

ELEKTROTECHNIKA

Speciální zařízení

Měničové sestavy pro elektrochemické procesy a metalurgii

ELEKTROTECHNIKA, a. s., je pokračovatelem tradičního oboru polovodičových měničů určených pro široké spektrum technologických aplikací.

Z těchto tradic, požadavků trhu a s využitím nových technických znalostí, vychází koncepce moderní konstrukční řady výkonových polovodičových měničů, vyráběných pod obchodními názvy COMPACT, MODULEX a VARIANT. Koncepční řešení těchto systémů umožňuje sestavení polovodičových měničů malých, středních i velkých výkonů, v rozsahu vstupních napětí až do 15kV. Regulaci všech typů zajišťuje podle rozsahu aplikace univerzální mikroprocesorový regulační systém EMADYN nebo MIKRODYN.

Pro elektrochemické procesy je nejčastěji využíván systém VARIANT osazený diodovými nebo tyristorovými bloky nebo speciální měničové sestavy. Pro aplikace velkých výkonů

lze jednotlivé měničové komplety řadit paralelně. Každá výkonová sestava obsahuje silové obvody a je také doplněna sestavou regulační. Systém měničů VARIANT je určen pro široké spektrum aplikací středních a velkých výkonů. Zaklad tohoto systému tvoří výměnný blok s polo-vodičovými součástkami a vzduchovými chladiči, pracujícími na bázi tepelných trubic. Tento moderní systém chlazení polovodičů, využívající k odvádění tepla změny skupenství kapalného media, umožňuje oproti klasickému chlazení výrazně snížit hmotnost i rozměry měničů.

Ve srovnání s měniči chlazenými kapalinou je ztrátové teplo polovodičových součástek odváděno přímo v místě vzniku a měniče VARIANT tedy vyžadují pouze zajištění přívodu a odvodu chladícího vzduchu. Odpadá tedy nutnost řešit otázku vodního hospodářství, výměníků voda/vzduch, popř. deionizaci chladící vody při použití vyšších napětí.



*Pohled na instalované bloky
v měniči VARIANT*



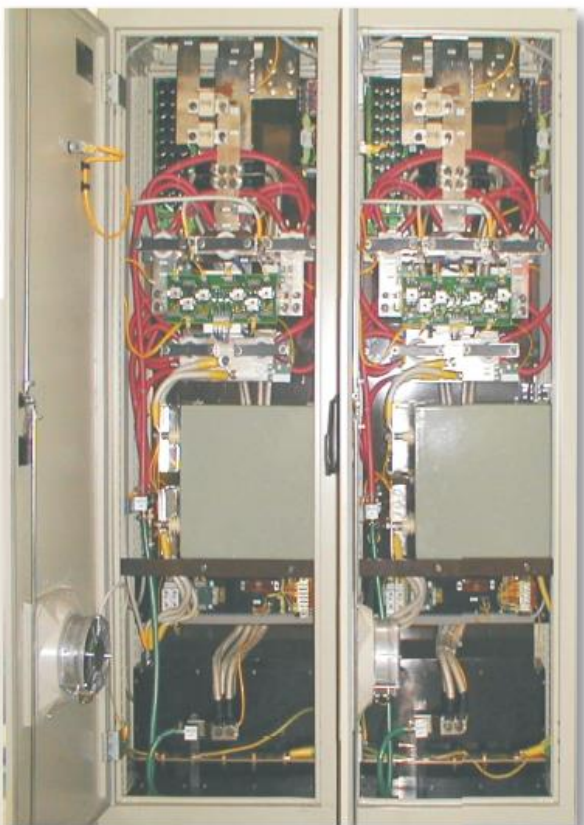
Blok VARIANT

Mezi speciální měničové sestavy tohoto druhu patří i měnič PULSAR 2000, který umožňuje vytvořit zdroj proudových pulsů obdélníkového průběhu, dosahující velikosti až 2000 A. Je určen zejména pro použití v elektrochemii, kde může být využit např. pro velmi efektivní pulzní elektrolytické leptání povrchu hliníkové folie, určené k výrobě kondenzátorů. Pulzní princip umožňuje oproti stejnosměrnému leptání dosáhnout až dvojnásobného zvýšení měrné kapacity kondenzátorové folie, a tím i zvýšení kapacity kondenzátorů při zachování jejich rozměrů. Další uplatnění principu pulzního proudu lze spatřit v galvanotechnice a v technologiích pro povrchovou úpravu, založených na elektrolytickém leptání, kde lze snížit spotřebu elektrické energie až o 30 %. Při požadavku většího proudu než 2000 A lze měniče PULSAR 2000 zapojovat paralelně a tím úměrně zvyšovat celkovou proudovou zatížitelnost zařízení. Řídicí sestava pro měniče PULSAR 2000 je vybavena mikroprocesorovým regulátorem EMADYN a alfanumerickým nebo dotykovým ovládacím panelem.



Sestava měničů PULSAR s boosterem, transformátorem a ovládacím panelem

Pro velmi vysoké proudy, řadově desítek kA, v elektrochemii a metalurgii se vyrábějí speciální měničové sestavy podle konkrétního požadavku zákazníka. Příkladem může být usměrňovač pro napájení kompenzační smyčky v provozech elektrolýzy hliníku. Uvedený usměrňovač tvoří rám s komponenty vestavěnými přímo na napájecí transformátor. Tyristory usměrňovače jsou chlazené vodou. Výstupy dvou tyristorových usměrňovačů jsou propojeny přes „nulovou“ tlumivku do dvanáctipulzního spojení. Dalším speciálním zařízením pro metalurgii je středofrekvenční měnič pro indukční ohřev nebo tavení kovových materiálů. Vlastní měnič je tvořen třífázovým usměrňovačem sestaveným ze součástkových bloků pro sestavy VARIANT, stejnosměrným meziobvodem a jednofázovým střídačem sestaveným ze součástkových bloků pro sestavy COMPACT.



Otevřená dvojice měničů PULSAR



Pohled na soustrojí dvou usměrňovačů s „nulovou“ tlumivkou

Buzení synchronních strojů

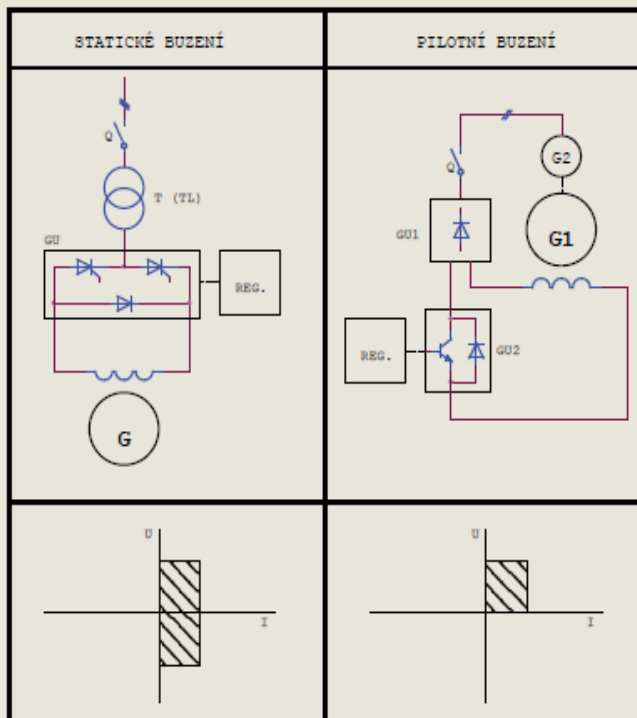
Výrobní sortiment firmy ELEKTROTECHNIKA, a. s. zahrnuje také polovodičové budicí soustavy pro synchronní generátory a motory. Budicí soustavy jsou řešeny jednak jako statické nebo jako rotační s nesenými ventily. V případě statického budiče je použit tyristorový měnič v můstkovém spojení. U rotačního budiče je použit pulzní spínač na bázi tranzistorů IGBT, přičemž zdrojem energie je alternátor s permanentními magnety na hřídeli synchronního stroje. Vzhledem k použití nesených ventilů je toto buzení bezkontaktní. Oba typy budičů jsou řízeny mikroprocesorovým regulátorem EMADYN, který zajišťuje základní funkce budicích soustav.

Do rozvaděče je možno osadit i záložní regulaci, která v případě poruchy hlavní regulace beznárazově převezme regulaci stroje. Zároveň jsou v rozvaděči budicí soustavy umístěny i ostatní pomocné obvody, např. přepětová ochrana.

Budicí soustavy jsou realizovány pomocí sestav MODULEX, popřípadě VARIANT. Principiální schémata statické a rotační budicí soustavy jsou na obrázku.



Regulační skříň buzení generátoru



Generátory

- nabuzení
- nafázování na síť
- regulace napětí v ostrovním režimu
- regulace napětí se statikou
- regulace jalového výkonu resp. účinníku
- ochranné funkce, jako je např. tepelný model stroje, P-Q diagram, nadproud buzení
- beznárazový přechod mezi jednotlivými režimy
- speciální testovací režimy

Motory

- rozběh
- nabuzení
- regulace jalového výkonu resp. účinníku
- ochranné funkce
- speciální testovací režimy

Měníče pro indukční ohřev a tavení kovů

Mezi standardní výrobky ELEKTROTECHNIKA, a.s. patří také měniče pro středofrekvenční ohřev nebo tavení kovů. Jedna se o měniče s proudovým meziobvodem připojeným k sérioparalelnímu středofrekvenčnímu rezonančnímu obvodu induktoru (s kmitočtem do cca 1000 Hz) sloužícího k ohřevu nebo tavení kovového materiálu. Celý měnič včetně řízení a pomocných obvodů je pro menší výkony (cca 1500kVA) umístěn v jednom rozvaděči, pro větší výkony v několika identických rozvaděčích. Na dveřích měniče je umístěno základní místní ovládání měniče. V případě požadavku je na dveřích měniče umístěn i dotykový ovládací grafický panel mikroprocesorového regulátoru zajišťující jednak řízení měniče, tak i ovládání a diagnostiku okolního elektrického zařízení (vstupní vysokonapěťový vypínač, vstupní transformátor atp.). Silová část měniče je sestavena z výkonových součástkových bloků, umožňujících jednoduchou a rychlou výměnu při nefunkčnosti. Velkou výhodou měniče je jeho vzduchové nucené chlazení, které je zajišťováno vlastním ventilátorem na vrchu rozvaděče včetně filtrace chladícího vzduchu, která je umístěna v zadních dveřích

rozvaděče. Účinnost chlazení polovodičových součástek je umocněna použitím tepelných trubec ve výkonových součástkových blocích.

Mikroprocesorový regulátor EMADYN včetně pomocných obvodů měniče je umístěn ve spodní části rozvaděče, kde je umístěna i svorkovnice pro připojení vnějších pomocných obvodů měniče. Vnější silové obvody mohou být připojeny vrchem nebo spodem rozvaděče.

Mikroprocesorový regulátor EMADYN je vybaven softwarem, který zajišťuje veškeré funkce včetně diagnostických nutných k bezvadné funkci a jednoduché obsluze a údržbě měniče a okolního elektrického zařízení.

Výše popsaný měnič je možno použít také pro rekonstrukce stávajícího zařízení a stejný princip měniče je možno použít i pro indukční ohřev a tavení s frekvencí 50 Hz. Součástí dodávky měniče může být i vstupní transformátor vč. vysokonapěťového vypínače, vyhlazovací tlumivka do stejnosměrného meziobvodu, kondenzátory rezonančního obvodu a jiná okolní elektrická zařízení.



Otevřený rozvaděč měniče s výkonovými součástkovými bloky



Rozvaděč měniče s ovládacími prvky a ventilátorem nuceného vzduchového chlazení

Základní technické parametry měniče:

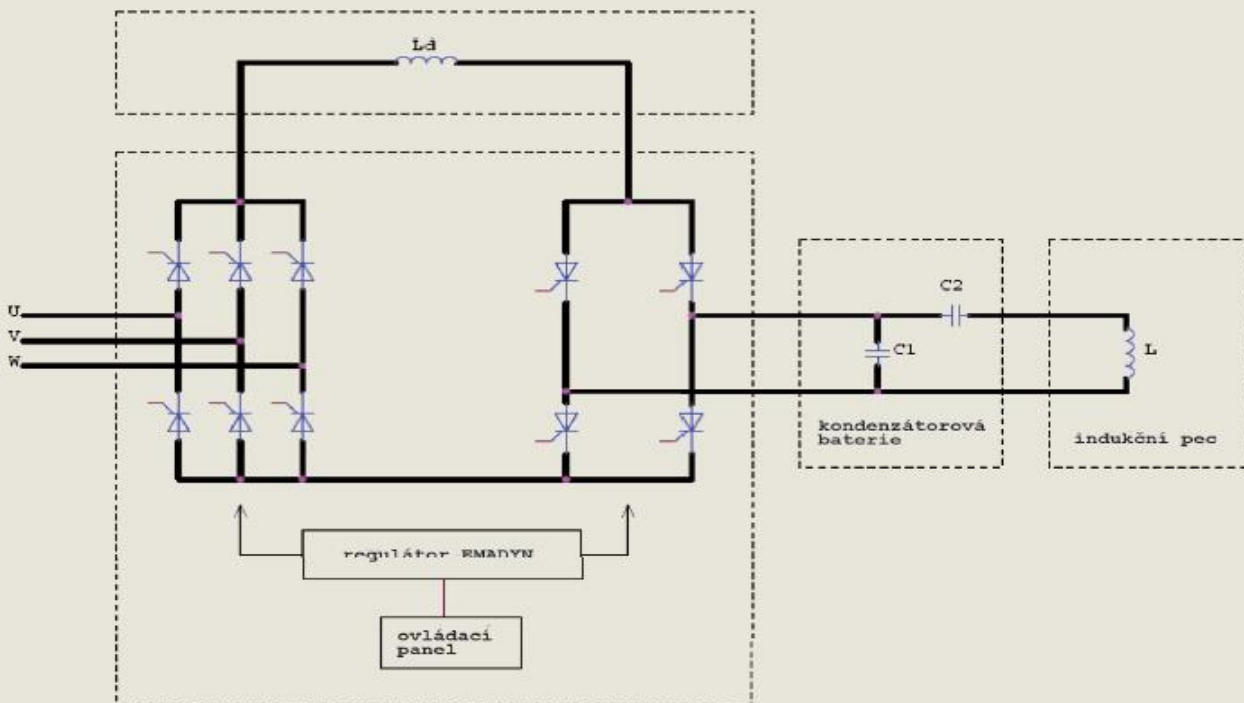
- výkon do 10 MVA
- vstupní napětí do 3 AC 50 Hz 1000 V
- výstupní frekvence do 1000 Hz
- výstupní napětí do 2 AC 1000 Hz 1500 V
- okolní teplota měniče do 40 °C
- rozměry jednoho rozvaděče do 1200 x 1200 x 2600 mm (š x h x v vč. ventilace)
- hmotnost 1000 kg



Výkonový součástkový blok



Pomocné obvody měniče s mikroprocesorovým regulátorem EMADYN



Přehledové schéma měniče

Regulátor EMADYN

Mikroprocesorový regulační systém EMADYN je založený na mikroprocesoru řady INTEL' 196. Regulátor EMADYN je umístěn v plastové kazetě a je sestaven z několika typů jednotek. Výsledná sestava regulátoru EMADYN závisí na konkrétní aplikaci. Regulátor EMADYN může být doplněn několika typy externích pomocných bloků a ovládací a zobrazovací jednotkou.

Hardwarová část regulačního systému EMADYN

Základní procesorová jednotka je jednotná pro Regulátor EMADYN všechny aplikace mikroprocesorového regulátoru.

Je vyvinuta na bázi mikroprocesoru INTEL 80C196 KČ a obsahuje 3 sériové kanály, paměti typu RAM, EPROM a EEPROM, řadič dvouportové paměti a napájecí zdroj.

Pro složité aplikace (pohony se střídavými ventilovými motory, kogenerační jednotky apod.) se kromě základní procesorové jednotky do regulátoru osazuje jedna nebo více doplňkových procesorových jednotek. Jsou vyvinuty také na bázi mikroprocesoru INTEL 80C196 KČ.

Pro speciální potřeby, zejména pro obsluhu některých jednotek rozhraní, jsou určeny speciální procesorové jednotky. V každém regulátoru je kromě procesorových jednotek osazena také jednotka základního rozhraní.

Jednotka doplňkového rozhraní je v regulátoru osazena v případě, že jsou požadovány speciální funkce, případně rozsah funkcí jednotky základního rozhraní je nedostatečný. Mezi speciální funkce patří např. převod elektrického signálu na optický signál, mezi rozšiřující funkce patří např. zvýšení počtu logických vstupů a výstupů, počtu opticky oddělených výkonových výstupů řídicích impulzů apod.

Obsah jednotky projekčního rozhraní je určen konkrétním připojením regulátoru k regulované soustavě a závisí tedy na konkrétní aplikaci. Úkolem jednotky projekčního rozhraní je především normalizace vstupních analogových signálů.



Regulátor EMADYN

Ovládací a zobrazovací jednotka řady MPA

Ovládací a zobrazovací jednotka (dále jen ovládací panel MPA) je jednotná pro všechny aplikace regulátoru.

Obsahuje 16-ti místný displej, který je složen z šestnáctisegmentových alfanumerických LED zobrazovačů, 10 LED diod a 8 ovládacích tlačítek. Funkce dvou z uvedených tlačítek lze programově definovat v závislosti na konkrétní aplikaci, ostatní tlačítka slouží pro standardní ovládání regulačního systému. Ovládací a zobrazovací jednotku lze simulovat i na monitoru PC připojeného k regulátoru.



Ovládací a zobrazovací jednotka MPA-2

Ovládací a zobrazovací jednotka řady MPA

Dotykový panel představuje oproti panelu řady MPA jednak snadnější a komfortnější obsluhu, ale hlavně umožňuje vizualizaci regulátorem řízené aplikace a technologie. Panel obsahuje počítač typu průmyslové PC s periferiemi, polovodičovým diskem (flashdisk) a barevnou dotykovou LCD obrazovkou o velikosti 12,1 palce s rozlišením 800x600 bodů. Průmyslové PC má nainstalován operační systém Microsoft Windows CE. Panel lze připojit k jednomu regulátoru přes sériovou linku RS232 nebo k více regulátorům přes převodník RS485/RS232.

Softwarová část regulačních systémů

Řídicí program, běžící v mikropočítači, lze přibližně rozdělit na část regulační, část ovládací logiky a část komunikační.

Regulační část řídicího programu

Regulační část řídicího programu pracuje standardně s šestnáctibitovými operandy. Jejím základem je systém nezávislých „softwarových regulačních bloků“, které umožňují, podle požadavku dané aplikace, stavebnicově sestavovat regulační bloková schémata.

Do tohoto systému patří např.:

- blok generátoru řídicích impulzů pro tyristory,
- blok regulátoru proudu,
- blok obecného regulátoru PIĎ,
- blok filtru,
- blok komparátoru s hysterezí apod.

Tyto bloky jsou naprogramovány tak, aby byla dosažena maximální výpočtová rychlost a tím i odezva na regulační zásah. V řídicím programu jsou jednotlivé bloky vhodně propojeny tak, aby realizovaly požadované regulační smyčky.



Dotykový panel

Kontrolní zatížení ELNET – Q

ELNET - Q je průmyslový produkt, který umožňuje na základě měření, jež vychází z normy EN 50160, a následného vyhodnocování parametru kvality napětí energetické sítě dat pokyn k opatřením chránicím zařízení připojena k síti před poškozením.

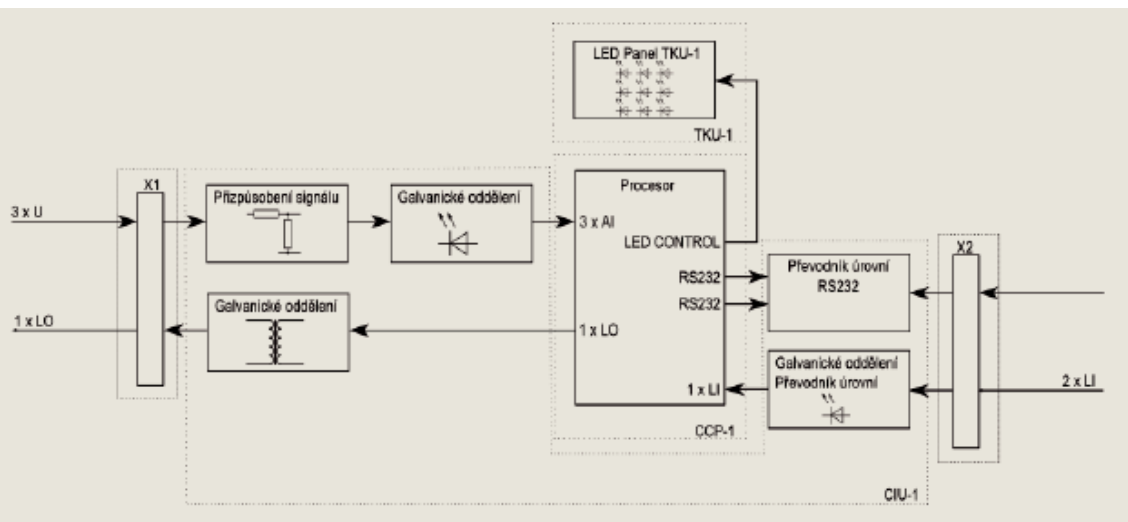
Oblasti použití

- umožňuje měření harmonických (sítě 50Hz a jiné)
- umožňuje měřit účinník
- ochrana zařízení před poškozením nestandardními vlivy v síti

Ojedinělost zařízení na trhu spočívá v jeho schopnosti dlouhodobě monitorovat stav energetické sítě. Tím konkuruje zařízením, jež nejsou přímo k tomuto účelu určena a mají spíše funkce a vlastnosti osciloskopu, tj. jsou drážka, nejsou vhodná do náročného prostředí a mají mnoho funkcí, které nejsou vyžadovány.

Technická data

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • typové označení | ELNET-Q |
| • rozměry | (180x180x70mm) |
| • počet připojovacích konektorů 2 | |
| • napájecí napětí | 230V |
| • spotřeba | maximálně 50mA |
| • teplota okol. prostředí | -20°C+50°C |
| • analogové vstupy | 7 vstupních veličin |
| • logické vstupy | 1 galvanicky oddělený (zdvojený, 230V nebo 24V) |
| • logické výstupy | 1 galvanicky oddělený, přímý vstup pro sepnutí relé = 20V |
| • komunikace | 2RS232, 1 konfigurovatelná rychlost, protokol MODBUS |



Blokové schéma hardwaru

PŘEHLED REFERENCÍ
MĚNIČOVÉ SESTAVY PRO ELEKTROCHEMICKÉ PROCESY A METALURGIÍ

ZÁKAZNÍK	ZEMĚ	PARAMETRY		ROK	ROZSAH DODÁVKY	MNOŽSTVÍ
		NAPĚTÍ	VÝKON			
ALUCO	Jižní Korea	0 – 30 V	6 kA/pulzní	2000	leptání fólie	2
SLOVALCO, ŽIAR NAD HRONOM	Slovenská republika	70 VDC	3 kADC	2000	kompensační smyčka	1
JAAH HAO ELEKTRONIC	Taiwan	0 – 30 V	6 kA / pulzní	2003	lepání fólie	2
TŽ TŘINEC	Česká republika	1500 VAC	1000 AAC	2004	středofrekvenční indukční ohřev	1
VIPO Partyzánské	Teherán	20 V	1500 A	2005	zdroj pro ohřev drátu	1
INEKON	Kuba	300 VDC	500 ADC	2006	zdroj ss napětí	2
INEKON	Kuba	300 VDC	1500 ADC	2006	elektrolýza	1


KONTROLNÍ ZAŘÍZENÍ ELNET - Q

ZÁKAZNÍK	ZEMĚ	ROK	MNOŽSTVÍ
ŽELEZNIČNÍ STANICE ŽST TIŠNOV	Česká republika	2007	1
ŽELEZNIČNÍ STANICE ŽST BOHUMÍN	Česká republika	2007	1
FERROMET GROUP, ŽELEZÁRNY HRÁDEK U ROKYCAN	Česká republika	2007	1

REFERENCE – BUDICÍ SESTAVY

ZÁKAZNÍK	ZEMĚ	VÝKON		ROK	ROZSAH DODÁVKY	MNOŽSTVÍ
Tašlykská GAES	Ukrajina	249 MW		2017 - 2018	buzení synchronního generátoru-motoru	1
Čerepovec	Ruská federace	11 MW		2015	buzení synchronního motoru	1
Permneftřgaz-pererabotka	Ruská federace	2,8 MW		2014	buzení synchronního motoru	2
MANGALA	Pákistán	hydroelektrárna		2013	Modernizace regulace buzení	1
AZOT Nevinomyssk	Ruská federace	4 MW 1,5 MW	Plyn, ropa a chemie	2013	buzení synchronního motoru	2
Chart Ferox Děčín	Česká republika	85 kW	Plyn, ropa a chemie	2013	rekonstrukce měničové regulační sestavy	1
Permneftřgaz-pererabotka	Ruská federace	1,5 MW	Plyn, ropa a chemie	2013	Softstart pro asynchronní motor	1
VUT Brno	Česká republika	16 MW 6,3 kV	Výzkumná laboratoř	2013	Budicí soustava pro zkratový generátor	1
AZOT Nevinomyssk	Ruská federace	1,5 MW	Plyn, ropa a chemie	2011	buzení synchronního motoru	1
Lisicansk Linik III	Ukrajina		Plyn, ropa a chemie	2011	Střídavý budič 4,2kW pro synchronní motor	1
Magnitogorský metalurgický kombinát	Ruská federace	12 MW	Metalurgický průmysl	2010	buzení synchronního motoru pro pecní kompresory	3

AV ČR - ústav fyziky plazmatu	Česká republika	-	Jaderná energetika	2008	budící souprava rázového generátoru pro reaktor pro jadernou fúzi	2
AV ČR - ústav fyziky plazmatu	Česká republika	52 MW	Jaderná energetika	2008	zdroj 100 kA pro napájení hlavních magnetů reaktoru pro jadernou fúzi	1
Bocaro	Indie	5 MW	Infrastruktura	2009	buzení synchronního motoru pro čerpací stanici	14
AZOT Severodoněck	Ukrajina	4,8 MW 6 kV	Plyn, ropa a chemie	2007	buzení synchronního motoru	1
Kirisineftegaz	Ruská federace	-	Plyn, ropa a chemie	2007	buzení synchronního motoru	1
AZOT Čerkasy	Ukrajina	8 MW	Plyn, ropa a chemie	2007	buzení synchronního motoru	1
EKNIS	Ukrajina	1500 kW	Metalurgický průmysl	2007	buzení synchronního motoru	1
Vítkovice	Česká republika	1 MW	Metalurgický průmysl	2006	buzení synchronního motoru	2
MMK	Ruská federace	5 MW	Metalurgický průmysl	2005	buzení synchronního stroje	1

Tranzitní plynovod Velké Kapušany	Slovenská republika	25 MW	Plyn, ropa a chemie	2003	rekonstrukce buzení na KS01	3
TŽ Třinec Kladno – Dříň	Česká republika	15 MW	Metalurgický průmysl	2003	rekonstrukce buzení rotačního kompenzátoru	2

KONTAKTY

ELEKTROTECHNIKA, a.s.

Kolbenova 936/5e

190 00 Praha 9

Fax: +420 226 544 300

e-mail: info@elektrotechnika.cz

www.elektrotechnika.cz



Ukrajina

ČKD ELEKTROMAŠ

Bulvar Družby Narodov 13, 01042 Kyjev, Ukrajina

telefon: +38 (067) 665 75 29

e-mail: info@ckde.cz

Ruská federace

ČKD ELEKTROPROM

Pervomajskaja 15, 620075 Jekatěrinburg, Ruská federace

telefon: +7 343 283 08 84