity, složený ze skříní trakčních měničů, vývodních napáječů, případně podélné spojky. Skříň podélné spojky lze s výhodou použít, pokud stavba a zprovoznění nové měčírny má probíhat ve dvou etapách nebo rekonstrukce staré má probíhat za podmínky nepřerušlení funkce měčírny. Druhým základním rozvaděčem je DC rozvaděč zpětné (mínus) polarity, tvořený především skříněmi zpětných kabelů, doplněný podle požadavku podélnou spojkou. Podle zvyklosti provozovatele měčírny může být tento rozvaděč doplněn přívodními skříněmi, které slouží ke kabelovému propojení rozvaděče zpětné polarity s trakčními měniči. Tyto skříně umožňují výstupy trakčních měničů ze skříní zpětných kabelů.

Pro zajištění funkce výše uvedených dvou DC rozvaděčů je měčírna vybavena rozvaděčem vlastní spotřeby, složením skříní s transformátory vlastní spotřeby, skříně AC rozvodu vlastní potřeby a skříně DC vlastní spotřeby s akumulátory a nabíječi.

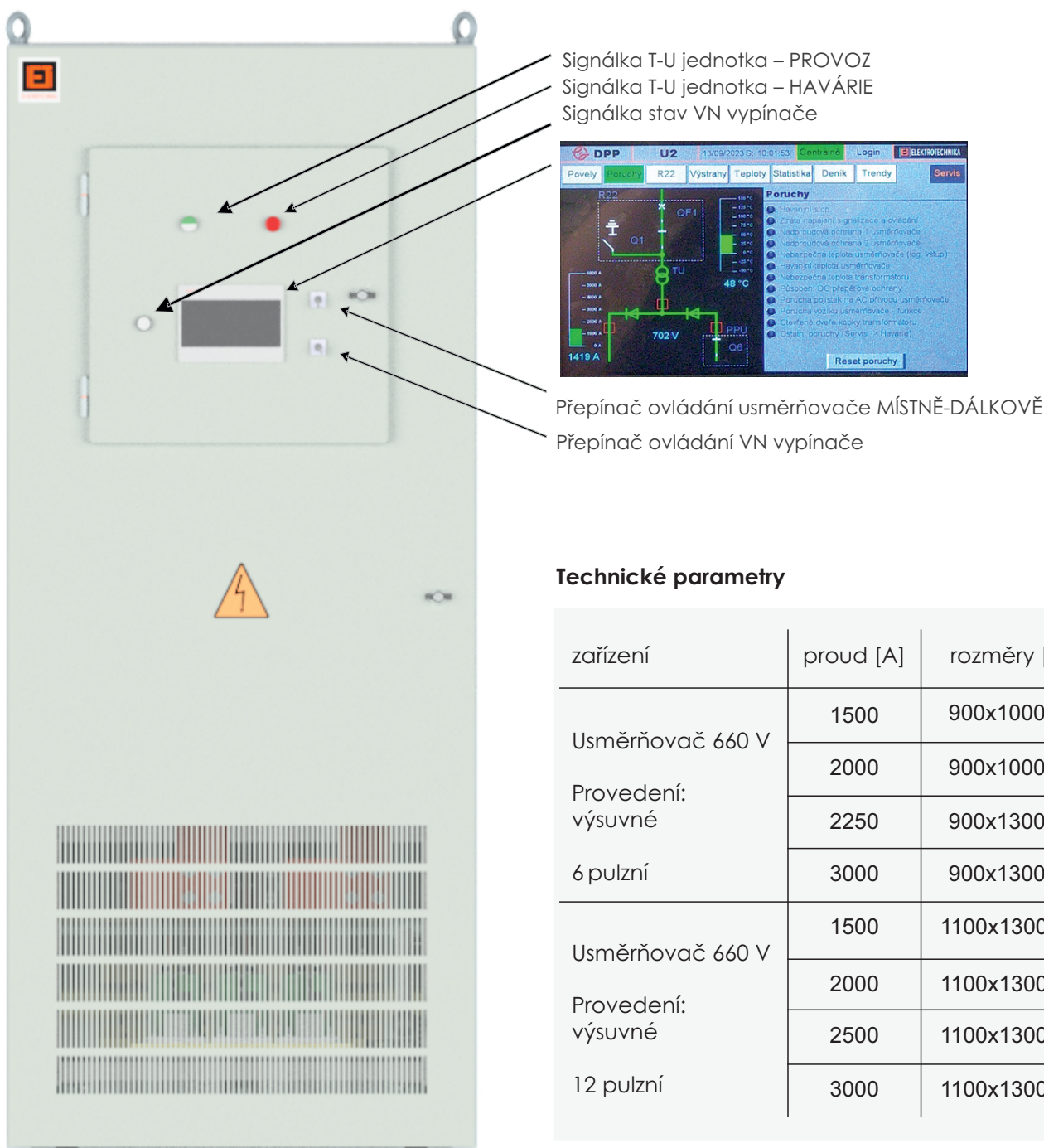
Trakční měniče jsou nabízeny v šestipulzním i dvanáctipulzním spojení, standardně ve výsuvném provedení. Pro případy rekonstrukcí nebo požadavků zákazníka můžeme dodat rovněž klasické skříňové nevýsuvné měniče. Pro instalaci do kobky trakčního transformátoru jsou při rekonstrukci starších měčírén vhodné levnější rámové měniče.

Všechny měniče jsou ve třídě zatížení V dle ČSN EN 50 328. Skříně výsuvných měničů, určených do sestavy rozvaděče s vývodními poli napáječů, splňují normu ČSN EN 50123-6 pro DC rozvaděče.

Výstupní napětí = napětí na měčírně je uváděno o 10% vyšší, než je hodnota trakční sítě (600 resp. 750V DC).

VÝSUVNÝ USMĚŘŇOVAČ ETU-30

Diodový monoblok tvoří šest (6pulzní měnič) resp. dvanáct (12pulzní měnič) vysokoparametrových prvků, chlazených tepelnými trubicemi s přirozeným chlazením. Diodový monoblok je vybaven čidly pro dvoustupňovou kontaktní signalizaci teploty. Nasávání chladícího vzduchu je zajištěno z přední strany skříně. Výšky skříně se využívá k potřebné termocirkulaci vzduchu. Na přání zákazníka může být měnič vybaven také kontinuálním měřením teploty s izolačním převodníkem. Na přání zákazníka jsme schopni dodat výsuvnou část trakčního měniče s diodovým blokem v 6pulzním nebo ve 12pulzním provedení, přizpůsobenou do skříně jiného výrobce měničenské technologie.



Obr. 1 Šestipulzní usměřňovač

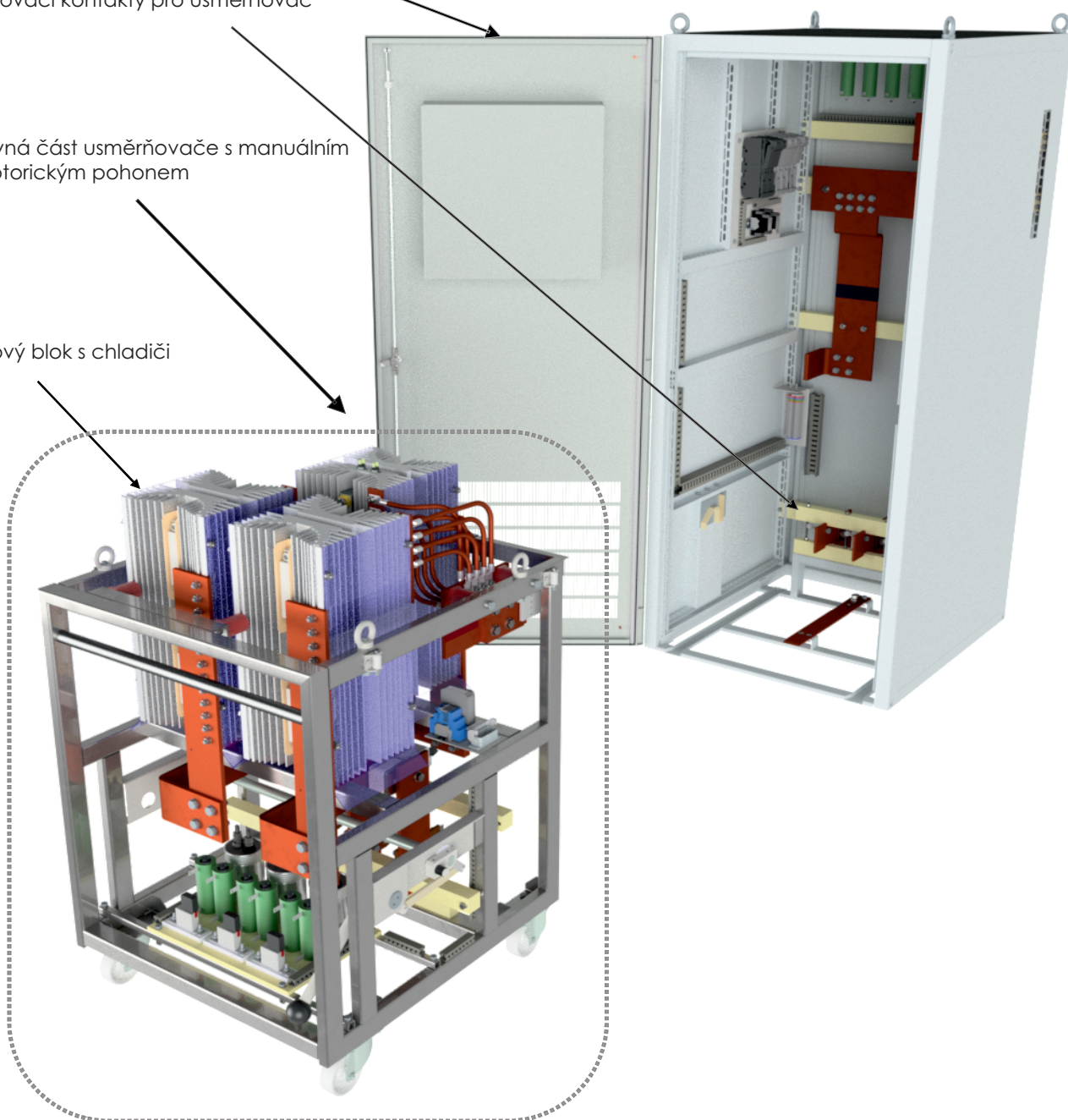
Celý blok je umístěn ve spodní části skříně ve výsuvném, snadno ovladatelném vozíku, jehož součástí je rovněž obvod kompenzace jalové energie trakčního transformátoru a omezení komutačních a vypínacích napětí. Pomocné obvody měniče jsou umístěny na přístrojovém panelu za horními dveřmi skříně. Na dveřích je umístěn ovládací panel automatu, zapojeného do komunikační linky měřirenské technologie.

Skříň usměrňovače

Připojovací kontakty pro usměrňovač

Výsuvná část usměrňovače s manuálním
či motorickým pohonem

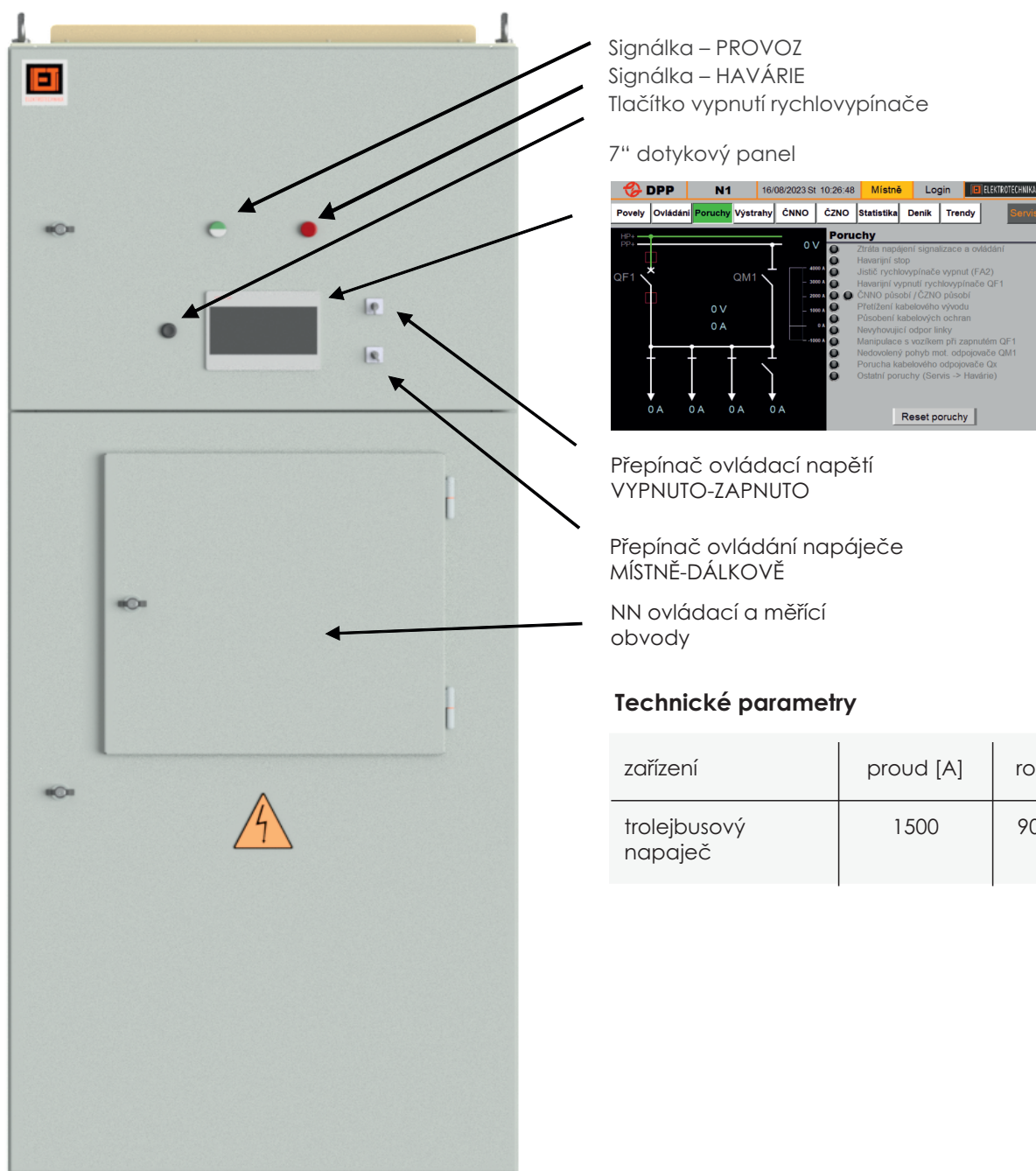
Diodový blok s chladiči



Obr. 2 Hlavní části šestipulzního usměrňovače

VÝVODNÍ NAPAJEČ TROLEJBUSOVÉHO TYPU

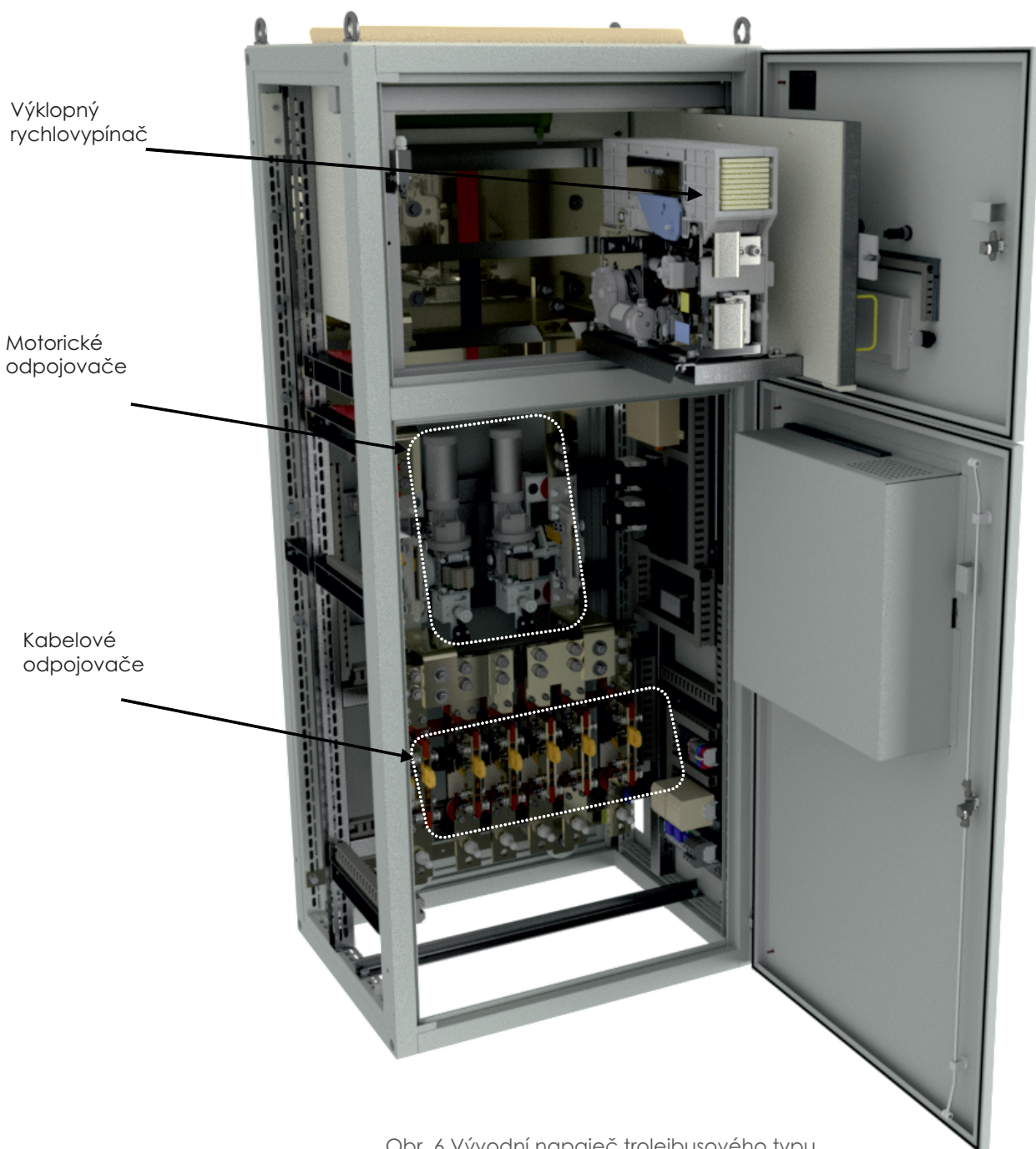
Skříň napáječe je konstruována tak, aby maximálním způsobem zajišťovala všechny požadované funkce, umožňovala snadný přístup k jednotlivým částem zařízení a dávala přehled o probíhajících operacích. Silové připojení je zajišťováno průběžnou hlavní a pomocnou přípojnici zleva a zprava. Kabelové výstupy jsou vedeny spodem skříně. Hlavním komponentem skříně napáječe je rychlovypínač s jmenovitým proudem 1500 A.



Obr. 5 Vývodní napáječ trolejbusového typu

Ve střední části je motoricky ovládaný odpojovač (zálohově ručně) pro přepojení na pomocnou sběrnici a ve spodní části až 6 ručně ovládaných kabelové odpojovačů s měřením proudu, které lze ovládat podle provedení z přední strany skříně po vysunutí vozíku, bez nutnosti přístupu k zadní straně skříně, nebo ze zadní strany skříně po otevření spodních dveří.

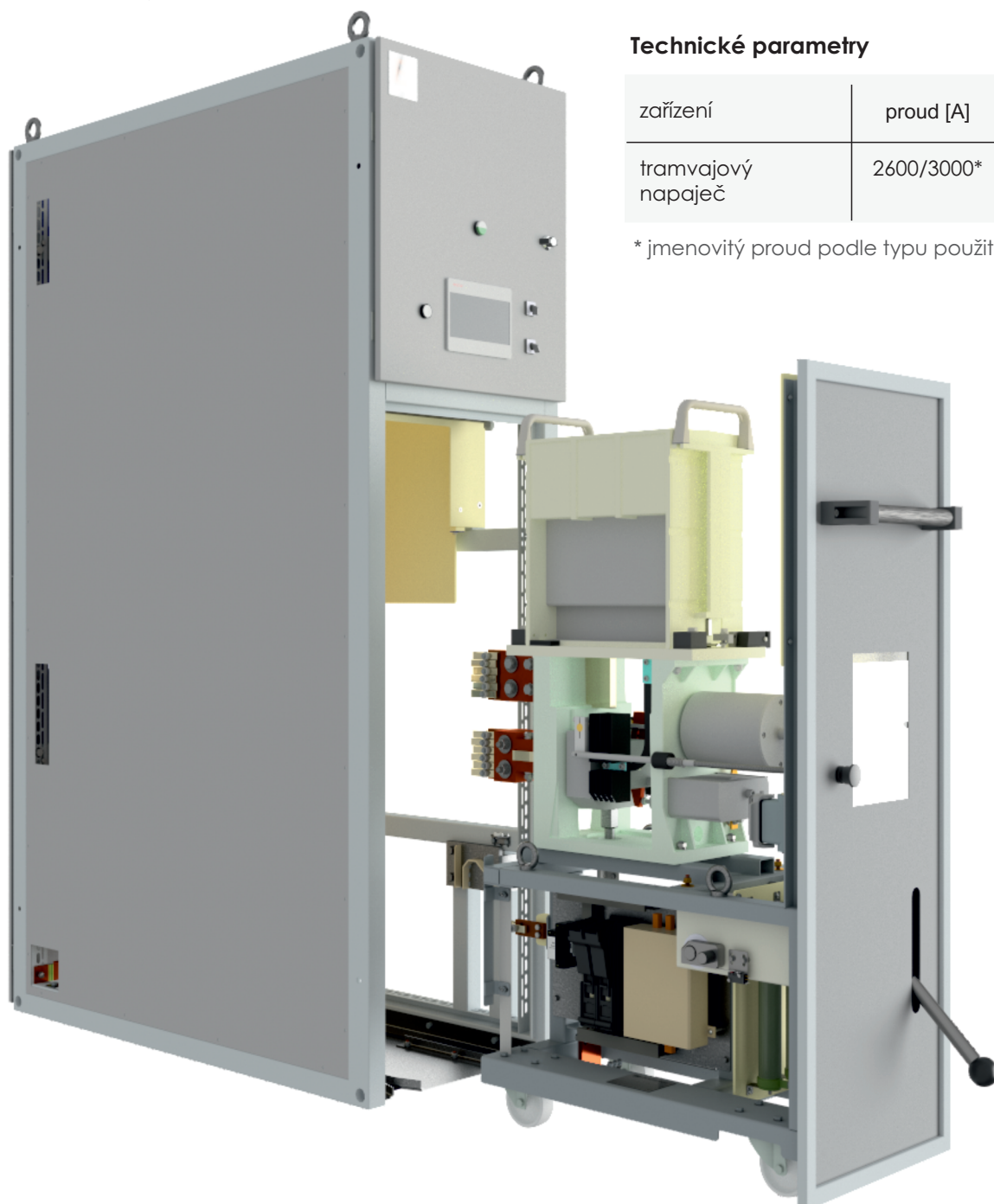
Pomocné obvody napáječe zajišťují beznapěťové ovládání motorického odpojovače pomocné přípojnice i při případné poruše řídicího automatu napáječe.



Obr. 6 Vývodní napáječ trolejbusového typu

VÝVODNÍ NAPAJEČ TRAMVAJOVÉHO TYPU

Skříň napáječe je konstruována tak, aby maximálním způsobem zajišťovala všechny požadované funkce, umožňovala snadný přístup k jednotlivým částem zařízení a dávala přehled o probíhajících operacích. Silové připojení je zajišťováno průběžnou hlavní a pomocnou přípojnici zleva a zprava. Kabelové výstupy jsou vedeny spodem skříně. Hlavním komponentem skříně napáječe je rychlovypínač s jmenovitým proudem 2600 A nebo 3600 A. Rychlovypínač je umístěn na výsuvné části – vozíku, která je mechanicky i elektricky záměnná s vozíky jiných napáječů na měnící síti. Pomocné obvody rychlovypínače, včetně automatu jsou umístěny na rámu vozíku pod rychlovypínačem. Silový rozvod je umístěn v zadní části skříně.



Technické parametry

zařízení	proud [A]	rozměry [mm]
tramvajový napáječ	2600/3000*	600x1300x2100

* jmenovitý proud podle typu použitého rychlovypínače

Obr. 7 Vývodní napáječ tramvajového typu s RV Sécheron

Ve střední části je motoricky ovládaný odpojovač (zálohově ručně) pro přepojení na pomocnou sběrnici a ve spodní části až 4 ručně ovládané kabelové odpojovače s měřením proudu, které lze ovládat podle provedení ze zadní strany skříně po otevření zadních dveří. Pomocné obvody napáječe zajišťují beznapěťové ovládání motorického odpojovače pomocné přípojnice i při případné poruše řídicího automatu napáječe.

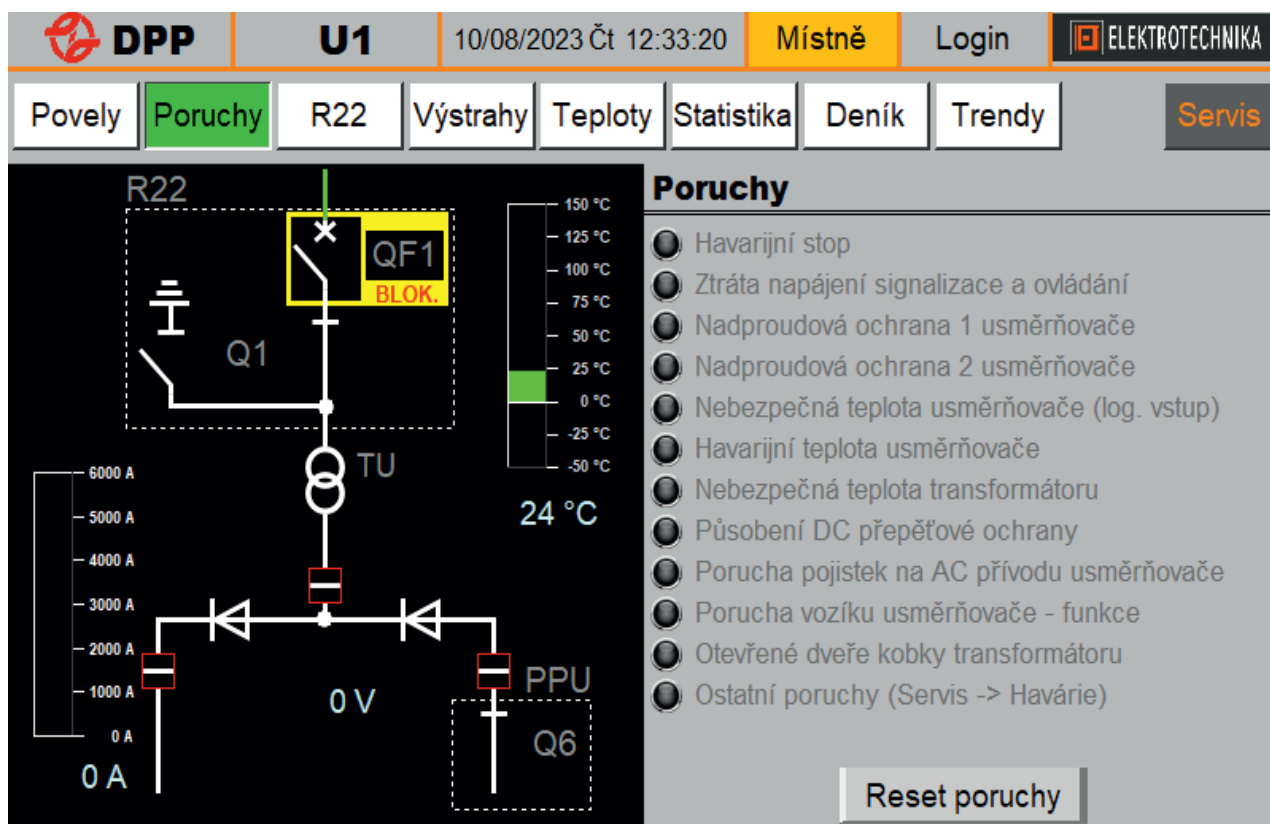


Obr. 8 Vývodní napáječ tramvajového typu
s RV Microelettrica Scientifica

ŘÍZENÍ POMOCÍ PLC TECOMAT

Řízení usměrňovače

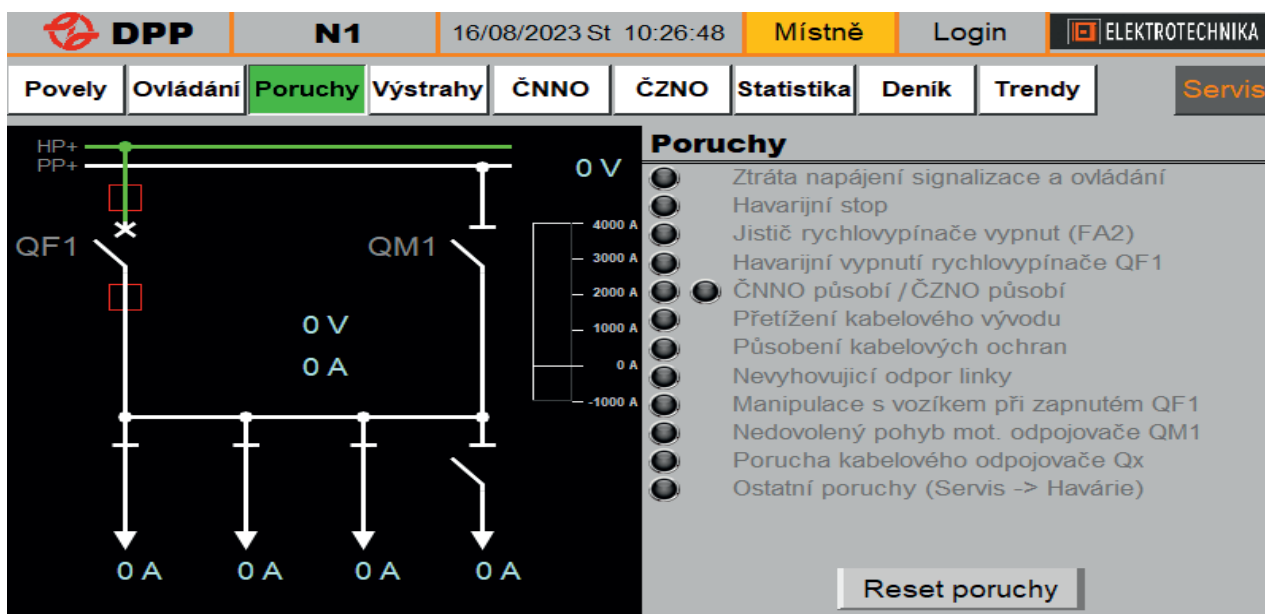
Řízení usměrňovače je realizováno pomocí PLC TECOMAT FOXTROT, které zároveň plní diagnostickou a ochrannou funkci. Každý usměrňovač je vybaven 7“ dotykovým panelem umožňujícím jeho ovládání. Panel také zobrazuje liniové schéma T-U jednotky a potřebné informace o jejím stavu, kterými jsou například proud, napětí, teplota, stavy vypínačů, odpojovačů a trakčního transformátoru. Na panelu dále nalezneme v jednotlivých záložkách zobrazení výstrah, poruch a záznamů provozu. Snímek ovládacího panelu je zobrazen na obrázku níže. PLC plní i funkci ochrany usměrňovače skrz softwarové ochrany, které na základě dat ze senzorů hlídají nadproud, teplotu, přepětí, zkrat a mnoho dalšího.



Obr. 6 Snímek zobrazení T-U jednotky na panelu

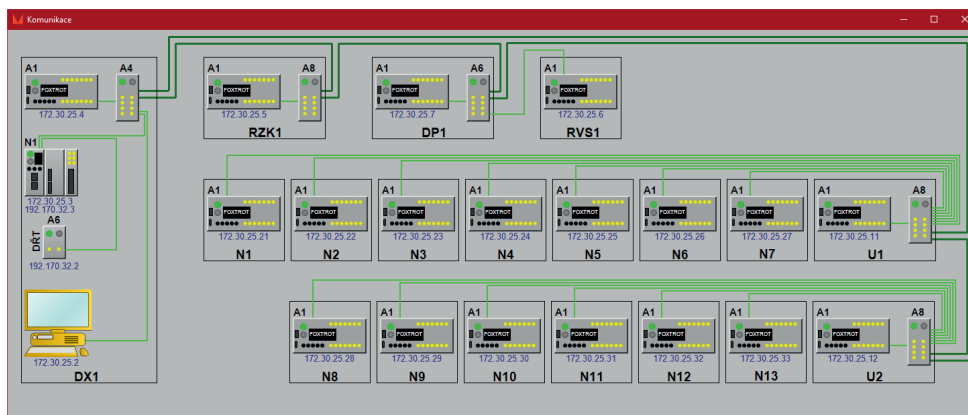
Řízení napáječe

Řízení napáječe je realizováno, stejně jako u usměrňovače, pomocí PLC TECOMAT FOXTROT. Každý napáječ je vybaven 7" dotykovým panelem umožňujícím jeho ovládání. Skrz panel lze ovládat odpojovače, rychlovypínač a nastavení napáječe. Panel zobrazuje liniové schéma napáječe a potřebné informace o jeho stavu, kterými jsou například proud, napětí, odpor linky, stavy odpojovačů a rychlovypínače. Na panelu dále nalezneme v jednotlivých záložkách zobrazení výstrah, poruch a záznamů provozu. Snímek ovládacího panelu je zobrazen na Obr. 7. PLC plní i funkci ochrany napáječe skrz softwarové ochrany, které na základě dat ze senzorů hlídají nadproud, přepětí, zkrat a mnoho dalšího



Obr. 7 Snímek ovládacího panelu napáječe

Komunikaci s nadřazeným systémem umožňuje připojení PLC skrz sběrnici Modbus ke switchi, který je optickou linkou připojen k nadřazenému PLC TECOMAT TC800. To je připojené k průmyslovému PC, na kterém běží HMI aplikace. Skrz HMI na průmyslovém PC lze vzdáleně ovládat celou T-U jednotku. Schéma komunikace je na Obr. 8.



Obr. 8 Schéma komunikace

REALIZOVANÉ PROJEKTY

Městská doprava

Zákazník	Parametry		Rok	Předmět dodávky
	napětí	proud (výkon)		
DP města Jihlavy, a.s. Česká republika		800 kVA	2024	Předmětem dodávky byla výstavba nové trakční měřírny v Jihlavě.
Aktsiaselts Tallinna Linnatransport (TLT) Estonsko	600 V	2000 A	2024	Dodávka technologie tramvajové měřírny ve dvou průchozích betonových kontejnerech.
DP hl. m. Prahy, a.s. Česká republika	600 V	2x 3000 A	2023	Modernizace technologie tramvajové měřírny Krejčárek formou kompletní výměny původní tyristorové technologie.
DP města Jihlavy, a.s. Česká republika		800 kVA	2022	Dodávka dvou trolejbusových měření v kontejnerovém provedení (Pávovská, Sokolovská).
DP Zlín Česká republika	600 V (825 V)	1600 A	2022	Dodávka tří měření v kontejnerovém provedení a rekonstrukce dvou měření pro trolejbusovou dopravu. Součástí dodávky byla nová bateriová stanice.
DP Teplice Česká republika	750 V	2x 2200 A	2021	Dodávka trolejbusové měřírny v kontejnerovém provedení.
APTA Alexandrie Egypt	600 V	3000 A	2021	Dodávka tramvajové měřírny.
APTA Alexandrie Egypt	600 V	3x 3000 A	2021	Dodávka tramvajové měřírny.
«SKANSKA Norge» Norsko	750 V		2019	Dodávka trolejbusové měřírny v kontejnerovém provedení.
OHLA ŽS / DP hl. m. Prahy, a.s. Česká republika	600 V	3000 A	2015	Rekonstrukce tramvajové měřírny.
Power Service Int. Slovenská republika	600 V	2x 2000 A	2015	Dodávka tramvajové měřírny.
APTA Alexandrie Egypt	600 V	3000 A	2014	Rekonstrukce tramvajové měřírny.
DP hl. m. Prahy, a.s. Česká republika	600 V (750 V)	3000 A	2014	Dodávka třech kusů výsuvné části 6-ti pulzního měniče na MR Klárov.



DP hl. m. Prahy, a.s., ČR, Modernizace tramvajové měřírny Krejčárek, 2023



DP města Jihlavy, ČR, Dodávka trolejbusové měřírny, 2022



DP Teplice, ČR, Dodávka trolejbusové měřírny, 2021



APTA Alexandrie, Egypt, Rekonstrukce tramvajové měřírny, 2021



SKANSKA Norge, Norsko, Trolejbusová měřírna v kontejnerovém provedení, 2019

