

## DÔLEŽITÉ UPOZORNENIE

### pre užívateľa CROSCO E-LINE s motorom MP4 pri zapnutej funkcii REKUPERÁCIA ENERGIE / BRZDENIE MOTOROM



Vážený zákazník,

ďalej uvedené riadky doporučujeme mať na pamäti v prípade že využívate alebo plánujete využívať funkciu **rekuperácie energie** a s tým spojené **brzdenie motorom** vo Vašom CROSCO E-LINE s motorom MP4 (ďalej len „CROSCO“).

**Toto upozornenie vzniklo** na základe skúseností výrobcu použitých motorov, výrobcu CROSCO ale aj ostatných výrobcov dopravných prostriedkov využívajúcich rovnaký typ motora. Uvedený text vysvetlenia sa snažíme čo najviac zjednodušiť pre čitateľnosť a ľahké pochopenie aj zákazníkom bez hlbšieho elektrotechnického vzdelania.

**Vrele doporučujeme sa uvedeným upozornením riadiť** – v prípade poruchy spôsobenej nedodržaním tu uvedeného nemusí byť táto (vy)riešená zo strany zastúpenia fy. GoldenMotor (výhradný servis motorov použitých v CROSCO) ako záručná t.j. zdarma.

**Dodržiavanie tu vedeného Vám poskytne maximálnu možnú ochranu** pred možným neželaným znefunkčnením stroja (vadou) z dôvodu nesprávneho využívania funkcie **rekuperácie energie** a s tým spojenými nákladmi a dlhšími časovými prestojmi z dôvodu výhradného servisu na motoroch GoldenMotor iba mimo SR.

**Nižšie popísané nie je „choroba“ CROSCO ale elektrofyzikálne efekty samotnej rekuperácie a preto prehlasujeme (a nielen my) že rekuperáciu v CROSCO by mal využívať len ten užívateľ ktorý chápe jej podstatu a podľa toho sa pri jazde resp. nastavení stroja správa.**

**V úvode treba v skratke uviesť čo vo všeobecnosti znamená rekuperácia energie pri elektrických dopravných prostriedkoch (... takto to vidí webová „Wikipédia“):**

*Rekuperácia je proces premeny časti kinetickej energie dopravného prostriedku naspäť na využiteľnú energiu pri brzdení. Táto energia by bola inak stratená vo forme tepla. Pri elektrodynamickom brzdení sa táto energia buď ukladá do akumulátorov priamo v dopravnom prostriedku alebo sa vracia do napájacej sústavy na rozdiel od elektrodynamického brzdenia bez rekuperácie, kedy sa získaná energia márne v odporníkoch. Rekuperácia sa používa hlavne pri koľajových vozidlách s elektrickou trakciou, ako napríklad električky, metro, elektrické jednotky a elektrické lokomotívy, ale je možné sa s ňou stretnúť aj pri cestných vozidlách alebo s hybridnou trakciou, napríklad hybridné lokomotívy, alebo v elektromobiloch a automobiloch s hybridným pohonom. Výhodou rekuperácie je úspora energie a zníženie strát, pretože sa energia spotrebovaná na uvedenie vozidla do pohybu čiastočne získava späť. Problémom je nutnosť získanú energiu uložiť alebo okamžite spracovať ďalej. Z prevádzkového hľadiska je najjednoduchšie energiu uložiť do akumulátorov a potom ju použiť napríklad pri opätovnom rozbehu, toto riešenie však vyžaduje akumulátorové batérie, ktoré výrazne zvyšujú hmotnosť vozidla a majú obmedzenú kapacitu. Ďalším riešením je energiu vrátiť späť do trakčnej siete prostredníctvom trolejového vedenia alebo prostredníctvom napájacej koľajnice. To vyžaduje, aby bol v danom napájacom obvode prítomný iný dopravný prostriedok, ktorý túto energiu spotrebuje, alebo aby trakčná sieť bola schopná energiu akumulovať, napríklad pomocou akumulátorovej batérie alebo pomocou zotrvačníka.*

**Rekuperácia v CROSCO je teda spätné získavanie elektrickej energie pri brzdení motorom**, kedy sa elektromotor správa ako generátor elektrickej energie, za účelom dobíjania batérie (akumulátora) osadeného v danom stroji.

**Vyrobenú energiu** je možné uložiť do akumulátora, je však nutné aby v ňom bolo pre ňu miesto. Ak je akumulátor úplne plný (plne nabitý nabíjačkou pred jazdou) nie je kam energiu uložiť a tu nastáva „bod zlomu“ – a preto sa tejto problematike viac venujeme a **ZVEREJŇUJEME TOTO UPOZORNENIE**.

**K rekuperácii energie v CROSCO dochádza počas jazdy** pri zapnutí funkcie brzdzenia motorom („*Regen breaking enable = enable*“) + nastavení rekuperačného prúdu (prúdu ktorý riadiaca jednotka pri rekuperácii „pustí von“ od motora) a tým hodnoty/sily/veľkosti rekuperácie („*Max EBS phase Current (A)*“ = xx“), pri zapnutom hlavnom vypínači stroja a pri stlačení ktorejkoľvek brzdovej páčky (predná/zadná) ak je pohyb stroja dopredu rýchlosťou viac ako je hodnota „*Decel level 1 (rpm/s – štandardne 20 /=2km/h/)*“ – všetky nastavenia sa realizujú cez SW v riadiacej jednotke stroja. Množstvo energie (prúdu v A-mpéroch) „púšťanej“ pri rekuperácii späť do akumulátora zodpovedá nastavenej hodnote pre funkciu rekuperácie (20 ÷ 20A, 25 ÷ 25A...).

**Samotné spätné dobíjanie akumulátora pri rekuperácii** je pri dopravných prostriedkoch značne **preceňovaná výhoda rekuperácie** keďže množstvo takto získanej energie zďaleka nie je také ako by si človek (jazdec) želal – pri bežnom jazdení užívateľ nezíska viac ako cca. 10-15% z energie ktorú minul z akumulátora jazdením. Je to dané tým že sa ďaleko viac jazdí (čerpá energia z akumulátora) ako sa brzdí (dobíja).

**Množstvo získanej energie** na uloženie pri rekuperácii zodpovedá veľkosti rekuperačného prúdu a času (trvania) samotnej rekuperácie.

U nás v CROSCO je ale veľmi žiadaným a významným defakto „**sekundárny**“ efekt rekuperácie – **reálne brzdzenie stroja motorom pri rekuperácii**.

**Čím vyšší je rekuperačný prúd tečúci späť do akumulátora tým vyšší je reálny brzdný účinok – ak je rekuperačný prúd „0“ potom aj brzdný účinok je nulový (žiadny).**

**Brzdzenie stroja motorom** pri zapnutej rekuperácii je **defakto jej neoddeliteľný efekt** a napriek tomu že je veľmi pozitívny a vítaný (okamžité citelné brzdzenie už pri nepatrnom stlačení brzdovej páčky /mikrospínač odpojí „hnacie“ napájanie motora/ aj bez zodierania brzdových platničiek) nesmie sa zabudnúť na fyzikálnoelektrickú podstatu rekuperácie ako aj odôvodnenú potrebu/nutnosť samotných brzd.

*Pre jednoduchú predstavu rekuperácie (ukladanie rekuperačnej energie do akumulátora) si predstavte vedro s vodou položené na Vašom najkrajšom a najdrahšom koberci – ak je skoro plné potom ďalšia dolievaná voda ho rýchlo doplní a následne vedro pretečie. Poviete si - to nič, vysušíme. Ak však vodu zmeníte za niečo menej neutrálne (napr. spálený fritovací olej) potom olej vytečie a spôsobí citelnú škodu. Čím rýchlejšie budem olej dolievať (číselná hodnota rekuperácie je vyššia), tým rýchlejšie vedro pretečie, čím dlhšie budem olej dolievať (dlhšie brzdím motorom pri jazde z kopca s rekuperáciou) tým viac oleja na koberec vytečie... **škoda ktorá môže vzniknúť rastie s uvedenými veličinami (nastavená číselná hodnota a čas rekuperovania) ....***

**V prípade elektrických dopravných prostriedkov** môže v prípade plne nabitého akumulátora a nesprávneho využívania rekuperácie v krajnom prípade vyústiť **až do poškodenia** akumulátora resp. riadiacej jednotky motora ktorá sleduje tok energie z/do akumulátora.

**Moderné akumulátory** (aj v CROSCO) sa dokážu brániť poškodeniu prebitím – jednoducho nepríjmu viac energie ako dokážu do seba uložiť. Čo však so zvyšnou dodávanou energiou z rekuperácie (... aby vedro nepretieklo)?

**Najcitlivejšou časťou** celého systému sa tu stáva **riadiaca jednotka motora**. Ak je akumulátor plne nabitý ale napriek tomu z motora tečie rekuperačný prúd riadiaca jednotka ho nemá kam poslať (uložiť energiu do akumulátora), riadiaca jednotka sa začne prehrievať a môže sa časom až poškodiť – proste nie je kam zvyšnú energiu uložiť (poslať, inak využiť)... Voči tomuto efektu nie je v tomto druhu techniky v súčasnosti žiadna 100%-ná ochrana iba dodržiavanie tu uvedených zásad.

Z dôvodov vyššie uvedených je využívanie rekuperácie podmienené aspoň základnou znalosťou jej fungovania a následkov a doporučuje sa dodržiavanie niekoľko základných bodov aby sa prípadným škodám predišlo.

**Zhrnutie funkcionality REKUPERÁCIA a BRZDENIE MOTOROM pre užívateľov CROSCO E-LINE:**

Vždy sa riadte uvedenými faktami, doporučeniami postupmi a popismi v tomto upozornení!

Zvážte potrebu využitia rekuperácie energie a brzdenia motorom vo Vašom prípade!

Základná primárna ochrana voči uvedeným možným negatívnym javom rekuperácie je v nastavení riadiacej jednotky CROSCO – hodnota pre max. prúd rekuperácie by mala byť nižšia ako hodnota max. prúdu ktorý tečie do motora pri plynulej jazde.

**!!! Max EBS phase Current (A) < Battery drawn current (A) !!!**

Hodnotu „**Max EBS phase Current (A)**“ (max. prúd rekuperácie / sila elektrodynamického brzdenia motorom) odporúčame nastaviť na hodnotu o cca. 5 nižšiu ako je nastavená hodnota „**Battery drawn current (A)**“. Aj pri maximálnom nastavení výkonu CROSCO na 1.000W („**Battery drawn current (A) = 30**“) väčšine zákazníkov úplne postačuje hodnota 20-25 - vtedy brzdenie motorom dostatočne cítiť a konečný žiadaný brzdný účinok (zastavenie CROSCO) dosiahnete samotnými brzdami.

**Ak začnete jazdiť s plne nabitým akumulátorom** a zapnutou rekuperáciou vždy najprv „niečo“ odjazdite (odčerpajte energiu, čiastočne vybite akumulátor) a až potom rekuperujete (brzdenie motorom, rekuperačné dobíjanie).

Pri hodnotách nastavených podľa vyššie uvedeného vzorca v žltom poli a jazdení a brzdení aspoň v pomere 2:1 (čas/doba jazdy : čas/doba brzdenia) je Vaše CROSCO pod dostatočnou ochranou – samozrejme stále platí že ak je to len trochu možné „najprv energiu pri jazdení čepajte potom ukladajte“.

**Nikdy nejzdite s plne nabitým akumulátorom tzv. čisté zjazdy** – na to ani stroj nie je určený – spôsobom „vyvezenie CROSCO na kopec napr. autom - potom zjazd so zapnutou rekuperáciou“. Rekuperačnú energiu pri takomto zjazde a príliš častom až súvislom brzdení nie je kam ukladať a riadiaca jednotka sa začne prehrievať - to s nenulovou pravdepodobnosťou môže vyústiť do jej fatálnej poruchy.

**Prosíme o čo najskoršie vykonanie kontroly a prípadných zmien** v nastaveniach Vášho CROSCO (ak ho už máte) v zmysle tu uvedeného. Vyhnite sa tak možným neželaným stavom podľa textu vyššie.

**Nastavenie, alebo ponechanie** riadiacej jednotky CROSCO v nastavení nezodpovedajúcemu uvedeným odporúčaniam môže, ale nemusí viesť k poškodeniu riadiacej jednotky – všetko závisí od spôsobu jazdy.

**Nastavenie riadiacej jednotky CROSCO ako aj spôsob jazdy v rozpore s tu uvedenými odporúčaniami po ich zverejnení na našom webovom sídle [www.croscosk.sk](http://www.croscosk.sk) resp. [www.unimoto.sk](http://www.unimoto.sk) je na plnú zodpovednosť zákazníka, užívateľa CROSCO.** (... existujúci zákazníci budú špeciálne upozornení telefonicky/mailom/SMS, noví zákazníci pri obhliadke / predaji.)

*Je nám jasné že sa tu uvedené môže väčšine čitateľov a užívateľov CROSCO javiť ako nesledovateľné a nesplniteľné, ale pri troche snahy sa na to dá zvyknúť a riadiť sa tým. Snažíme sa zverejniť maximum informácií a odporúčaní pre spokojnosť zákazníka a dlhú životnosť CROSCO ale ich použitie/využitie/naplnenie je vždy len a len na zákazníkovi. Snažili sme sa byť opäť čo najčitateľnejší ale jednoduchšie sa nám daný fyzikálno-elektrický efekt rekuperácie a brzdenia motorom popísať nepodarilo. Ďakujeme za pochopenie.*

V prípade potreby dovysvetlenia uvedenej problematiky nás pokojne kontaktujte...!

... veľa šťastných kilometrov želá Váš tím CROSCO Slovensko