



ELEKTROTECHNIKA

**Zdroje velmi vysokého
napětí typu ZEOB
pro elektrostatické
odlučovače**

Elektronické odlučovače

Jsou nejučinnějším prostředkem k odstranění tuhých exhalací v kouřových plynech elektrárenských a teplárenských kotlů, cementárenských pecí a dalších metalurgických a chemických provozů. Pro napájení elektrostatických odlučovačů je určena typová řada zdrojů vvn typu ZEOB, vyvinutá a vyráběná ve firmě ELEKTROTECHNIKA, a.s.

Typová řada zdrojů ZEOB představuje kvalitativní pokrok v porovnání s předchozí typovou řadou ZEO díky regulátoru EMADYN a nově zaváděnému kompaktnímu regulátoru ZEODYN, určenému výhradně pro aplikace zdroje elektrostatických odlučovačů. Zdroje vvn ZEOB jsou určeny pro napájení libovolných elektrostatických odlučovačů (EO) komorového provedení se záporným potenciálem ionizační elektrody.

Tyto odlučovače dosahují v provozu nejvyšší účinnosti (minimálně 98% zachyceného exhalátu), jejich provozní stabilitu zajišťuje kvalitní vvn zdroj. Zdroj plní autonomní funkce, vyplývající z činnosti sekce elektrostatického odlučovače i s možností využití v systému komplexního řízení procesu elektrostatického odlučování.



Komponenty zdroje ZEOB - vvn díl typu VDB se zákrytem vvn izolátoru pro kabelové připojení a skříň řízení EVERT čtvrté generace (D) v provedení „MASTER“ s průmyslovým PC (vlevo) a „SLAVĚ“ (vpravo)

Zejména je vhodný pro ty provozy, kde je řazeno několik odlučovačů do kaskády a je nutno zajistit jejich synchronní funkci při minimalizaci obsahu exhalátů v kouřových plynech.

Při vývoji zdroje byly využity nejnovější poznatky z fyzikální teorie elektrostatického odlučování (semipulzní provoz, měření V-A charakteristiky, vyhodnocení zpětné koraný, integrace výstupního proudu a napětí atd.) včetně zkušeností předních světových výrobců.

Kombinace použití regulátoru ZEODYN a vizualizačního softwaru na průmyslovém PC umožňuje vytvořit sestavu standardních skříň řízení řady EVERT D, přičemž jedna z nich je vybavena právě zmíněným PC. Z hlediska vizualizace je tato skříň nazvána EVERT DM (MASTER) a ostatní skříň EVERT DS (SLAVĚ).

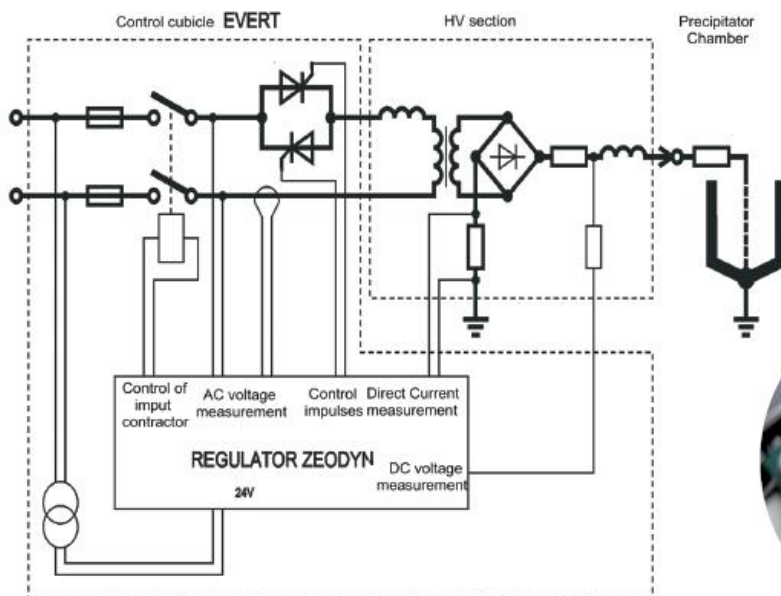
Ovládání zdrojů a nastavování parametrů je možné místně z PC skříň „MASTER“, tak i dálkově po komunikační lince RS485.

Sestava ZEOB

Komplet zdroje vvn řady ZEOB je tvořen skříní řízení typu EVERT D, regulující vstupní napájení ze sítě pro vvn transformátor s usměrňovačem, umístěné ve vvn dílu typu VDB. WN díl představuje uzavřenou nádobu s transformátorovým olejem, v níž je umístěna primární tlumivka, převodní transformátor s jednofázovým můstkovým usměrňovačem, pomocné prvky pro potlačení nežádoucích oscilací na vvn spojovacím vedení a čidlo teploty. Na horním víku je situován izolátor záporného potenciálu usměrněného vvn napětí s ručním zkratovacím zařízením, doplněným o koncové spínače polohy. Vstupní a výstupní svorky a čidlo teploty jsou umístěny ve skříňce, odolávající všem klimatickým vlivům. Všechny části vvn dílu jsou připevněny na odnímatelném víku. Pro manipulaci je vvn díl opatřen obousměrně pojezdovými kolečky. Ve skříní EVERT D standardní velikosti 640 x 435 x 2070mm (š x h x v) jsou umístěny výkonové tyristory řízené regulátorem ZEODYN, pomocné napájecí a ovládací obvody, na dveřích skříně měřící přístroje a ovládací prvky, případně u skříně typu „MASTER“ průmyslové PC s vizualizací. Chlazení tyristorů je přirozené, pouze pro větší výkony je nucené s ventilátory. Řízení tyristorů a komunikaci s obsluhou zajišťuje mikroprocesorový regulátor ZEODYN.



T DM a EVERT DS



Principiální schéma zdroje ZEOB



Mikroprocesorový regulátor ZEODYN

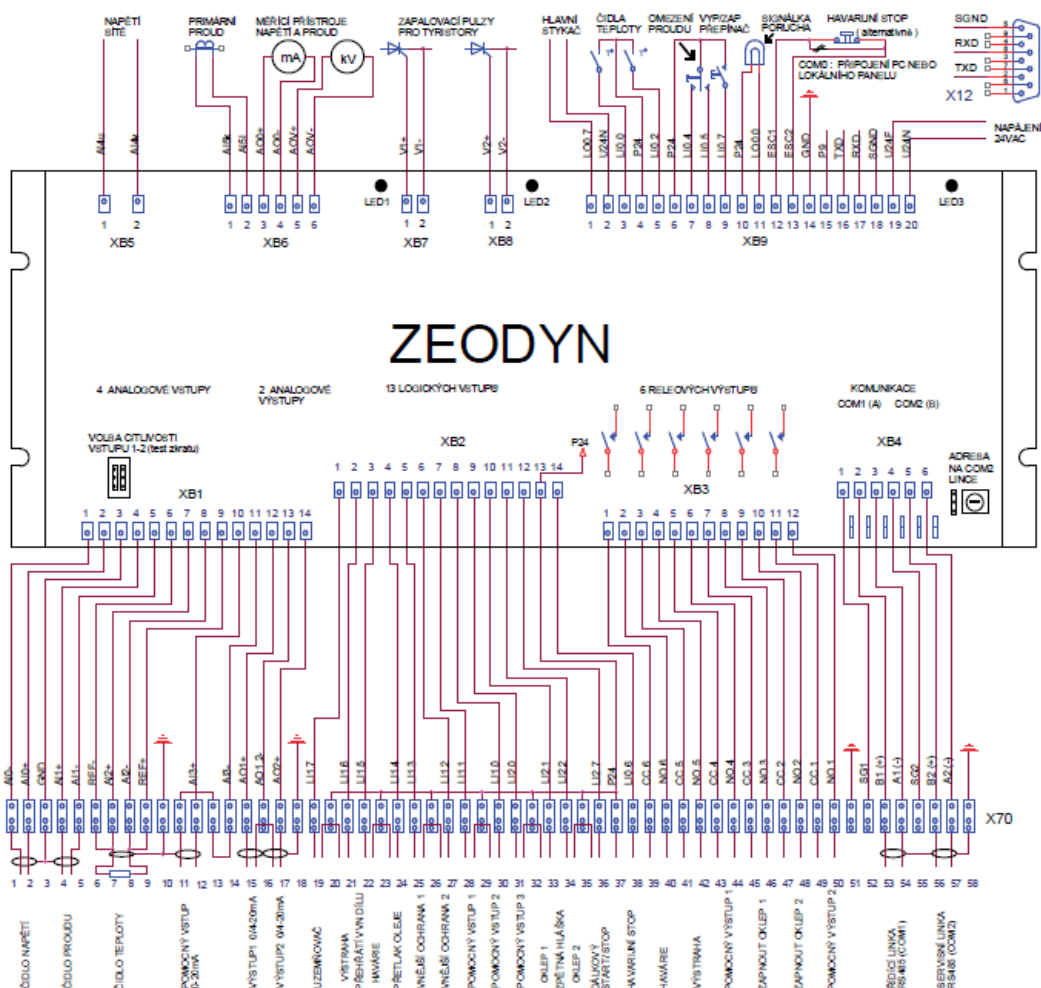
Splnění požadovaných vlastností celého zdroje zajišťuje mikroprocesorový regulátor ZEODYN. Regulátor vlastní produkce je umístěn v kovovém pouzdře a tvoří jej jednodeskový počítač RCP-1 a jednotka rozhraní RIZ-1 s přípojovacími svorkovnicemi. Jednotlivé svorkovnice XB1 ••• XB9 jsou rozmístěny podle typu připojovaných signálů.

Dole jsou umístěny samostatné svorkovnice externích signálů pro analogové vstupy a výstupy XB1, svorkovnice logických vstupů XB2, logických výstupů XB3 a komunikační svorkovnice XB4. Nahoře jsou pak situovány svorkovnice interních signálů skříně - synchronizačního napětí XB5, měření proudů a napětí XB6, pulzů pro thyristory XB7 a XB8 a svorkovnice logických vstupů XB9 - viz obrázek dole.

Součástí svorkovnice XB9 je i komunikační linka a napájení pro možnost připojení alfanumerického displeje MPA-2.

Monitorování stavu zdroje a změna parametrů je možná místně z průmyslového PC na dveřích skříně EVERT DM („MASTER“) resp. z čtyřmístného displeje na regulátoru ZEODYN nebo dálkově po lince RS485 nadřazeného systému přes protokol MODBUS (RTU).

V případě dodávky pouze jedné resp. dvou skříní řízení, je možno zvolit úspornější řešení a místo průmyslového PC skříně doplnit výše zmíněným alfanumerickým displejem.



Popis připojovacích svorkovnic regulátoru ZEODYN a výstupní svorkovnice skříně X70

Základní charakteristiky regulátoru

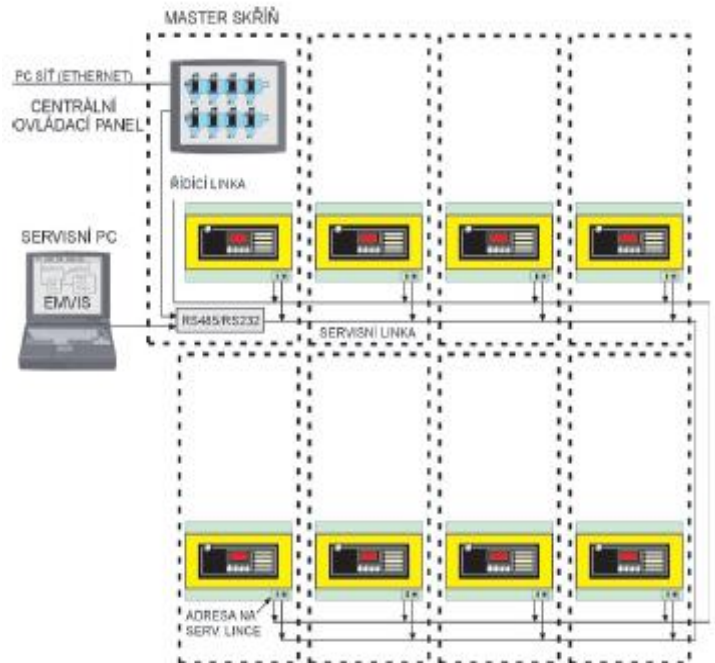
- Přesné měření napětí a proudů v reálném čase s výpočtem řady odvozených hodnot: středního, špičkového a minimálního napětí, středního a pulzního proudu, efektivní hodnoty střídavého napětí a proudu, činného a zdánlivého výkonu atd.
- Rychlá a přesná regulace jednotlivých proudových pulzů (regulace pulzního proudu) v závislosti na proudovém omezení nebo přeskokách mezi elektrodami.
- Ruční, automatická nebo dálková volba omezení středního proudu.
- Semipulzní napájení s nastavitelnými pomocnými pulzy.
- Ruční, automatická nebo dálková volba periody semipulzního napájení.
- Optimalizace periody semipulzního napájení v závislosti na proudovém omezení.
- Detekce zpětné korony a optimalizace středního proudu.
- Optimalizované řízení vvn zdroje při přeskokách mezi elektrodami: rychlé obnovení napětí po přeskoku, snižování četnosti přeskoků při stabilním provozu připojené sekce EO, optimalizace velikosti redukce pulzního proudu po přeskoku, napěťová regulace při potlačené koruně.
- Řízená redukce hodnoty středního proudu při oklepu usazovacích elektrod.
- Automatický přechod na redukovanou periodu oklepu při výpadku některého z vvn zdrojů.
- Možnost připojení čidla pro měření koncentrace prachu.
- Minimalizace spotřeby vvn zdroje podle údajů čidla koncentrace prachu.
- Minimalizace celkové spotřeby skupiny vvn zdrojů.
- Možnost aktivace skupin vybraných parametrů při změně provozních podmínek vyvolané cyklicky robíhajícími technologickými procesy.
- Vzájemná synchronizace oklepů elektrod jednotlivých sekcí EO s vyloučením současného oklepu.
- Nastavitelné ochrany a výstrahy zahrnující tepelnou ochranu vvn dílu vybaveného odporovým teploměrem.
- Záznam historie provozu vvn zdroje.
- Průmyslové PC skříňe typu „MASTER“ s vizualizací provozu až 8 řídicích skříní.
- Komunikace s centrálním ovládacím a zobrazovacím panelem nebo případně s personálním počítačem (PC). (Komunikační protokol Modbus.)
- Komunikace s nadřazeným systémem. (Komunikační protokol Modbus.)



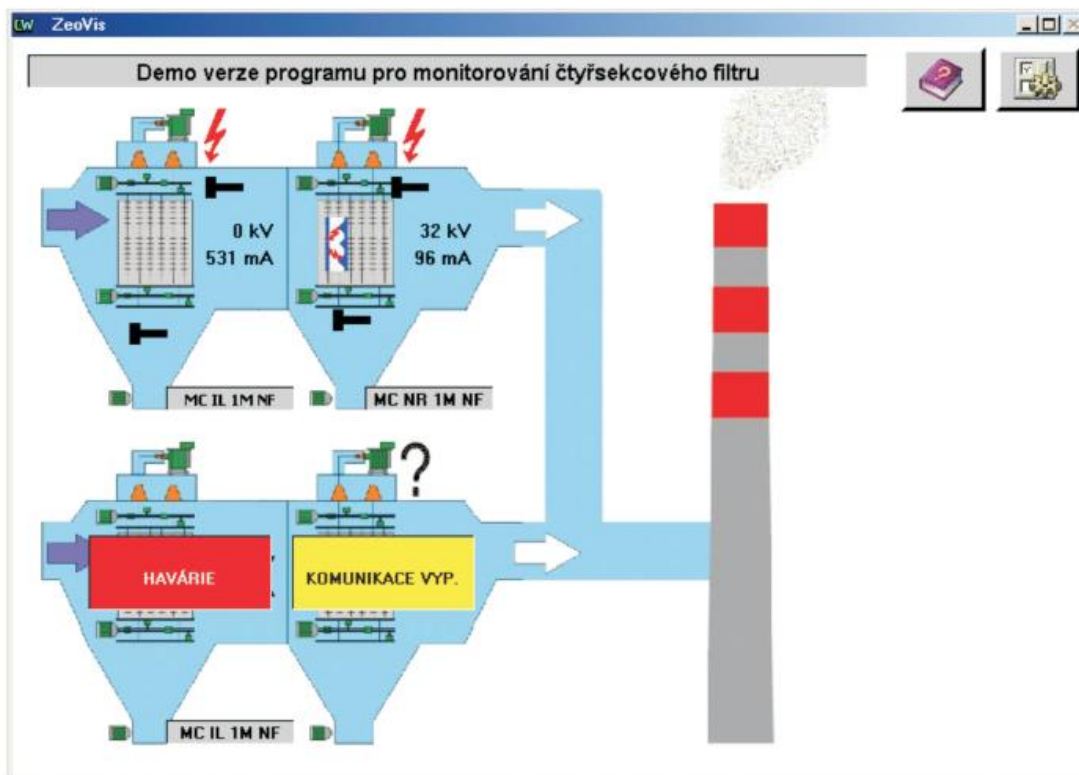
Regulátor ZEODYN s čtyřmístným displejem a 4 tlačítky pro přístup do softwaru

Centrální ovládací panel (průmyslové PC) s programem ZEOVis

Panel umožňuje monitorovat maximálně 8 zdrojů rozdělených do dvou skupin. Jedna skupina obvykle napájí levou a druhá pravou stranu EO. Po zapnutí panelu se automaticky spustí program a otevře se přehledové okno všech zdrojů, ve kterém se zobrazují základní informace o provozu zdrojů. Dále je možné zobrazit okno s podrobnými informacemi o provozu jednoho vybraného zdroje a jím napájené sekce EO. Samostatná okna slouží pro zobrazení historie provozu každého zdroje v textové formě, měření a zobrazení voltampérové charakteristiky připojené sekce EO, pro zobrazení okamžitých průběhů napětí a proudu zdroje a pro změnu konfigurace programu. Přehledové okno zdrojů se automaticky otevře při zapnutí panelu. V tomto okně se zobrazují základní informace o zdroji: střední napětí, střední proud, indikace přeskočení, zpětné korony, oklepů elektrod, provozního stavu zdroje (zapnuto, vypnuto, výstraha, havárie) a stavu komunikace zdroje. Dále se zobrazuje textové pole se stavem zdroje, který obsahuje informace o chování zdroje i připojené sekce EO.



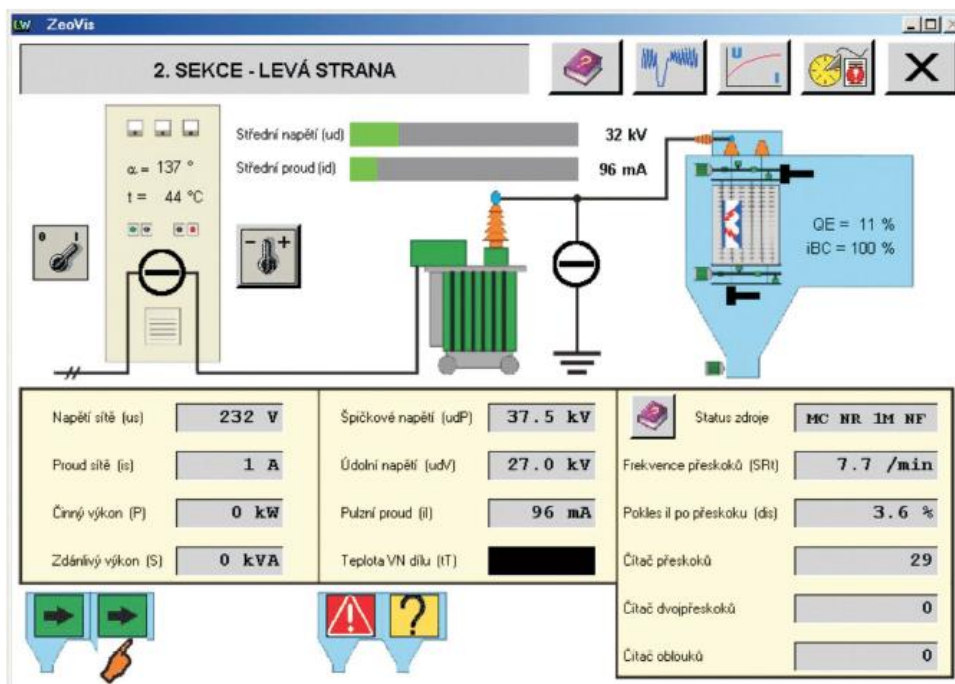
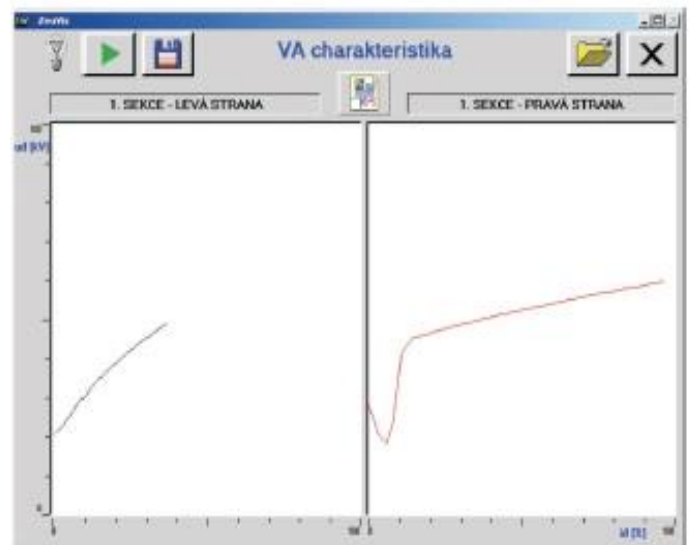
Přehledové schéma propojení panelů a zdrojů



Přehledové okno všech zdrojů

Okno s podrobnými informacemi jednoho zdroje

Okno s podrobnými informacemi jednoho zdroje se otevře dotykem na sekci EO napájenou příslušným zdrojem v přehledovém okně zdrojů, podoba okna je zobrazena na obrázku dole. Textové pole umístěné v horní části okna zobrazuje text (název zdroje), který lze měnit v okně konfigurace programu. Řada symbolů zdrojů umístěná ve spodní části okna slouží jednak pro informaci o provozu ostatních zdrojů a jednak umožňuje přímé přepnutí do okna s podrobnými informacemi jiného zdroje. V textových polích se zobrazují vybrané veličiny informující o provozu zdroje. Ikona umístěná nalevo od skříně zdroje zobrazuje aktuální polohu vypínače na dveřích skříně. Pomocí tlačítka umístěného napravo od skříně lze otevřít okno pro nastavení proudového omezení. Dotykem na první tlačítko zleva se vyvolá okno nápovědy vysvětlujícím popisem jednotlivých symbolů. Dotykem na druhé tlačítko zleva se vyvolá okno osciloskopu, které slouží pro zobrazení časových průběhů napětí a proudu. Osciloskop je užitečný především pro rychlou a pohodlnou kontrolu přechodových dějů při přeskocích mezi elektrodami EO. Dotykem na třetí tlačítko zleva se vyvolá okno voltampérové charakteristiky. Okno VA charakteristiky slouží k rychlému a jednoduchému získání informací o voltampérových charakteristikách všech sekcí EO a k jejich vzájemnému porovnávání. Okno umožňuje jak grafické tak i textové zobrazení naměřených nebo pro porovnání uschovaných, voltampérových charakteristik. Dotykem na čtvrté tlačítko zleva se vyvolá okno historie, které slouží pro zobrazení historie provozu každého zdroje v textové formě.



Okno s podrobnými informacemi jednoho zdroje

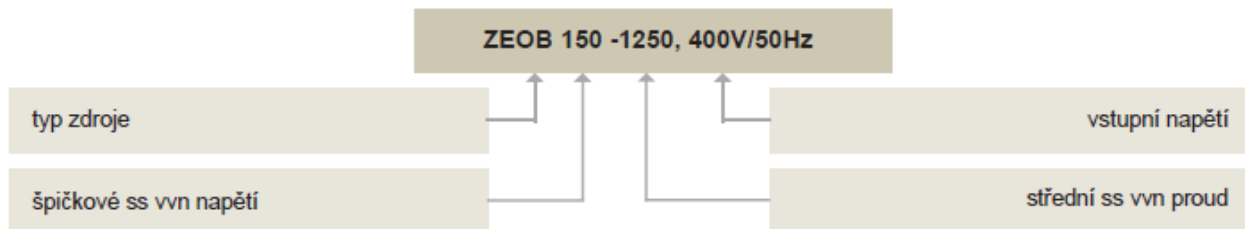
Parametry a značení zdrojů ZEOB

Po dohodě lze dodat i zdroje s jinými parametry. Ke standardní výbavě patří zákrty výstupních izolátorů vvn dílů v provedení pro přímé připojení na nosník elektroodlučovače nebo pro připojení vvn kabelu. Zákrty jsou standardně vybaveny ručním uzemňovačem s koncovými spínači poloh.

Doplňkové příslušenství

- indikátor tlaku v nádobě vvn dílu
- skříň řízení jednosekce zdroje s ovládáním a napájením obvodů technologické výbavy elektroodlučovače (motory oklepávače, dopravníků, servopohonu klapky EO, vyhřívání izolátorů, výsypek s regulací teploty, osvětlení EO)

Vstupní napájecí napětí	220 V + 500 V, 50 + 60Hz
Max, výstupní napětí naprázdno U_{do}	92 kV, 111 kV nebo 150 kV
Střední výstupní ss proud I_{dn}	150 mA, 200 mA, 500 mA, 800 mA, 250 mA, 1800 mA, 2000 mA



Komora odlučovače

Reference – VVN zdroje pro odlučovače

ZÁKAZNÍK	ZEMĚ	PARAMETRY		ROK	ROZSAH DODÁVKY	MNOŽSTVÍ
		U _{do} /kV/	I _{dn} /mA/			
Mondi Štětí	Česká republika	92	1250	2014	VVN díl	1
MICROCOMP / Plzeňská energetika	Česká republika	-	-	2014	Řídicí skříň EVERT	4
ZVZ	Česká republika	111	500	2014	komplet ZEOb	3
Metinvest Trametal spa	Ukrajina	150	1250	2014	VVN díl	2
Teplárna České Budějovice	Česká republika	150	500	2014	komplet ZEOb	3
Katavský cement	Ruská republika	111	1800	2013	komplet ZEOb	3
Plzeňská energetika	Česká republika	92	500	2012	komplet ZEOb	6
Holzindustrie Chanovice, s.r.o.	Česká republika	92	300	2011	komplet ZEOb	2
Teplárna Mydlovary	Česká republika	92	200	2011	komplet ZEOb	2
DMKD	Ukrajina	150	500	2011	VVN díl	1

Aluminij Kazachstana, Pavlodar	Kazachstán	92	1250	2010	komplet ZEOB	4
Skladka odpadů Ekologie	Česká republika	-	-	2010	system výkonové elektroniky pro jednotku ZEOB	2
Elektrárna Tušimice	Česká republika	92	1250	2010	komplet ZEOB	23
Unipetrol Litvínov	Česká republika	150	500	2009	komplet ZEOB	4
Plzeňská energetika	Česká republika	150	1250	2009	rekonstrukce VVN zdrojů, řídící skříň EVERT	4
Tulačermet	Rusko	150	1250	2009	komplet ZEOB	3
Unipetrol Litvínov	Česká republika	150	500	2008	komplet ZEOB	2
Jenakijevský Metalurgický závod	Ukrajina	150	800	2008	komplet ZEOB	12
TPC Energo	Česká republika	78	1800	2008	usměrňovač pro VVN zdroj	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