



7. ročník ■ číslo 6/2016 ■ 70 Kč/2,50 Eur ■ [www.elektroatrh.cz](http://www.elektroatrh.cz)

# Elektro a trh

Odborný česko-slovenský elektrotechnický časopis

## Kanlux

MOW  
by  
Kanlux  
ION  
*touch of magic*

NOVÝ SORTIMENT V NABÍDCE KANLUX



[www.MOWION.cz](http://www.MOWION.cz)  
[www.MOWION.sk](http://www.MOWION.sk)

Rozhovor s **Andreou Plaňanskou**,  
manažerkou Electronics Center of Excellence společnosti EATON

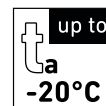
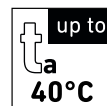
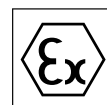
**Uvnitř čísla najdete:** KMB - Kompenzace jalového výkonu • Spektra Vision - Diagnostika  
• BONEGA - Elegantní jištění • SIEMENS - Chytré parkování • ABB - Nový model el. pohonu  
• Panasonic - Nové řídicí jednotky • TREVOS - LED svítidla • LAPP KABEL- Kabely pro železnici  
• EATON - Nová generace vypínajících spouští • REPOS TECHNIK - Hlídaní izolovaných sítí



**NOVINKA**

Průmyslové LED svítidlo

# PRIMA LED Ex

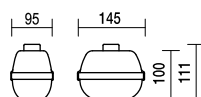
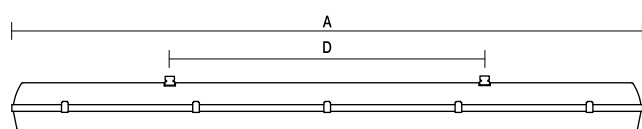


...nevýbušné svítidlo skupiny II,  
kategorie 3 (zóna 2, 22)

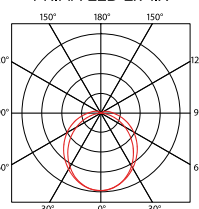
- LED svítidlo certifikované notifikovanou osobou do prostor, kde je požadována úroveň ochrany dle EPL Dc pro prostředí s výskytem prachu a EPL Gc pro plynnou atmosféru
- Notifikační osobou kladné posouzení shody s nejnovější evropskou směrnicí pro nevýbušná svítidla 2014/34/EU (nahrazující 94/9/EC) a s ní souvisejícími normami řady EN 60079
- Svítidla určena do prostředí:  
Ex II 3G Ex nA IIC T6 Gc  
Ex II 3D Ex tc IIIC T85°C Dc

Certifikát ATEX: **AR16ATEX078X**

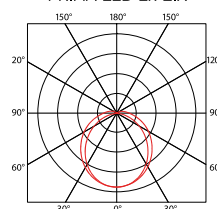
Certifikát CB: **NL-42350**



PRIMA LED Ex 1.X



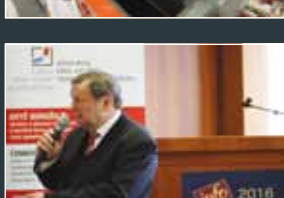
PRIMA LED Ex 2.X



Typ	Příkon [W]	Světelný tok ze svítidla [lm]	Účinnost svítidla [%]	Hmotnost netto [kg]	A [mm]	D [mm]
Difuzor z translucentního polykarbonátu (PC)						
PRIMA LED Ex 1,4ft PCc 4400/840	31	3650	120	3,3	1272	700
PRIMA LED Ex 1,5ft PCc 5500/840	40	4550	120	4,2	1572	940
PRIMA LED Ex 2,4ft PCc 8800/840	61	7180	121	3,5	1272	700
PRIMA LED Ex 2,5ft PCc 11000/840	67	8800	119	4,4	1572	940

**TREEVOS**

**česká svítidla**  
[www.trevos.cz](http://www.trevos.cz)



XXIV. ročník mezinárodní výstavy

VYTÁPĚNÍ

ÚSPORY ENERGIÍ

smysluplné využívání  
OBNOVITELNÝCH ZDROJŮ

**info** 2017  
**THERMA**®

23. - 26. ledna 2017

denně od 9.00 - 18.00 hod.

Výstaviště Černá louka Ostrava

[www.infotherma.cz](http://www.infotherma.cz)

## Vážení čtenáři, vážení obchodní partneři, milí přátelé,

dostává se vám do rukou závěrečné číslo časopisu ELEKTRO A TRH, ve kterém jsme se vám snažili přiblížit veškeré dění v jednom z nejzajímavějších a nejdynamičtějších oborů lidské činnosti - elektrotechnice. V době, kdy naši mysl v celosvětovém měřítku trápí celá řada problémů, se pokrok vědy a techniky nedá zastavit. Vždyť neuplyne den, týden, či měsíc, aby nebyla představena nějaká převratná novinka či ohlášen nový trend. A některé tyto pokrokové aspekty jsme se pokusili vám, našim čtenářům, zachytit a přiblížit na stránkách našeho časopisu.

Naším přáním je, abyste se na tvorbě časopisu sami podíleli. Zajímají Vás nějaká témata, kterým jsme zatím nevěnovali dost prostoru? Rádi se jim budeme věnovat v některém z našich dalších čísel. Velmi se těšíme na Vaše podněty, návrhy a připomínky.

V tomto čísle se můžete těšit na články a prezentace představující společnosti SIEMENS, ČEPS, ABB, PANASONIC, EATON, SIBA, KMB, AŽD, TREVOS, TESLA STROPKOV, ZES SILKO a mnoho dalších. Dozvíte se více o diagnostice v elektrických stanicích, zamyslíme se nad novou směrnicí pro transformátory, doporučíme profesionální diagnostické přístroje. Budeme ovládat inteligentní dům, seznámíte se s moderními svítilny a na závěr Vám nabídneme novinku v oblasti domácích telefonů (od jaké společnosti se dozvíte uvnitř našeho časopisu)...

Věřím, že i Vám bude náš časopis dlouhodobým partnerem a chvíle strávené nad stránkami posledního čísla tohoto roku budou příjemným zpestřením dlouhých zimních večerů.

Dovolte mi, abych Vám před blížícím se koncem roku poděkoval za Vaši trvalou přízeň, protože jste to právě vy, čtenáři, kteří nás posouváte vpřed svými požadavky a podněty, díky Vám jsme dosáhli v tomto roce tak dobrých výsledků.

**Přijměte proto i mé upřímné přání příjemného prožití svátků vánočních a všeho dobrého.** A na úplný závěr mi dovolu, abych vám všem popřál poklidné prožití vánočních svátků a úspěšný start do nového roku 2017.

Přeji Vám příjemně strávené chvíle nad stránkami našeho časopisu, čtení plné energie! Budeme ji všichni potřebovat! Hodně štěstí!

V úctě Váš Stanislav Prchal



**ET** Elektro a trh

**Elektro a trh, ročník 7, číslo 6/2016.** Vydavatel: Stanislav Prchal - RIKO, L. Poděště 1868/12, 708 00 Ostrava - Poruba, IČO: 65865570 mobil: +420 774 688 558, email: prchal@elektroatrh.cz, stan.prchal@seznam.cz, www.elektroatrh.cz  
**Kontaktní osoba, inzerci přijímá:** Stanislav Prchal, mobil: +420 774 688 558, email: prchal@elektroatrh.cz, stan.prchal@seznam.cz  
**Adresa redakce:** Květuše Urbánková, mobil: +420 604 567 143, L. Poděště 1868/12, 708 00 Ostrava - Poruba  
**Redakční rada:** Předseda - Ing. Ivo Ullman, Ph.D., členové - Ing. Jiří Steinbauer, Ing. Josef Kunc, Ing. Lukáš Bubník, Luděk Barták, Ing. Milan Plíhal, Ing. Tomáš Novák, Ph.D., Ing. Jiří Erlebach, Pavel Koutník, Jan Prokš, Ing. František Ševčík, Ing. Jaromír Marušinec, Ph.D. MBA, Ing. Vratislav Tyl, Mgr. Ctibor Čejpa, Ing. Richard Jindra, PhDr. Jiří Vlk  
**Grafická příprava, technické zpracování:** NAKNAP - reklamní a grafické studio, Jan Knap, knap@naknap.cz, www.naknap.cz  
**Tisk:** Lupress s. r. o., Hamernická 283, 739 11 Frýdlant nad Ostravicí, www.lupress.cz  
**Cena:** 70,- Kč  
**Předplatné časopisu:** cena předplatného 610,- Kč ročně, objednávky zasílejte na asistentka@elektroatrh.cz  
**Distribuce:** zajišťuje vydavatel **ISSN 2464 - 5753** **Registrační číslo:** MK ČR E 19712  
 Nevyžádané rukopisy a materiály redakce nevrací. Redakce neodpovídá za obsah a správnost inzerce a komerčních prezentací.  
 Bez vědomí a souhlasu redakce nelze publikované materiály dále rozšiřovat. Zasláním materiálů do redakce souhlasíte s tím, že tyto materiály budou, a to i opakovaně, otištěny v tomto časopise, mohou být redakčně upraveny a nebudou vám vráceny. Nárok na honorář vzniká jen v případě dohody s redakcí.



# Elektro a trh

Odborný česko-slovenský elektrotechnický časopis

S námi jste vždy  
krok před ostatními

## Obsah čísla

Termografické kamery (termokamery) FLIR pro rychlou a kvalitní diagnostiku	4
ABB Robotika uvádí systém SafeMove2. Rozšiřuje tím své portfolio v oblasti spolupráce člověka a robota	9
20. konference ČK CIRED 2016 Tábor splnila svá očekávání a význam	9
Kompensace jalového výkonu a její vliv na napětí v místě připojení U(Q)	10
Kabely pro kolejová vozidla s rychlým dodáním	13
Řízené spínání a kompenzace v přenosové soustavě	14
Možnosti využití výpočetních modelovacích nástrojů pro analýzu mimořádných spínacích jevů	16
Hlídkání izolovaných sítí pomocí hlídačů izolačního stavu HIG výrobce HAKEL - 6. díl	20
Naše ochrana, Vaše výhoda	24
Kondenzátory pro výkonovou elektroniku	26
Pár důvodů, proč instalovat bezdrátovou elektroinstalaci EATON xComfort...	28
Nový univerzální LED stmívač: světelná pohoda pro hotely a pracovní prostory	32
Panasonic: Multifunkční řízení v jediném modulu PLC!	33
Aplikace Smart Banka přidává další funkce - jednoduché, bezpečné, intuitivní	33
Schneider Electric představuje nový automat SmartX AS-B pro ještě hospodárnější provoz budov	36
Výrobce technických svítidel zahájil provoz nového Skladovacího a technologického centra	37
Timo Ihamuotila byl jmenován novým finančním ředitelem ABB Group	38
ABB Group prodá svůj byznys v oblasti kabelových systémů společnosti NKT Cables	39
První Cenu ABB za výzkum na počest Hubertuse von Gruenberga získal Dr. Jef Beerten	40
Pokročilý akumulátorový střídač ABB REACT napájí a řídí chytré domácnosti	41
Chytrá města: parkování bez stresu	42
TREVOS uvádí na trh LED svítidlo do výbušného prostředí	44
Společnost ABB představila elektrický pohonný systém pro námořní lodě s nejvyšší účinností na světě	46
Huawei a Philips Lighting navázali partnerství v oblasti inteligentního osvětlení a internetu věcí	47
Nová generace vypinacích spouští společnosti Eaton usnadňuje testování vzduchových jističů	48
BONEGA: elegantní jištění moderních spotřebičů pomocí jednomodulových „chráničojističů“ typu „A“.	49
Rozhovor: Naše strategické cíle se daří naplňovat	50

AMPER 2017 - již 25 let Váš průvodce světem technologických inovací	52
Elektromobily za 80 dní kolem světa	
Pokračování z minulého čísla	54
První komerční zakázka pro ABB na revoluční technologii 15sekundového rychlonabíjení podpoří v Ženevě městskou dopravu bez emisí	63
Tohtoročný veľtrh ELO SYS a jeho zmena pre rok 2017	64
Ediční plán 2016	66
Ceník inzerce	67

## Seznam inzerentů

<b>Obálka</b>	<b>titulní strana</b>
KANLUX s. r. o.	2. strana obálky
Trevos, a. s.	3. strana obálky
AŽD Praha s.r.o.	4. strana obálky
ČEPS, a.s.	

## Vnitřní strany

INFOTHERMA	1
SpektraVision, s.r.o.	4
ČK CIRED	9
ABB, s.r.o.	9, 38, 39, 40, 41, 46, 63
KMB Systems s.r.o.	10
ČEPS, a.s.	14
REPOS TECHNIK s.r.o.	20
VŠB - Technická univerzita Ostrava, EPE 2017	23
SIBA Písek, s.r.o.	24
ZEZ Silko, s.r.o.	26
EATON Elektrotechnika s.r.o.	28, 48, 50
Schneider Electric CZ,s.r.o.	32, 36
PANASONIC Electric Work	33
TESLA Stropkov - Čechy a.s.	34
AIVR s.r.o.	35
Trevos, a. s.	37, 44
SIEMENS, s.r.o.	42
BONEGA spol. s r. o.	49
TERINVEST, spol. s r.o.	52, 53
WAVE PROMOTION	54, 62
EXPO CENTER, a.s. - veletrh ELOSYS	64
Asociace technických diagnostiků České republiky, z.s.	68

Zajištění kvalitní a efektivní výroby s minimálními náklady vyžaduje pravidelnou kontrolu a diagnostiku všech klíčových částí. Mezi ně patří přívody energií (elektrické rozvody a elektrická zařízení), výrobní stroje včetně výrobních procesů a v neposlední řadě také energetická náročnost výrobních prostor (stav izolace). Efektivními nástroji pro tuto činnost s prokazatelnými výsledky jsou přenosné termokamery FLIR, které umožňují rychle a snadno zobrazit skryté a potenciální problémy a ušetřit náklady na neplánované odstávky.

# Termografické kamery (termokamery) FLIR pro rychlou a kvalitní diagnostiku

**SpektraVision**

Výrobce FLIR je historicky nejstarší a v současnosti je stále také největší výrobce termokamer na světě, což mu spolu s vlastními výrobními kapacitami na detektory,

optiku a další důležité komponenty, umožňuje zachovat stále velký náskok před konkurenčními výrobci. Společnost FLIR vyrábí termokamery pro různá odvětví a použití, nicméně pro účely zaměření tohoto odborného časopisu se bude článek dále zabývat termokamerami FLIR určenými pro rychlou a spolehlivou diagnostiku strojů a zařízení, výrobních procesů a také

materiálů. Obecně snímání povrchových teplot termokamerou se nazývá termodiagnostika. Termodiagnostika má výhodu v tom, že se jedná o zcela bezkontaktní diagnostiku, která se provádí se za plného provozu stroje nebo zařízení.

## 1. Základní členění termokamer FLIR

Pro spolehlivou a účinnou termodiagnostiku jsou určeny ruční termokamery FLIR od společnosti SpektraVision s.r.o., autorizovaného distributora firmy FLIR pro Českou a Slovenskou republiku, oceněného známkou „Platinový partner“. Nabídka termokamer je velmi rozsáhlá a uspokojí všechny požadavky na kvalitní bezkontaktní měření teplot.

Profesionální termodiagnostiku logicky nelze provádět všemi termokamerami, a to s ohledem na jejich technické vlastnosti. Pro účely rychlé diagnostiky v průmyslových provozech, stavebnictví a dalších oborů, jako je lékařství či veterinární aplikace jsou nejvhodnější tzv. nechlazené ruční termokamery FLIR, které lze obecně rozdělit podle dvou hlavních technických vlastností:

- rozlišení snímače
- citlivosti (NETD)

Obě tyto vlastnosti jsou zásadní pro účel použití, na který je termokamera zamýšlena. V případě měření větších objektů s vyššími tepelnými rozdíly na povrchu, může postačovat termokamera s nižším rozlišením i citlivostí. Naopak v případě měření vzdálených nebo velmi malých objektů a navíc s minimálními tepelnými změnami na povrchu, jsou vhodné termokamery s co nejvyšším rozlišením

FLIR C2



FLIR Ex



FLIR Exx



**FLIR**

PLATINUM PARTNER 2015



FLIR T4xx

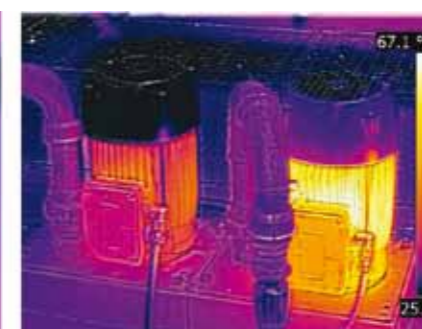


FLIR T6xx, T1020



FLIR GF3xx

Ruční termokamery FLIR



Standardní termosnímek, termosnímek MSX, prolnutí termo a foto snímku

a citlivostí. Současná nabídka ručních termokamer FLIR nabízí rozlišení od 80 x 60 až do 1024 x 768 bodů. Využívají nejmodernější technologie a nabízejí odolnost, snadné ovládání přes dotykový displej a menu v ČJ nebo unikátní měřicí a obrazové funkce. Rozsah měřených teplot až +2000 °C a vysoká citlivost (až 0,015 °C) umožňuje využití odvětvích jako jsou strojírenství a mechanika (tepelné namáhání strojů a zařízení), výrobní procesy (kontrola teplot při výrobě a zpracování materiálu, lití a tváření plastů), elektro (kontrola rozvodů, elektro zařízení a strojů, kontrola FVE panelů), hutnictví (kontrola teploty taveniny a lících pánví), stavebnictví (detekce tepelných mostů, vlhkostí, vzduch. netěsností) a také detekci úniku plynů (FLIR GF3xx).

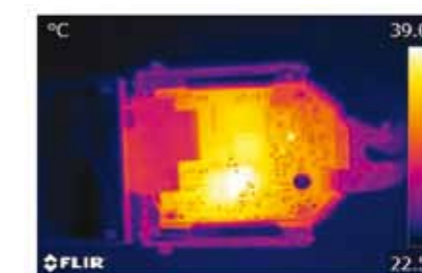
## 2. Hlavní přednosti termokamer FLIR

Termokamery FLIR jsou vyvíjeny a vyráběny nejen s ohledem na použité technologie, ale také s ohledem na ergonomii, hmotnost a rozměry, odolnost a uživatelský komfort. Oproti konkurenčním termokamerám jsou termokamery FLIR lehčí, menší, odolnější, což vše spolu s vysokou kvalitou detektorů a vlastní optiky poskytuje uživateli nejlepší výsledky a kvalitnější práci. Všechny ruční termokamery FLIR ukládají termosnímky spolu s fotosnímky ve formátu JPEG obsahující měřená data, tedy v rozšířeném formátu bez nutnosti další konverze, jako u konkurenčních termokamer. To je obrovská výhoda zejména v přehlednějším zpracování snímků a tvorby zpráv z měření. Termokamery FLIR poskytují speciální obrazové funkce, které jsou velmi užitečné pro zobrazování teplotních polí. Jedna z obrazových funkcí je MSX, která umožňuje prolnutí kontur z vestavěné videokamery do termovizního obrazu a přináší zpřehlednění a zvýšení orientace v obrazu i v případě tepelně nekонтрастního objektu.

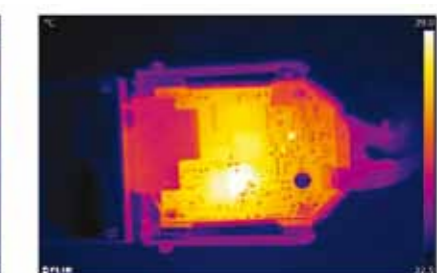
U vybraných typů termokamer FLIR je dostupná další speciální obrazová funkce **UltraMax**, která umožňuje zvýšit rozlišení výsledného snímku na čtyřnásobek původního rozlišení, tedy:

- ze 320 x 240 na 640 x 480 bodů
- ze 640 x 480 na 1280 x 960 bodů
- ze 1024 x 768 na 2048 x 1536

Tato funkce je založena na principu vyplnění prostoru mezi pixely detektoru



Termosnímek bez UltraMax



Termosnímek se zvýšeným rozlišením UltraMax

Ukázka snímků pořízených v režimu UltraMax a bez ní

za přirozeného pohybu termokamery při měření. Při uložení termosnímků dochází k načtení 16 za sebou jdoucích snímků při plné obrazové frekvenci, které se uloží do jediného termosnímků, ze kterého je v programu FLIR Tools vygenerován nový termosnímek se 4x vyšším rozlišením. Tato funkce nejen zvyšuje kvalitu snímku, ale hlavně také i přesnost při měření teplot a umožňuje termokameru FLIR T4xx, T6xx a T1020 využít i pro měření menších nebo vzdálenějších objektů.

Dále jsou popsány jednotlivé typy / ručních řady termokamer FLIR.

### Kapesní termokamera FLIR C2

Kapesní termokamera FLIR C2 je určena pro rychlou kontrolu elektrických i mechanických zařízení a stavebních objektů a svými kompaktními rozměry o velikosti mobilu nemá konkurenci. Díky měřicími schopnostmi a obrazovou funkcí MSX a atraktivní cenou, má termokamera FLIR C2 potenciál stát se součástí výbavy každého technika.

### Hlavní vlastnosti termokamer FLIR C2:

- rozsah měřených teplot -10°C až 150°C
- rozlišení snímače 80 x 60 bodů, 9Hz
- citlivosti 0,1 °C
- úhel záběru 41° x 31°
- přehledný dotykový displej se zobrazením teploty ve středovém bodu
- unikátní funkce zvýšení kontrastu MSX, vestavěná digitální kamera pro ukládání foto snímků
- ukládání IR snímků v rozšířeném formátu JPEG (vyhodnotitelný) na interní paměť



Kapesní termokamera FLIR C2

- výdrž akumulátoru až 2h
- velmi kompaktní rozměry 125 x 80 x 24 mm, hmotnost 130g

### Ruční termokamery FLIR Ex

Termokamery FLIR Ex patří do průmyslové třídy termokamer a vynikají zejména kompaktním provedením a funkcemi, které je předurčují pro použití zejména v odvětvích, jako prediktivní údržba elektro-rozvodů, strojů a zařízení, kontrola teplot při výrobě nebo také ve stavebnictví při zjišťování tepelných mostů, detekce vzduchové infiltrace atd. Termokamery FLIR Ex vynikají mnohými přednostmi, které je upřednostňují i před těmi nejlevnějšími konkurenčními termokamerami. Vzhledem k rozlišení až 320x240 bodů a teplotní citlivosti až < 0,06 °C, nabízejí termokamery FLIR Ex využití všude tam, kde je důraz na rychlé a spolehlivé bezkontaktní měření teplot.



Ruční termokamery FLIR Ex FLIR

#### Hlavní vlastnosti termokamer FLIR E4, FLIR E5, FLIR E6 a FLIR E8:

- rozsah měřených teplot -20 °C až 250 °C
- rozlišení snímače 80 x 60 (E4), 120 x 90 (E5), 160 x 120 (E6), 320 x 240 bodů (E8), 9Hz
- citlivost od 0,06 °C
- úhel záběru 45° x 34°
- přehledný displej se zobrazením teplot středového bodu nebo max/min v oblasti
- unikátní funkce zvýšení kontrastu MSX, prolnutí termo + video obrazu
- vestavěná digitální kamera pro ukládání foto snímků
- ukládání IR snímků v rozšířeném formátu JPEG (vyhodnotitelný) na interní paměť
- výdrž vyjímatelného akumulátoru až 4h
- vysoká odolnost: krytí IP54, odolnost proti pádu 2m

**V současné době probíhá na tyto termokamery velká slevová akce!!!**

#### Ruční termokamery FLIR Exx / FLIR Exxbx

Termokamery FLIR Exx patří do průmyslové třídy termokamer a vynikají zejména průmyslovým designem a funkcemi, které je předurčují pro použití zejména v odvětvích, jako jsou například prediktivní údržba elektrorozvodů, strojů a zařízení nebo kontrola teplot při výrobě. Pro stavební termodiagnostiku jsou pak určeny termokamery FLIR Exx bx, které obsahují speciální měřicí funkce. Termokamery jsou vybaveny Bluetooth rozhraním pro propojení externích přístrojů FLIR (klešťový ampérmetr, vlhkoměr) a tak bezdrátově zaznamenat spolu s termosnímky externí



Ruční termokamery FLIR Exx / FLIR Exx bx FLIR

data. Rozlišení až 320x240 bodů, vysoká citlivost a možnosti přidavných objektivů umožňuje použít termokamery FLIR Exx / FLIR Exx bx všude tam, kde je zapotřebí kvalitní měření při nízké investici.

#### Hlavní vlastnosti termokamer FLIR E40, E50, E60 / E40bx, E50bx a E60bx:

- rozsah měřených teplot -20 °C až +650 °C (možno až do +1200 °C)
- rozlišení snímače 160 x 120 (E40), 240 x 180 (E50), 320 x 240 bodů (E60), 60Hz
- citlivost od 0,045 °C
- úhel záběru 25° x 19°, předsádkové objektivy 15° a 45°
- velký a přehledný dotykový displej se zobrazením max/min, teplot bodů a rozdílů atd.
- unikátní funkce zvýšení kontrastu MSX, prolnutí termo + video obrazu
- vestavěná digitální kamera 3.1 Mpix, možnost současného uložení IR a foto snímku
- ukládání snímků na SD kartu ve formátu JPEG (vyhodnotitelný)
- bezdrátový záznam zvukových a textových poznámek k termogramům
- video výstup, WiFi komunikace, USB radiometrický výstup – záznam IR sekvencí do PC
- výdrž vyjímatelného akumulátoru až 4h
- vysoká odolnost: krytí IP54, odolnost proti pádu 2m

**V současné době probíhá na tyto termokamery velká slevová akce!!!**

#### Ruční termokamery FLIR T4xx / T4xxbx

Termokamery FLIR T4xx patří do střední třídy přenosných termokamer a vynikají optickým rozlišením 320x240 bodů, funkcí UltraMax pro zvýšení rozlišení nebo také teplotní citlivostí až < 0.03°C. Termokamery FLIR T4xx jsou plně přenosné a určeny zejména pro použití v odvětvích, jako jsou například prediktivní údržba elektrorozvodů, strojů a zařízení, kontrola teplot při výrobě, výzkumu a vývoji, stavebnictví, lé-



Ruční termokamery FLIR T4xx / FLIR T4xx bx FLIR

kařství a mnoho dalších. Hlavní předností je flexibilní vyklápěcí snímávací část, která umožňuje pohodlné a hlavně bezpečné termovizní měření.

#### Hlavní vlastnosti termokamer FLIR T420, T440, T460 / T420bx, T440bx:

- teplotní rozsah -20 °C až + 1500 °C
- rozlišení snímače 320 x 240 bodů, 60Hz
- citlivost od 0,03 °C
- úhel záběru 25° x 19°, předsádkové objektivy 6°, 15°, 45°, 90°, makro
- velký výklopný dotykový displej se zobrazením max/min, teplot bodů a rozdílů atd.
- unikátní funkce zvýšení kontrastu MSX, prolnutí termo + video obrazu
- zvýšení rozlišení UltraMax na 640 x 480 bodů
- vestavěná digitální kamera 3.1 Mpix, pro možnost uložení IR a foto snímku
- bezdrátový záznam zvukových a textových poznámek k termogramům
- ukládání snímků na SD kartu ve formátu JPEG (vyhodnotitelný)
- video výstup, WiFi komunikace, USB radiometrický výstup – záznam IR sekvencí do PC
- záznam radiometrického videa 30Hz přímo na SD kartu (T460)

**V současné době probíhá na tyto termokamery velká slevová akce!!!**

#### Ruční profesionální termokamery FLIR T6xx / T6xx bx

Termokamery FLIR T6xx patří do High-end třídy přenosných termokamer a vynikají zejména vysokým optickým rozlišením 480x360 nebo 640x480 bodů. I když tyto parametry jsou doménou zejména drahých laboratorních termokamer, FLIR T6xx jsou plně přenosné termokamery, určené pro použití v odvětvích, jako jsou například prediktivní údržba elektrorozvodů, strojů a zařízení, kontrola teplot při výrobě, výzkumu a vývoji, stavebnictví, lé-



Ruční termokamery FLIR T6xx / FLIR T6xx bx FLIR

kařství a mnoho dalších. Stejně jako FLIR T4xx mají flexibilní polohovatelnou snímávací část, pro rychlé a pohodlné měření.

#### Hlavní vlastnosti termokamer FLIR T600, T620, T640, T660 / T600bx, T620bx, T640bx:

- rozsah měřených teplot -40 °C až +650 °C (T640 a T660 až do +2000 °C)
- rozlišení snímače 480 x 360 640 x 480 bodů, 30Hz
- citlivost od 0,02 °C
- vyměnitelné objektivy s úhlem záběru 7°, 15°, 25°, 45°, 80°, makro předsádky
- velký výklopný dotykový displej se zobrazením max/min, teplot bodů a rozdílů atd.
- unikátní funkce zvýšení kontrastu MSX, prolnutí termo + video obrazu
- zvýšení rozlišení UltraMax na 1280 x 960 bodů
- vestavěný vysoce kontrastní hledáček (FLIR T640 a T660)
- vestavěná digitální kamera 5 Mpix pro možnost uložení termovizního a vizuálního obrazu
- ukládání snímků na SD kartu ve formátu JPEG (vyhodnotitelný)
- bezdrátový záznam zvukových a textových poznámek k termogramům
- video výstup, WiFi komunikace, USB radiometrický výstup – záznam IR sekvencí do PC
- IR radiometrické video na SD kartu (pouze FLIR T660)

**V současné době probíhá na tyto termokamery velká slevová akce!!!**

#### Ruční profesionální termokamera FLIR T1020

Termokamera FLIR T1020 patří do top třídy přenosných termokamer a vyniká maximálním vysokým optickým rozlišením 1024 x 768 bodů, s funkcí UltraMax 2048 x 1536 bodů. I když jsou tyto parametry doménou drahých laboratorních termokamer, FLIR T1020 je přenosná termokamera určená pro použití v odvětvích, jako jsou například prediktivní údržba elektrorozvodů, strojů a zařízení, kontrola teplot při výrobě, stavebnictví výzkumu a vývoji, lékařství atd. Termokamera FLIR T1020 má většinu vlastností stejných jako řada T6xx, ale díky vyššímu rozlišení a citlivosti umožňuje měření i těch nejmenších objektů při velké vzdálenosti.

#### Hlavní vlastnosti termokamery FLIR T1020:

- rozsah měřených teplot -40 °C až +2000 °C
- rozlišení snímače 1024 x 768 bodů, 30Hz
- citlivost od 0,02 °C
- vyměnitelné objektivy s úhlem záběru 12°, 28°, 45°, makro předsádky
- velký výklopný dotykový displej se zobrazením max/min, teplot bodů a rozdílů atd.
- unikátní funkce zvýšení kontrastu MSX, prolnutí termo + video obrazu
- zvýšení rozlišení UltraMax na 2048 x 1536 bodů
- vestavěný vysoce kontrastní hledáček
- vestavěná digitální kamera 5 Mpix pro možnost uložení termovizního a vizuálního obrazu

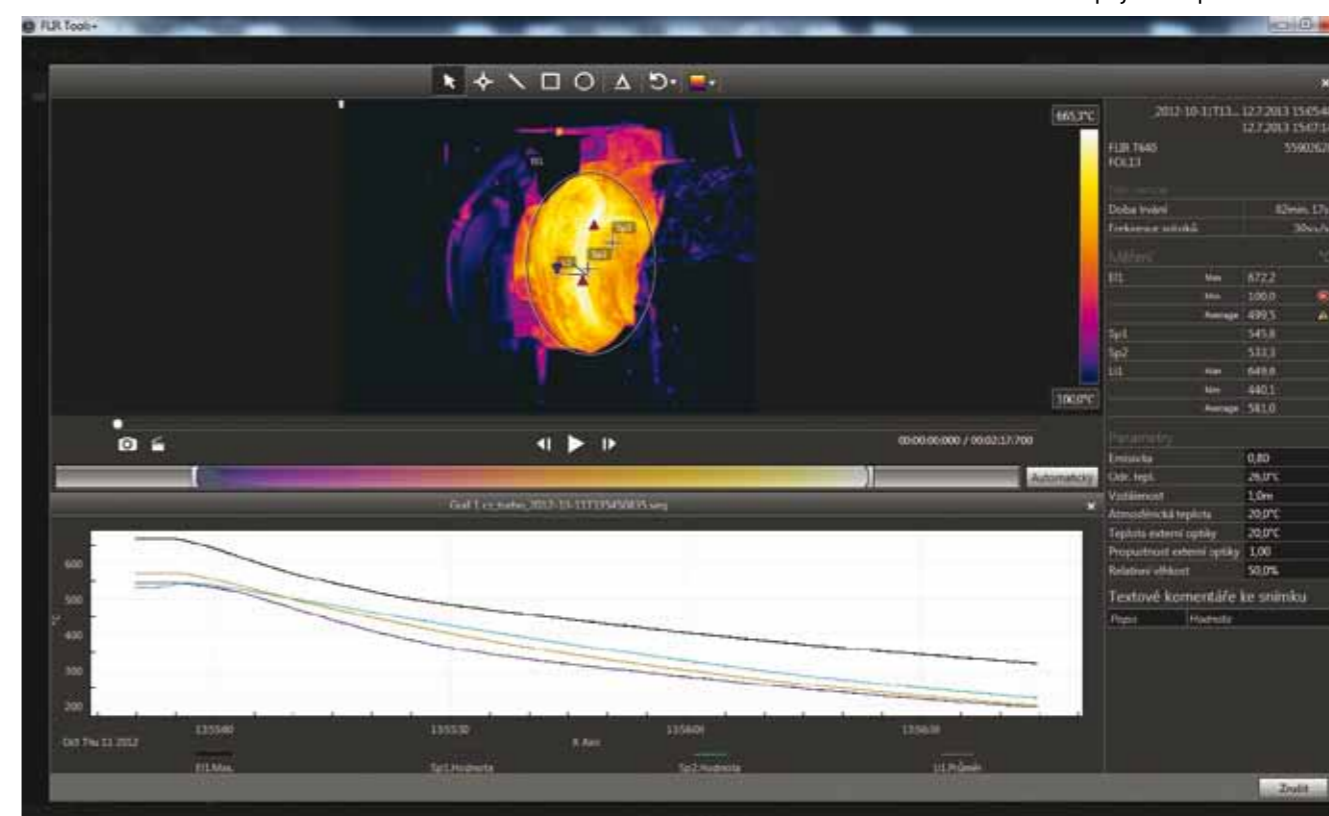


Ruční termokamera FLIR T1020 FLIR

- ukládání snímků na SD kartu ve formátu JPEG (vyhodnotitelný)
- bezdrátový záznam zvukových a textových poznámek k termogramům
- video výstup, WiFi komunikace, USB radiometrický výstup – záznam IR sekvencí do PC
- IR radiometrické video na SD kartu

**V současné době probíhá na tyto termokamery velká slevová akce!!!**

Všechny uložené snímky lze vyhodnotit v PC a vytvořit přehlednou komplexní zprávu z měření. Některé typy termokamer lze rovněž spojit s PC pro on-line zá-



On-line záznam z termokamery FLIR

znam radiometrického (vyhodnotitelného) videa. U vybraných modelů FLIR T460, FLIR T660 a T1020 je navíc možné uložit radiometrický videozáznam přímo na SD kartu, což je užitečné pro záznam rychlých tepelných dějů nejen při výrobních procesech, ale kdekoli v terénu.

### 3. Infračervená nedestruktivní defektoskopie - IrNDT

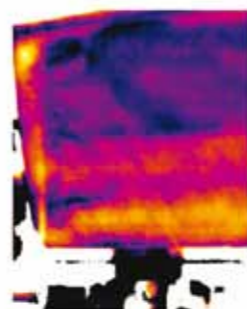
Výše popsané nechlazené ruční termokamery jsou určeny pro bezkontaktní měření povrchových teplot objektů. Je zde ale další využití termokamer, kde není důležitá teplota, ale rozdíl povrchových teplot měřeného objektu v závislosti na čase. Jedná se o tzv. infračervenou nedestruktivní defektoskopii – IrNDT. Zde se využívá zejména vyšší rozlišení a hlavně vysoká citlivost termokamer, a to jak nechlazených (mikrobolometrický detektor), tak ale zejména termokamer, které využívají chlazený, fotonový detektor. V IrNDT – nedestruktivní defektoskopii se využívá snímání tepelných změn objektu po jeho excitaci externím zdrojem (tepelným, mikrovlnným, laserovým, ultrazvukovým atd.), kdy na snímaném objektu dochází na povrchu objektu k tepelným změnám v závislosti na zdroji namáhání. Tyto tepelné změny jsou úměrné namáhání a vnitřní struktuře snímaného objektu.

Tedy oproti klasické termodiagnostice přináší IrNDT pohled pod povrch a umožňuje tak odhalit vnitřní defekty snímaných objektů. Hlavní využití IrNDT nachází při testování materiálů a skrytých defektů. IrNDT není jen o termokameře, protože ta tvoří jen část celého systému. Dalšími důležitými částmi jsou zdroje pro namáhání objektu včetně řídicího systému a SW pro zpracování měření. Společnost SpektraVision dodává kompletní funkční systémy od dlouholetého výrobce s největšími zkušenostmi a referencemi v oblasti IrNDT, společnosti Automation Technology (Německo).

### Kontrola lopatek – kompozitní materiály



Lopátka vrtule



Výsledek - IR NDT snímek se zjištěnou delaminací

Ukázka využití IrNDT – delaminace lopatky vrtule



Automation Technology  
Vision Systems for Automation

Systém IrNDT - Infračervená nedestruktivní defektoskopie

### Proč pořídit termokameru a služby od společnosti SpektraVision:

Společnost SpektraVision disponuje více jak 20-letými zkušenostmi z oblasti termografie a využití termokamer FLIR pro široký rozsah aplikací. Díky znalostem a dlouhodobé a úspěšné spolupráce s firmou FLIR, nabízíme bezkonkurenčně flexibilní a profesionální přístup ke všem zákazníkům, a to jak při výběru vhodné termokamery, tak také zajištěním služeb, mezi které patří poradenství a školení v termografii, zajištění kompletního příslušenství, záruční i pozáruční servis včetně již nevyráběných typů termokamer, kalibrace atd. Vyjma termokamer FLIR s bezkonkurenční desetiletou zárukou na snímač nabízíme

me další diagnostické přístroje, jako jsou průmyslové i laboratorní vysokorychlostní kamery, analyzátory elektrických sítí, systémy pro nedestruktivní defektoskopii IrNDT a další unikátní techniku pro průmysl i výzkum.

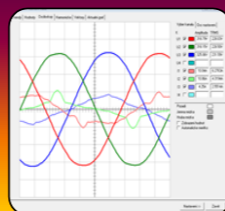
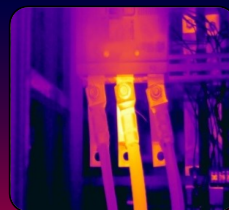
**SpektraVision s.r.o.**  
tel.: +420 312 310 258  
info@spektravision.cz  
www.spektravision.cz

## MĚŘICÍ A DIAGNOSTICKÉ PŘÍSTROJE

analýzátory kvality elektrických sítí

vysokorychlostní kamery

termokamery



### SLUŽBY

termovizní měření

natáčení vysokorychlostní kamerou

odborná školení a semináře, poradenství, servis

**SpektraVision**

„vidíme svět v celém spektru“

SpektraVision s.r.o.  
Kruhová 128  
251 01 Nupaky  
Česká republika

tel./fax: +420 312 310 258  
gsm: +420 608 600 647  
e-mail: info@spektravision.cz  
web: www.spektravision.cz

## ABB Robotika uvádí systém SafeMove2. Rozšiřuje tím své portfolio v oblasti spolupráce člověka a robota

**Společnost ABB oznámila uvedení SafeMove2, nejnovější generace bezpečnostně certifikovaného systému pro monitorování robotů.**

SafeMove2 přináší vyšší pružnost, menší prostorovou náročnost a špičkové nástroje pro realizaci technického zadání. Díky tomuto systému lze dosáhnout vyšší produktivity při nižších investičních nákladech. Navíc v kombinaci s dosažením nejvyšších bezpečnostních standardů umožňuje tento systém užší spolupráci člověka a robota ve výrobních závodech. Stejně jako původní verze má i SafeMove2 mnoho prvotřídních bezpečnostních funkcí jako nastavení rychlostních limitů, bezpečného monitorování klidového stavu, nastavení rozsahu os a soustavného dohledu nad pozicí a orientací.

„Aby roboty byly efektivní, musí se pohybovat rychlostí vhodnou pro danou aplikaci. Při vysokých rychlostech mohou představovat potenciální riziko pro člověka pracujícího v jeho bezprostřední blízkosti. Aby nedošlo ke kolizi, oddělovaly se dříve stroje

od člověka pomocí plotů nebo zábran,“ vysvětluje Dr. Hui Zhang, ředitel produktového managementu ABB Robotika, a dodává: „SafeMove2 umožňuje těsnější spolupráci robotů a lidí omezením pohybu robota přesně dle požadavků dané aplikace.“

SafeMove2 zjednodušuje výrobní postupy a poskytuje nástroje, které zrychlují uvádění do provozu, nastavení i validaci robotického pracoviště. SafeMove2 rovněž disponuje bezpečnostním sběrnicovým připojením k ovladačům IRC5, tedy IRC5 Single, Compact a Paint.

Efektivní a flexibilní pokročilá řešení pro spolupráci, jako je například SafeMove2, jsou součástí ekosystému nazvaného „Internet věcí, služeb a lidí“. ABB Robotika soustavně mění podobu automatizace výroby prostřednictvím řady inovativních řešení a služeb, které již dnes pomáhají zákazníkům využívat výhod továrny budoucnosti.



### Další informace:

ABB Robotika je předním dodavatelem průmyslových robotů. Poskytuje mimo jiné softwarová řešení pro roboty, aplikace a periferie, periferní zařízení, modulární výrobní buňky a dále služby v oblasti svařování, manipulace, lakování, paletizace a obsluhy strojů. Ke klíčovému tržím patří automobilový průmysl, výroba plastů, obrábění, slévárství, elektronika, farmaceutický a potravinářský průmysl. Silná orientace na ucelená řešení pomáhá výrobcům zvýšit produktivitu, kvalitu výroby a bezpečnost práce. Společnost ABB celosvětově instalovala více než 250 000 robotů.

Veškeré výrobky ABB Robotika plně podporuje globální prodejní a servisní organizace ABB Robotika v 53 státech a na více než 100 místech.

Více na [www.abb.cz/robotika](http://www.abb.cz/robotika)

## 20. konference ČK CIRED 2016 Tábor splnila svá očekávání a význam

Této největší a jubilejní odborné konferenci konané ve dnech 08. a 09. listopadu v oblasti elektrických distribučních sítí se účastnilo přes 560 účastníků. Letos se jednání účastnil i ministr průmyslu a obchodu, Jan Mládek, který vystoupil na úvod této významné konference. Svou účastí podpořil jednání konference také předseda řídicího komitétu CIRED Theodor Connor.

Již tradičně se konference zabývá silovými zařízeními do napětí 110 kV, plánováním rozvoje distribučních sítí, řídicími systémy, ochranami a dalšími zařízeními dispečerské řídicí techniky včetně SW, otázkami kvality elektrické energie, elektromagnetické kompatibility a průmyslovou energetikou včetně kogenerace, rozptýlenou výrobou a problematikou vztahující se k liberalizaci trhu a obchodu s elektřinou.

Tato národní konference organizovaná Českým komitétem CIRED seznamuje s významnými výsledky členů pracovních skupin Českého komitétu CIRED i dalších odborníků v této oblasti.

Je určena především pro pracovníky energetických podniků, výzkumných ústavů, projektanty, provozovatele energetických zařízení v průmyslu, pedagogii i poslucha-

če vysokých škol a v neposlední řadě i výrobce a dodavatele zařízení pro distribuci elektrické energie.

Zároveň s konferencí probíhala prezentace tuzemských i zahraničních firem, které se podílejí na trhu české a slovenské energetiky a naše redakce Elektro a Trh byla při tom. Další ročník již 21. KONFERENCE ČK CIRED se bude konat ve dnech 07. – 08. 11. 2017 v Táboře.



# Kompenzace jalového výkonu a její vliv na napětí v místě připojení U(Q)

**KMB**  
SYSTEMS

Podívejme se na problematiku kompenzace jalového výkonu z pohledu ovlivnění napětí sítě v místě připojení kompenzace. Situace odpovídá schématu na obr. 1. Zjednodušený model nahrazuje elektrizační soustavu (nadřazenou síť) svorkami s vnuceným napětím  $U_1$ . Následuje model vedení s jeho činným odporem  $R$  a induktivní reaktancí  $X_L$ . Vpravo jsou svorky místa připojení odběru se zatěžovací impedancí  $Z$ , na které je napětí  $U_2$ . Do tohoto bodu je připojen kompenzační kapacitor s reaktancí  $X_C$ .

Napětové poměry v obvodu můžeme popsat rovnicí

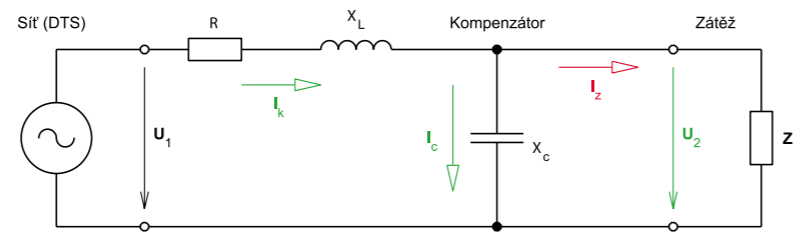
$$U_1 = U_2 + \Delta U = U_2 + \frac{(R + jX_L)(P - jQ)}{U_2}$$

kde  $P$  je odebraný/dodávaný výkon a  $Q$  je jalový výkon v místě připojení odběru. Ten je dán charakterem zátěže společně s jalovým výkonem dodávaným z kompenzačního kondenzátoru.

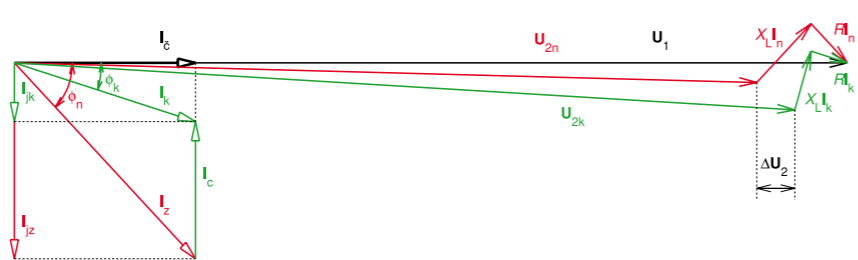
Fázorový diagram na obr. 2 znázorňuje červenými fázory situaci v modelové síti bez kompenzace. Na zátěži  $Z$  v místě spotřeby je napětí nadřazené síti  $U$ , snížené o úbytek na vedení  $(R + jX_L)I_n$ . Obrázek odpovídá účinnosti  $\cos \varphi = 0,7$ . Pokud do obvodu zapojíme kompenzační kondenzátor, zlepšíme účinnost na  $\cos \varphi = 0,95$ , čemu odpovídají zelené fázory na obrázku. Změnou fázového úhlu dojde k natočení fázorů úbytků na vedení  $X_L I_k$  a  $R I_k$  a tím ke zvýšení napětí  $U_2$ .

Při vhodném poměru  $R/X_L$  a překompenzování soustavy můžeme dosáhnout dokonce vyššího napětí na zátěži  $U_2$  než je napětí v nadřazené síti  $U_1$ . Změnou dodávky jalového výkonu můžeme regulovat napětí v místě odběru.

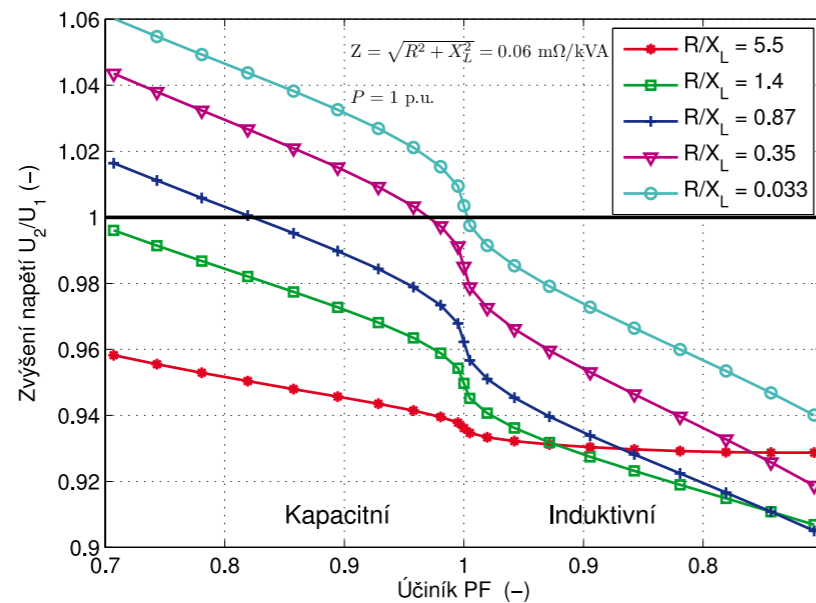
Příklady křivek podle výše uvedené rovnice jsou uvedeny v grafu na obrázku 3. Veličiny jsou zobrazeny poměrově k jmenovitým hodnotám systému. Jak vyplývá z fázorového diagramu možnosti regulace napětí závisí na poměru činného odporu



Obr. 1: Zjednodušený model sítě pro demonstraci Q(U) regulace



Obr. 2: Fázorový diagram napětových poměrů při kompenzaci účinniku



Obr. 3: Závislost změny napětí  $U_2/U_1$  na účinnosti odběru

k induktivní reaktanci vedení  $R/X_L$ . Proto je třeba každý reálný případ posuzovat podle konkrétních hodnot impedancí, výkonů a napětí v soustavě. Pokud převládá činná složka  $R$  nad  $X_L$  je možnost regulace napětí změnou účinnosti velmi malá (viz červená křivka).

Regulace napětí v síti dodávkou jalového výkonu je omezena smluvními podmínkami

dodavatele elektrické energie. Odběratelé jsou zpravidla povinni odebrat energii s hodnotou účinnosti 0,95 až 1,0 induktivního charakteru. V opačném případě jim bude vyměřena přírůžka. Možnost regulace napětí změnou účinnosti je tedy značně omezena. Přesto je možno v rámci stanovené tolerance kompenzovat účinník na hodnotu co nejbližší 1, kde se úbytek na vedení strmě snižuje.

Situace je jiná u odběratelů se smíšeným odběrem/dodávkou energie, tj. provozujících vlastní výrobu elektrické energie, ať už z obnovitelných zdrojů, kogeneračních jednotek atp. Zde bývá smluvně předepsaná jiná hodnota účinnosti a často je vyžadováno stupňovité dálkové řízení účinnosti. Taková výroba může být zařazena do systému automatické sekundární regulace napětí (ASRU), kdy se toky jalových výkonů v elektrizační soustavě řídí z dispečinku automaticky a využívají se k optimalizaci ztrát a ke stabilizaci napětí v soustavě. Fyzikální princip je shodný s výše uvedeným. Centrální řízení je nezbytné, aby nedocházelo k rozkmitání regulačních smyček společně pracujících výroben. Také topologie elektrizační soustavy a toky energií jsou složitější.

Dodávka jalového výkonu je u odběratelů obvykle realizována jako statická centrální, tj. bankou kondenzátorů, které jsou stupňovitě připínány na základě povětí regulátoru. V případě výroben energie obsahujících výstupní střídač je kompenzace řešena řídicím systémem střídače.

Zásadní při návrhu statického kompenzátoru je návrh typu a velikosti stupňů kompenzačních kondenzátorů, případně dekompenzačních tlumivky a volba kvalitního regulátoru. Základem projektu kompenzátoru je provedení měření v místě připojení. Vyhodnocuje se výkonová bilance a účinník v několikadenním provozu tak, aby se pokrylo co nejvíce pracovních stavů rozvodné soustavy.

Pokud chceme kompenzátozem přispívat ke kvalitě napětí v místě připojení musíme se soustředit na dynamiku změn v soustavě. V případě častých změn výkonů je vhodné nasadit rychlou regulaci s regulátory NOVAR 1312. Podmínkou je použití alespoň několika stupňů s tyristorovými spínači kondenzátorů namísto stykačů a nebo použití dekompenzačních tlumivky.

Tyristorové spínání omezuje namáhání kompenzačních kondenzátorů nabíjecím proudem při častém spínání. Snižuje také amplitudy přechodných dějů při spínání a vypínání, a tak přispívá ke kvalitě napětí v místě kompenzace. Vhodné jsou dvou nebo třífázové spínací moduly KATKA-20 a KATKA-80.

Elegantní řešení rychlé regulace může být použití dekompenzačních tlumivky jako dynamický doplněk ke stykači spínaným kondenzátorům. Dekompenzační tlumivky do kompenzátoru nasazujeme také v případech, kdy kompenzovaná soustava sama dodává kapacitní jalový výkon a je nutné zabránit jeho přetoku do distribuční soustavy. Typickým příkladem je provozování kabelové sítě vn v časech



Obr. 4: Rychlý regulátor jalového výkonu NOVAR 1312



Tyristorové spínací moduly KATKA

s minimálním odběrem. Tlumivky je možné připínat běžnými stykači. Proud po sepnutí limituje sama tlumivka. Četnost spínání v čase u nich není omezena. K řízení je možno použít i základní typy regulátorů NOVAR, protože u dekompenzačních stupňů je nastavitelná vysoká rychlost regulace.

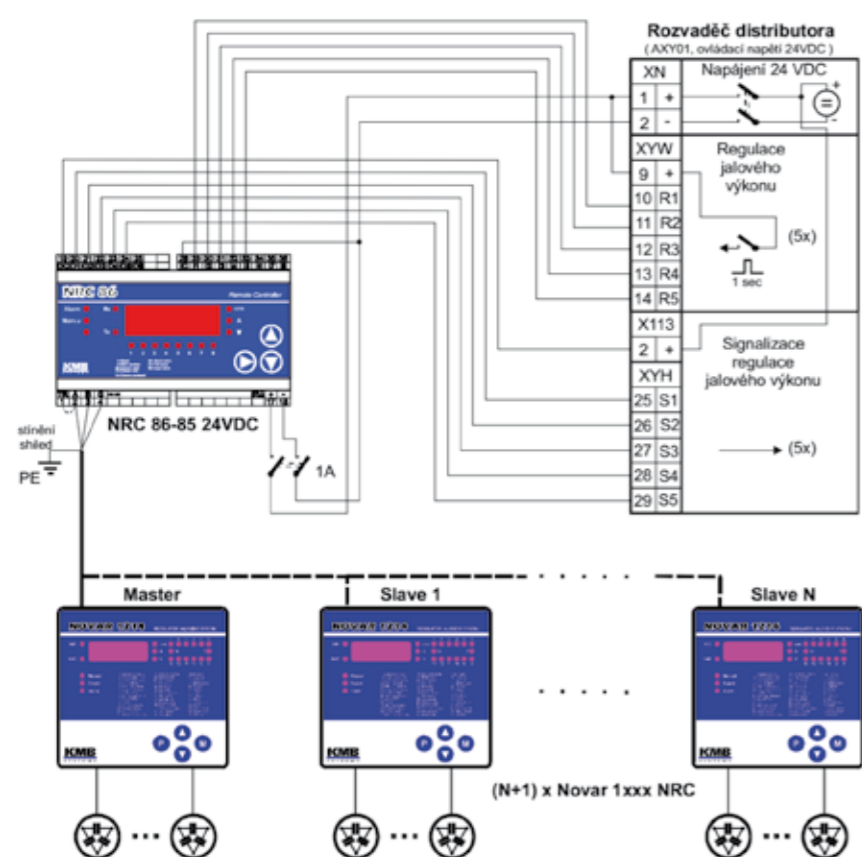
Regulátory NOVAR se vyznačují uživatelskou přívětivostí a vysokou mírou inteligence. Charakteristické vlastnosti z pohledu skladby kompenzačních stupňů a jejich řízení jsou:

- možnost připojení zcela libovolné kombinace regulačních stupňů (kondenzátory, dekompenzační tlumivky), u třífázových regulátorů NOVAR 1312-3, 1414, 2618 lze řídit i jednofázové kondenzátory a kompenzovat účinník v každé fázi zvlášť,
- automatické rozpoznání typu a velikosti regulačních stupňů při instalaci,
- nastavitelná šířka regulačního pásma účinníku,

- nastavitelný dvou-tarifní provoz řízený směrem toku činné energie (pokud provozujeme výrobu el. energie),
- samostatně programovatelná rychlost odezvy regulátoru pro případ nedokompenzování a překompenzování,
- nastavená rychlost odezvy se zkracuje úměrně okamžité regulační odchylce, a to volitelně s druhou mocninou nebo přímo úměrně k poměru regulační odchylky k hodnotě nejmenšího kapacitního stupně (C/KMIN),
- zpracování signálu napětí a proudu algoritmem FFT = přesná funkce měření a regulace i v podmínkách harmonického zkraslení.

Pokud provozujeme výrobu elektrické energie zapojenou do systému dálkového řízení jalového výkonu použijeme dálkové ovládanou řídicí jednotku NRC 86 ve spojení s některým z regulátorů NOVAR1xxx NRC.





Dálkové řízení účinniku jednotkou NCR 86 a regulátorem NOVAR

V odůvodněných případech je možné použít regulátory NOVAR k přímé automatické regulaci dodávky jalového výkonu na základě napětí v místě připojení, tedy ke kompenzaci úbytků na vedení. To je možné pokud provozujeme síť většího rozsahu a chceme vyrovnat úbytky na její dílčí vzdálené části výše uvedenou metodou. K tomuto účelu musíme použít regulátor NOVAR s modifikovaným firmwarem s kódem „11“. Ten umožňuje nastavení

požadovaného cílového napětí šířky jeho pásma.

Regulátory NOVAR vynikají robustností kompenzačního systému během provozu. Ta je zajištěna:

- průběžným zpřesňováním rozpoznávaných hodnot stupňů v průběhu regulačního procesu,
- průběžnou kontrolou regulačních stupňů v průběhu regulačního procesu

- a v případě opakovaného zjištění závažné dočasné vyřazení vadného stupně z regulace a současná aktivace alarmu,
- periodickým přezkušováním dočasně odstavených stupňů po pěti dnech a při úspěšném výsledku testu (např. po výměně spálené pojistky stupně) znovařazení zpět do regulačního procesu,
- volně programovatelný alarm, který se může aktivovat při překročení mezí proudu, při podpětí, přepětí či výpadku napětí, pokud je THDI nebo THDU mimo limit, při překročení limitu CHL, pokud je účinník mimo nastavené meze, pokud dojde k dodávce činného výkonu a nebo pokud je překročena mez počtu sepnutí sekce, při poruše sekce a nebo pokud je teplota mimo stanovené meze,
- měření teploty a řízení spínání ventilátoru nebo topení pro zajištění teplotního rozsahu kompenzačních kondenzátorů.

Obzvláště důležitá je funkce konfigurovatelných alarmů. Při spojení s GSM/GPRS modemem umožňuje zasílat SMS zprávy o havarijních stavech. Při havárii kondenzátoru, vybavení pojistek a následném nedodržení stanoveného účinníku se tak dozvíme včas a ne až přírůžky za nedodržení odběrových parametrů vyměřené na fakturu.

**KMB systems, s.r.o.**  
Dr. M. Horákové 559,  
460 06 Liberec 7  
tel.: +420 485 130 314  
www.kmb.cz

NOVAR	Výstupy R – relé T-transzist.	citl. vstupů [mA]	vstup 2. tarifu	napájení až 500V	oddělený společný pól relé	měř. a říz. teploty	rychlá komp.	volit. kom. linka	tří-fázový
1005	5+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1007	7+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1005D	5+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1007D	7+1 R	20	x	x	x	✓	x	x	x
1106	6 R	2	x	x	x	✓	x	✓	x
1114	14 R	2	x	x	x	✓	x	✓	x
1206	6 R	2	✓	x	x	✓	x	✓	x
1214	14 R	2	✓	x	x	✓	x	✓	x
1106/S400	6 R	2	x	✓	✓	✓	x	✓	x
1114/S400	14 R	2	x	✓	✓	✓	x	✓	x
1206/S400	6 R	2	✓	✓	✓	✓	x	✓	x
1214/S400	14 R	2	✓	✓	✓	✓	x	✓	x
1312	12T+2R	2	✓	x	x	✓	40 ms	✓	x
1312-3	12T+2R	2	✓	x	x	✓	40 ms	✓	✓
1414	14 R	2	✓	x	x	✓	x	✓	✓
2418	18*	5	✓	✓	✓	✓	200 ms	✓	✓
2618	18*	5	✓	✓	✓	✓	200 ms	✓	✓

\* možno zvolit z variant: 9R, 16R + 1D, 18R, 7T+9R+1D, 9T+9R, T16+1D, T18

# Kabely pro kolejová vozidla s rychlým dodáním

Skupina Lapp poprvé představila své portfolio kabelů a konektorů pro odvětví železniční dopravy na mezinárodním veletrhu dopravní techniky InnoTrans v Berlíně. Kromě jiného byla představena nová logistická koncepce.

Skupina Lapp dodává široké spektrum standardních produktů do 24 hodin, a to i ve velmi malých množstvích. Dokonce i v případě zřídka požadovaných typů kabelů a příslušenství, jež jsou zhotovovány na zakázku, dokáže tato německá rodinná společnost realizovat dodávku o několik týdnů dříve, než bývalo zvykem. Standardní doba dodání od výrobců kabelů pro lokomotivy, železniční vozy a vozové soupravy metra je 4 měsíce. Na rozdíl od ostatních dodavatelů mohou zákazníci u skupiny Lapp objednat i malé délky kabelů již od pouhých 100 metrů. Kabely lze dodat i ve specifických délkách požadovaných zákazníky. Dříve bylo pro společnosti působící v segmentu kolejových vozidel velmi obtížné zajistit kabely v malém nebo nestandardním množství. Minimální výrobní délka je v závislosti na typu kabelu u většiny dodavatelů obvykle 1 000 metrů a více. Díky dostupnosti kabelů ušetří zákazníci náklady na skladování. Lapp navíc nemá stanovenou ani minimální hodnotu objednávky.

## Včasné dodávky kabelů pro kolejová vozidla? S Lappem bez problémů!

Krátká doba dodání, jež je výsledkem sofistikovaných skladovacích řešení na všech kontinentech, je jednou ze specialit skupiny Lapp. Právě díky ní si skupina získala zákazníky z celé řady odvětví. Nyní Lapp aplikuje tento jedinečný prodejní přístup v odvětví železniční dopravy. Tím řeší problém, se kterým se potýkají všichni velcí výrobci kolejových vozidel. Období krátce před termínem dodání nově vyvinuté lokomotivy nebo nového typu vozu může být poměrně hektické, protože se nezdá, že je třeba na poslední chvíli změnit projekt elektrických rozvodů. Pokud výrobci musí na nové kabely 4 měsíce čekat, je třeba datum dokončení bezpodmínečně posunout. „Zde vidíme pro naši skupinu největší příležitost“, říká Thorsten Grünberg, který je od jara tohoto roku Market Manager pro oblast kolejových vozidel ve skupině Lapp. Thorsten Grünberg má v tomto odvětví bohaté zkušenosti: Než nastoupil na svou aktuální pozici, působil 25 let v různých prodejních funkcích se specializací na spojovací technologie v železničním průmyslu.

## Zkušenosti a výsledky na železnicích v Jižní Koreji

Přestože skupina Lapp teprve vstupuje na evropský železniční trh, již dlouhou

dobu v této oblasti působí v Koreji. Kabely Lapp se používají v rychlovlacích vyráběných jihokorejskou společností Hyundai Rotem. Tyto vlaky jsou provozovány na lince Korea Train eXpress (KTX) vedoucí ze Soulu do měst Mokpcho a Pusan. Lapp Korea Competence Centre a také továrna, kde se vyrábějí kabely, se nacházejí ve městě Songnam. Skupina Lapp zde vybudovala závod na zesíťování izolace kabelů elektronovým paprskem. Při tomto procesu se vystřelují svazky elektronů na izolaci kabelu, což následně umožňuje kabelu odolávat značným teplotním výkyvům v rozmezí od -40 °C do 120 °C.

## Nové a inovované typy kabelů

Skupina Lapp představí na veletrhu InnoTrans nejen kabely ÖLFLEX® TRAIN, ale také kabely pro přenos dat UNITRONIC®, datové komunikační systémy ETHERLINE®, průmyslové konektory EPIC®, kabelové vývodky SKINTOP® a systémy značení FLEXIMARK® – to vše na stánku 103 v hale 10.1. berlínského výstaviště. Všechny tyto produkty splňují přísné protipožární požadavky dle ustanovení normy ČSN EN 45545 a lze je proto použít i v osobních železničních vozech a vozech dopravních podniků.

Bližší informace na [www.lappgroup.cz](http://www.lappgroup.cz)



Přenosová soustava ČR v současné době řeší rozvoj kompenzačních prostředků s ohledem na vývoj v oblasti plánované výstavby nových vedení a také vzhledem k okolním vlivům jako jsou distribuční soustavy a zahraniční přenosové soustavy. Na základě analýzy rozvoje přenosové soustavy do roku 2026 byly již dříve identifikovány prostředky pro dekompenzaci přenosové soustavy, které zajistí udržení provozního napětí v požadovaných mezích, a to včetně stavů při výpadku jednoho zařízení či kombinace odstávky a výpadku.

# Řízené spínání a kompenzace v přenosové soustavě

Ing. Ivo Ullman, Ph.D., ČEPS, a.s., [www.ceps.cz](http://www.ceps.cz), [ullman@ceps.cz](mailto:ullman@ceps.cz)  
Ing. Jiří Ullman, ČEZ, a.s., NPP - Temelín, [www.cez.cz](http://www.cez.cz)

## Rozvoj kompenzačních prostředků v přenosové soustavě

Jako dekompenzační prostředky jsou uvažovány suché tlumivky 45 MVAR instalované do terciárů transformátorů 420(400)/121kV a po krocích regulované tlumivky, které představují nově používaný prvek na napěťové úrovni 400kV. Předpokládáný regulační rozsah 60 – 120 MVAR vychází z vypočtené potřeby s uvažováním jisté rezervy. Tento typ stroje byl zvolen s ohledem na zvyšující se rozdíly v citlivostech uzlů na dodávku jalového

výkonu během denního/ročního cyklu zatížení soustavy.

## Řízené spínání (Controlled switching) kompenzačních tlumivek

S ohledem na rozvoj kompenzačních zařízení v PS a ze zkušeností s provozem současně spínaných tlumivek bylo rozhodnuto řešit proces spínání těchto zařízení. Jedná se o zapínání a vypínání induktivní zátěže s velkými proudy. V současnosti jsou tlumivky v terciárech výkonových transformátorů spínány přímo z řídicího

systému bez speciálního zařízení. Velké kompenzační tlumivky 400kV již používají pro spínací proces vypínače speciální zařízení, které umožňuje spínat jednotlivé póly vypínače při průchodu proudy nulou.

Pro spínání vypínačů v terciáru 35kV výkonového transformátoru 400/220/34kV i u vypínačů 420 kV bylo vyprojektováno zařízení pro řízené spínání PWC 600 (Controlled switching of circuit breaker).

Toto zařízení má následující výhody:

- Lepší kvalita elektrické energie
  - nižší zapínací proud
  - nižší zotavené napětí
- Delší servisní intervaly vypínače
- Snížení elektrického namáhání zařízení v rozvodně

To znamená – úspora nákladů na provoz zařízení.

Switchsync PWC600 je řídicí jednotka určená bodu na sinusové vlně signálu, která je navržena pro vysokonapěťové vypínače. Jejím úkolem je zpožďovat ovládání (zapnutí / vypnutí) vypínače takovým způsobem, že k nárůstu proudu nebo k přerušení dochází při takovém fázovém úhlu, který minimalizuje namáhání spínané zátěže nebo vypínače. IED (Intelligent Electronic Device = inteligentní elektronické zařízení) je instalováno v domácích sekundární techniky, kde jsou k dispozici všechny potřebné signály.

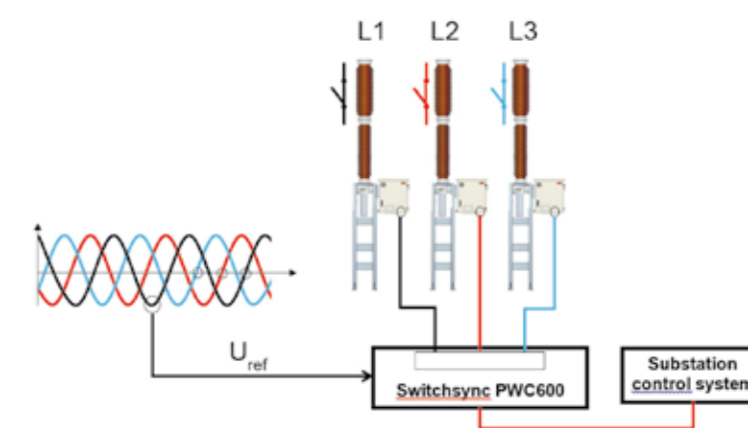
Řízené spínání zajištěné Switchsync PWC600 je použito pro minimalizaci nebezpečných a škodlivých elektrických přechodných jevů při plánovaném spínání zátěží, jako jsou např. kondenzátorové baterie, kompenzační tlumivky a výkonové transformátory. Touto metodou je také získána možnost akceptace opětovného zapnutí přenosových vedení ZVN pod napětí a náhrada klasických předřadných odporů.

U kompenzačních tlumivek je základním úkolem aplikace řídit odpojení tlumivky od zdroje napětí tak, aby bylo zajištěno přerušení proudu bez opětovného zapálení oblouku. Kromě tohoto kontrolovaného zapínání také slouží jako užitečná metoda pro minimalizaci zapínacích proudů.

Switchsync PWC600 je zařízení použité ke snížení namáhání, kterému je vystaven vypínač, stejně jako spínaná zátěž, během operací, při kterých je prováděno připojení a odpojení zátěže ke zdroji napětí, resp. od zdroje napětí. Zapínací i vypínací povely vypínače, které nejsou časově kritické, jsou vedeny přes zařízení Switchsync PWC600. IED poté vyšle jednotlivé (oddělené povely) na příslušné póly vypínače, přičemž je vzat v úvahu typ spínané zátěže, její zapojení a konfigurace řešení.

Po ukončení operace řízeného sepnutí je zařízením Switchsync PWC600 porovnán skutečný okamžik sepnutí s plánovaným okamžikem sepnutí. Výsledky jsou použity pro optimalizaci odhadnutých provozních časů vypínače při další operaci. Tento proces je znám jako „adaptivní korekce“, systematicky kompenzuje změny provozních charakteristik vypínače.

Přesně vymezené změny provozních časů



Obr. 2 Principiální schéma zařízení Switchsync PWC600

vypínače mohou být s ohledem na interní i externí parametry, jako jsou např. velikost pomocného napětí, doba nečinnosti vypínače, teplota okolí a energie pohonu, kompenzovány pomocí použití individuálních kompenzačních křivek.

Zařízení Switchsync PWC600 je také schopné vypočítávat zbývající dobu životnosti vypínače vyjádřenou v počtu zbývajících operací a vypočítávat opotřebení zhášecí komory vypínače (odpaření materiálu opalovacích kontaktů, eroze trysek). Tyto výpočty jsou zpracovány na základě informace o vypínacím proudu a zohledňují stavové signály pomocných kontaktů vypínače.

Základním předpokladem pro úspěšné řízené spínání je znalost důležitých parametrů vypínače. Tyto parametry jsou definovány samostatně pro operaci zapnutí i pro operaci vypnutí.

Tyto parametry definují:

- Mechanické chování vypínače při jmenovitých provozních podmínkách (časování, přesnost)
- Dielektrické vlastnosti vypínače RDDS (Rate of Decrease Dielectric Strength – Rychlost obnovy snížené dielektrické pevnosti), tj. okno ve kterém nemůže dojít k opětovnému zapálení oblouku
- Dopady externích vlivů na vypínač, jako je např. vliv ss ovládacího napětí nebo vliv teploty na provozní časy vypínače (kompenzační křivky)
- Povolené limity od standardních hodnot
- Další obdobné parametry

Některé z těchto parametrů jsou definovány řešením vypínače a mohou být zjištěny v předstihu. Ostatní parametry jsou specifické pro každý pól vypínače a je ideální, pokud jsou získány v místě instalace během uvádění vypínače do provozu (nebo ještě před uvedením vypínače do provozu).

## Monitorování vypínače

Všechny signály potřebné pro IED jsou především určeny pro provádění a optimalizaci operací řízeného spínání. Kromě toho lze signály použít pro monitorování a kontrolu průběhu spínacích vlastností vypínače a jeho stárnutí (z hlediska počtu operací nebo opotřebení zhášecí komory vypínače).

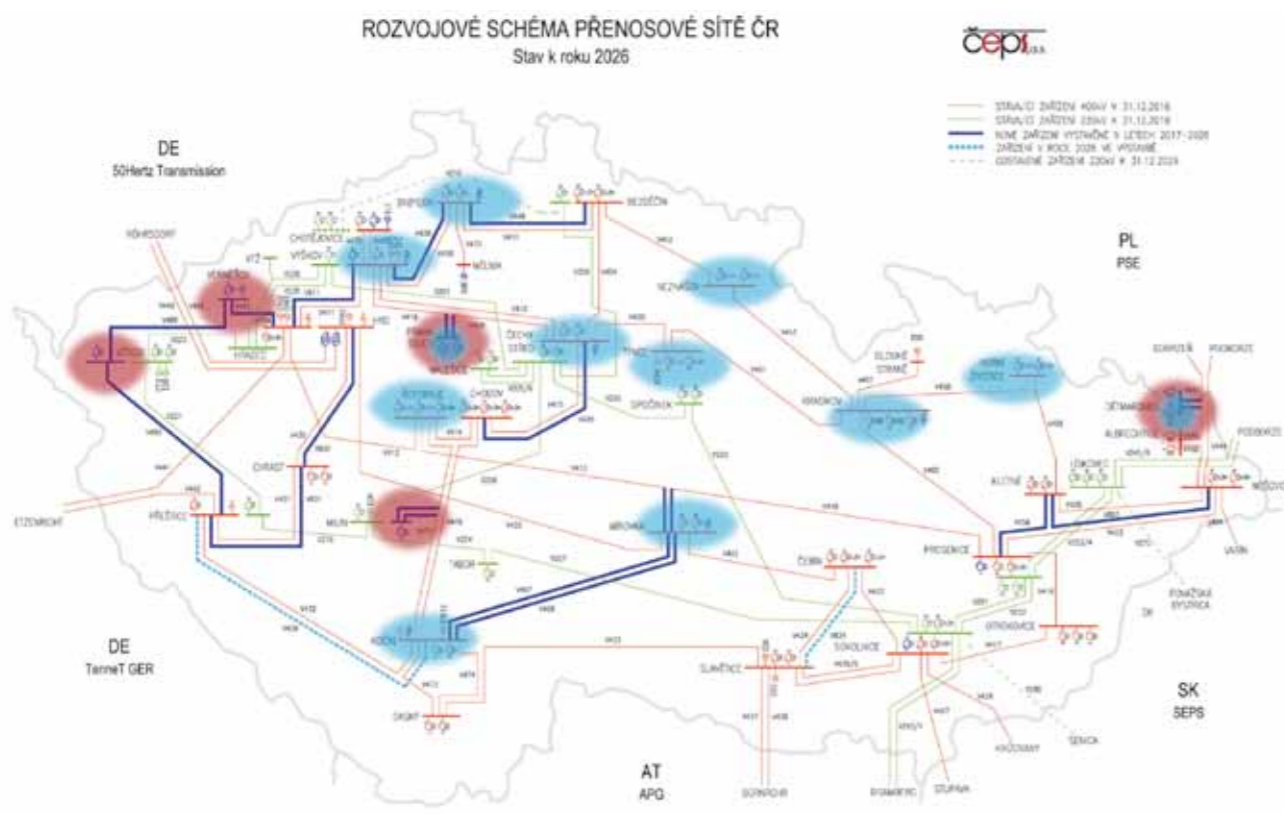
- Monitorování elektrických funkcí – určité parametry jsou vyčleněny ze záznamů napěťových a proudových signálů všech následujících řízených spínacích operací.
- detekce elektrické funkce vypínače
- výpočet opotřebení zhášecí komory
- Monitorování mechanických funkcí

## Závěr

Kompenzační tlumivky a další kompenzační zařízení jsou již delší dobu používány v přenosové soustavě. V současné době však nastává zvýšená potřeba využívání kompenzačních prostředků pro dosažení požadované kvality dodávky elektrické energie. Proto budou nasazovány kompenzační tlumivky podle plánu rozvoje PS a zároveň budou aktivovány pomocí řízeného spínání použitím IED. To umožní spolehlivý provoz PS při spínání tlumivek a navíc umožní monitorování stavu vypínače. Cílem je zajistit spolehlivý provoz PS při dodržení potřebné kvality elektrické energie s optimálními náklady provozu.

## Literatura a odkazy

- [1] Smeets, R., Lou van der Sluis, Kapetanovic, M. Peelo, D., Janseen, A.: Switching in Electrical Transmission and Distribution Systems; Wiley, 2015, ISBN 978-1-118-3815-9
- [2] Tlustý, J., Kyncl, J., Musil, L., Špetlík, J., Švec, J., Hamouz, P., Müller, M., Müller, Z.: Monitorování, řízení a chránění elektrizačních soustav; ČVUT, Praha, 2011, ISBN 978-80-01-04940-2
- [3] Controlled Switching with Switchsync™ PWC600 – Point-on-Wave Controller, ABB High Voltage Products
- [4] Switchsync™ PWC600 – Manuál uživatele 2015, ABB



Obr. 1 Rozvojové schéma přenosové sítě ČR – plánované instalace kompenzačních prostředků.

S postupným vývojem a dílčími změnami v provozu elektrizační soustavy dochází i ke změnám podmínek, při nichž dochází k vypínání provozních či zkratových proudů. Předkládaný příspěvek se zabývá možnostmi, které poskytují softwarové nástroje pracující na principech řešení parciálních rovnic numerickými metodami konečných prvků či konečných objemů při řešení specifických spínacích operací jako je např. spínání malých kapacitních proudů. Příspěvek tak představuje teoretickou i praktickou část problematiky spínání malých kapacitních proudů a praktickou využitelnost modelovacích nástrojů.

# MOŽNOSTI VYUŽITÍ VÝPOČETNÍCH MODELOVACÍCH NÁSTROJŮ PRO ANALÝZU MIMOŘÁDNÝCH SPÍNACÍCH JEVŮ

Vladimír Vajnar, Jana Jiříčková, Jan Sedláček  
Fakulta elektrotechnická, ZČU v Plzni

## 1. ÚVOD

V uplynulých desetiletích došlo k masivnímu rozvoji aplikované matematiky. Tento rozvoj, probíhající ruku v ruce s obrovským zdokonalením výpočetní techniky, významnou měrou přispěl k možnostem modelování mnoha fyzikálních dějů probíhajících v inženýrských aplikacích. Díky těmto možnostem pak lze snáze dosáhnout optimalizace daných aplikací s ohledem na bezpečnost či ekonomiku provozu, provozní ztráty či principiální funkčnost zařízení.

Možnosti využití těchto modelovacích nástrojů podchycují téměř veškeré energetické aplikace v celém řetězci od výroby (modely točivých strojů) přes přenos a distribuci (modelování transformátorů či spínací techniky) až ke spotřebě (obvodové či fyzikální chování spotřebiče). Ve spínací technice (vypínače, odpojovače, úsečníky, odpínače) je tak díky uplatnění mnoha fyzikálních jevů možné věnovat se modelování dílčích podsystemů – kontaktní ústrojí, mechanický návrh, oteplení proudové dráhy, dielektrické namáhání, proudění chladicího média, ionizační procesy, apod.

Následující článek popisuje obecný postup při zpracování modelů řešících problémy spojené s vypínacími procesy v energetice, jejich limitace teoretické i praktické limitace a konkrétní příklady modelů z vypínací techniky.

## 2. OBECNÝ POSTUP MODELOVÁNÍ FYZIKÁLNÍCH PROBLÉMŮ

Samotný účel konkrétního modelu je silně závislý tom, jakou reálnou aplikaci znázorňuje a jaké výsledky od modelu očekáváme. Obecně lze říci, že fyzikálním polem se rozumí rozložení určité veličiny, či veličin v prostoru či v čase. Fyzikálním polem



Obrázek 1 Metodika modelování přechodných dějů

tak lze rozumět i schéma elektrického obvodu, jež interpretuje rozložení napětí, proudů v daných pasivních prvcích (rezistorech, indukcích či kapacitách). Jedním ze základních přístupů k modelování v energetice je tak obvodové modelování, kdy v daném nástroji interpretujeme konkrétní elektrický obvod.

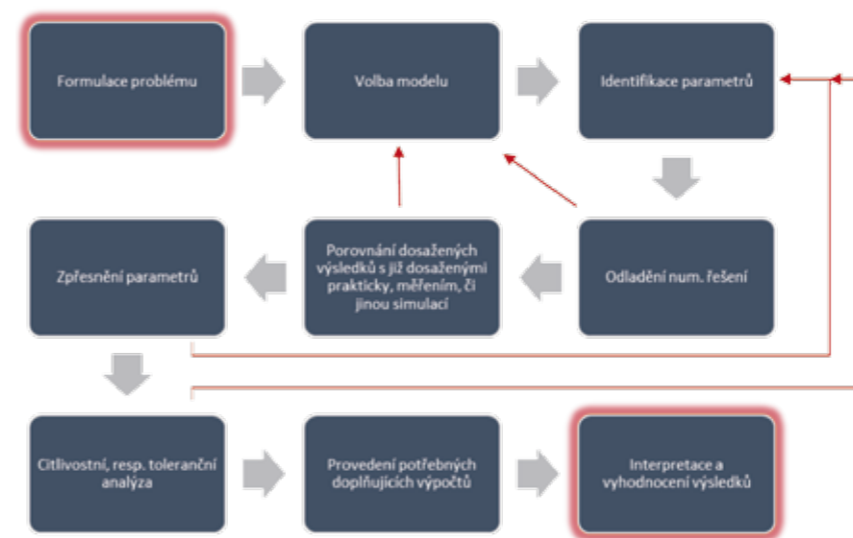
Nejběžněji se s obvodovým modelováním setkáváme v analýze ustálených stavů (load-flow), či některých přechodných dějů. Důležitým faktorem pro výsledné průběhy je to, jakými prvky je obvodové modelování zpracováno. Např. je-li třeba analyzovat nesymetrie v distribuční síti, je nutné zohlednit indukční a kapacitní vazby mezi jednotlivými fázemi, ať již na úrovni výroby či rozvodu. Už v samotném počátku zpracování modelu je tak nutné vědět, jaké výsledky jsou očekávány a zda model dostatečně reprezentuje skutečnost.

Tentýž požadavek platí i v případě časoprostorového modelování fyzikálních polí. Na jednu stranu výhodnější se zde může zdát fakt, že reálná aplikace je mnohem zřejmější a snadněji představitelná, což je však vykoupeno složitějším mate-

matickým aparátem a nutnými prostředky k řešení. Tento matematický aparát ještě narůstá na složitost v případě více dimenzí či uplatnění většího počtu fyzikálních polí (např. interakce mezi elektrickým a teplotním polem).

Protože prostředky matematické analýzy jen velmi zřídka postačují ke skutečnému analytickému řešení, je nutné se tak opřít o prostředky numerické matematiky a numerických metod. Zatímco v případě obvodového modelování lze řešit jen soustavu obyčejných diferenciálních rovnic, v případě časoprostorových modelů se již jedná o soustavy parciálních diferenciálních rovnic. Ty v současné době tvoří samostatnou část v oboru matematické analýzy.

Obrázek 1 znázorňuje složitosti modelování a nutnost zpracování samostatného modelu pro každý konkrétní problém. Zatímco výpočetní výkon současných počítačů je obrovský a poskytuje široké spektrum možností (nárůst paměti, úložného prostoru, paralelní výpočty, ...), problém stability numerického řešení a možnosti identifikace vstupních parametrů však zůstává závislý na schopnostech každého, kdo daný model zpracovává.



Obrázek 2 Obecný postup při modelování v energetice

Obrázek 2 podrobněji popisuje postup při vypracování modelů.

V oblasti Formulace problému je nutné zvolit rozsah, ohraničení a charakter problému, zda se jedná o ustálený či provozní stav, a které fyzikální aspekty jsou podstatné a rozhodující. V oblasti Volby modelu je nutné postupovat od co nejjednoduššího (jež však bude respektovat všechny požadavky zvolené v předchozím kroku) a rozšířit o všechny podstatné veličiny, včetně souřadnicových systémů, též je nutné formulovat vztahy umožňující řešení příslušných dějů v závislosti na rychlosti těchto dějů, linearitě, prostředí, symetrii, apod. Všechny tyto vlastnosti podmiňují stabilitu numerického řešení. Identifikace parametrů je zásadní pro věrohodnost a úroveň získaných výsledků a měla by se opírat o reálný systém, tedy předchozí měření či výpočty, případně vzájemnou kombinaci. Odladění numerického řešení je otázkou spíše zkušeností, jelikož se obvykle odvíjí od výkonu a kvality použitého SW/HW či času, jakým jsme při výpočtech limitováni. Po prvním úspěšném či iniciačním výpočtu je vhodné porovnat získané výsledky s již získanými (ať již na základě měření, analytického řešení či linearizovaného modelu). Obvykle jde opět spíše o zkušenosti konkrétního pracovníka a konkrétní postup prakticky nelze popsat. V následujícím kroku pak právě v závislosti na tomto lze laděním upravit vstupní parametry, zejména ty odhadované. Citlivostní analýza pak tvoří opakovaný proces určování odevzy získávaných parametrů na změny vstupních parametrů či snahy o zjištění nejcitlivějších parametrů. Z citlivostní analýzy je tedy vhodné opakovat výpočty od primární identifikace parametrů. Citlivostní analýza tak tvoří důvěrohodnost a integritu provedeného modelu a do určité míry potvrzuje či vyvrací předpokládané skutečnosti. Poté již lze provést dodatečné výpočty pro získání celistvosti potřebných výsledků či dodatečný analýz (frekvenční či přenosové odevzy). Poté lze

výsledky kontrolovat s alternativně dosaženými a zvolit vhodnou formu publikace

## 3. PŘÍSTUPY K MODELOVÁNÍ PROBLÉMU VE SPÍNACÍ TECHNICI

V aktuální energetické praxi lze rozlišovat mezi modelováním ustálených stavů a přechodných dějů. Vzhledem k tomu, že samotná hierarchie modelování ustálených stavů v energetice je mírně odlišná, využívající jiné prostředky matematické analýzy a numerické matematiky, je možné se v následujícím textu omezit jen na přechodné děje. Je však vhodné zmínit fakt, že zejména v počáteční fázi (formulace problému) a konečné fázi (doplňující výpočty a interpretace výsledků) je metodika obdobná.

Typ pole	Charakter pole a typická aplikace
Elektrické	statika – rozložení elektrického pole v okolí venkovního vedení proudové – rozložení proudové hustoty v průřezu vodiče, oteplování, síly
Magnetické	statika – permanentní magnety časově proměnné – indukční zákony, magnetické síly
Tepelné	ohřev vodiče, šíření tepla v rozvaděči, ochlazování proudových drah
Mechanické	pevnostní analýzy – statické zatížení, dynamické namáhání, rezonance, životnost
Vysokofrekvenční	elektromagnetická kompatibilita (EMC)

Tabulka 1 Přehled typických typů polí a příkladů jejich reálných aplikací v energetice

Jedním ze základních problémů ve spínací technice je kontaktní ústrojí, kde je rozhodujícím faktorem oteplení, jde tak o sdruženou úlohu elektrického proudového pole a teplotního pole. Podrobnou představu o šíření tepla v okolí kontaktního spoje nám v tomto případě poskytuje prostorový model kontaktního ústrojí, některé aplikace však zcela vystačí s jednodušší reprezentací a to např. metodou tepelné sítě, což je speciální forma obvodového znázornění tepelných toků. Tuto metodu lze použít při zjišťování oteplení pevných částí zařízení, např. odpojovače.

Pro modelování vypínacích procesů, kde je rozhodujícím fyzikálním jevem elektrický oblouk, je situace o poznání komplikovanější, jedná se o fúzi elektrického a teplotního pole za účasti proudícího plynu kolem plazmatu elektrického oblouku. Možnosti pro obvodové znázornění oblouku zpracovali Cassie a Mayr do svých původních teoretických prací o elektrickém oblouku. I přes značné zdokonalení, jakých se tyto modely dočkaly, se jedná o poměrně vhodné modely, které vypovídají o základním chování elektrického oblouku při vypínání v obvodu.

V případě časoprostorového modelování se jedná díky složité geometrii, účasti několika fyzikálních polí a rychle proudícího plynu o silně nestacionární úlohu. Pro jednodušší výpočty, kde nás zajímá např. jen rozložení elektrického potenciálu je situace nikoliv tak komplikovaná, ale účast proudícího média s sebou přináší složitou fyziku nelineárního problému.

## 4. PŘEHLED SIMULAČNÍCH NÁSTROJŮ

V současné době existuje spousta možností využití simulačních nástrojů. I přes to, že záměr a důvod jejich využití by měl být stejný, jednotlivé nástroje se od sebe mohou odlišovat ve spoustě hledisek, můžeme jmenovat např. platformní podporu, vlastní řešiče, uživatelské rozhraní, cena, typy fyzikálních polí či doplňující knihovny materiálů, prostředí, závislostí apod. Jak bylo zmíněno výše, pro potřeby energetické aplikace obvykle postačují pole elektrostatické, elektrické proudové, teplotní, magnetické a pole proudícího média. Konkrétní volba použitého software

pak záleží na preferencích schopnostech konkrétního modeláře.

Z tabulky 2 zmíníme některé. Pravděpodobně nejsilnějším nástrojem v současné době je ANSYS. Díky historickému vývoji tohoto systému v dnešní době zahrnuje veškeré multifyzikální aplikace. Z původně strojního zaměření došlo k pohlcení konkurenčních systémů a momentálně tak lze díky jednotlivým součástem řešit sdružené úlohy mnoha polí. Díky tomu, že ANSYS tvoří systém mnoha dílčích programů, je možné využít jiných řešičů v dílčích součástech. Tak je možné provést

Název	Popis
COMSOL Multiphysics	Multifyzikální nástroj využívající výpočty FEM
Agros2D	Multiplatformní open source aplikace pro řešení fyz. polí (hp-FEM)
CALFEM	Interaktivní nástroj zaměřený na výukové účely FEM výpočtů (Computer Aided Learning of Finite Element Method)
ANSYS	Kompletní balík pro CAE analýzu (Computer Aided Engineering)
Quickfield	Programový balík pro simulaci a analýzu 2D a částečně 3D fyzikálních úloh založených na elektromagnetickém či teplotním poli či na mechanické bázi
Opera	Numerické řešení problémů z oblasti elektrotechniky, zejména elektrických strojů
FEATFLOW	Systém pro numerické řešení Navier-Stokesových rovnic pro nestlačitelné proudění ve 2D a 3D
Hermes Project	Modulární C/C++ knihovna pro prostorové a časoprostorové řešiče hp-FEM
Elmer	Open source multifyzikální simulační software
DUNE	Distributed and Unified Numerics Environment

Tabulka 2 Přehled nejužívanějších výpočetních FEA nástrojů

Název	Popis
MATLAB & Simulink	Multiplatformní výpočetní systém s možností využití doplňkového balíčku pro energetiku SimPowerSystems.
Dynast	Nástroj pro řešení dynamických soustav různého fyzikálního charakteru (el. obvody, hydraulika, mechanika, ...)
EMTP-ATP	Rozšířený systém pro energetiku, zkratka z Electro-Magnetic Transient Program – Alternative Transient Phenomena
PSPICE	Dřívější OrCAD, se významným potenciálem pro aplikace kombinované s elektronikou
LTSpice	Rychlá analýza lineárních elektrických obvodů

Tabulka 3 Přehled nejužívanějších výpočetních nástrojů pro analýzu obvodů

coupling mezi elektrickým polem (vypočítaným pomocí FEM) a polem proudícího média (vypočítaným pomocí FVM). Právě možnost využití FVM tvoří podstatnou výhodu, protože se jedná o robustní výpočet, kterým bezpečně dojde k výpočtu i silně nestacionárních úloh jako je právě třeba proudění média ve zhášecí komoře. Jedná se o komerční systém založený a vyvíjený ve Spojených státech.

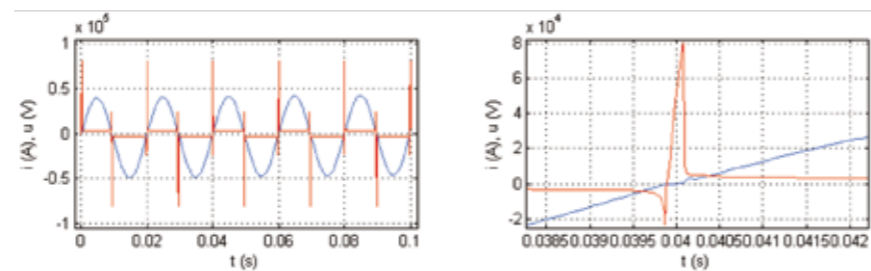
Dalším ze silných zástupců v dané tabulce je COMSOL Multiphysics. Jedná se o další multifyzikální systém, jehož velkou výhodou je to, že veškeré možnosti fyzikálních polí jsou integrovány do jednoho GUI. Díky tomu je obsluha a zpracování modelu sdružených úloh jednodušší pro jakýkoliv typ fyzikálního rozhraní. COMSOL Multiphysics také disponuje širokou škálou přednastavených modelů, materiálů, prostředí apod. Jde rovněž o komerční systém s vývojem ve Švédsku.

Dalším ze zajímavých nástrojů je Agros2D. Jak sám název napovídá, slouží zejména k řešení dvoudimenzionálních problémů v oblasti elektrického a magnetického pole na základě knihovny Hermes. Systém využívá řešiče hp-FEM, což je mírně upravená metoda FEM, která mění velikost prvku (h) a stupeň polynomu (p). Více viz [5]. Jedná se o open source software, kte-

lý je vyvíjen na Západočeské univerzitě v Plzni.

Obdobná kritéria platí i pro obvodovou analýzu energetických aplikací. Zde však probíhá výpočet pouze obyčejných diferenciálních rovnic, což je oproti parciálním diferenciálním rovnicím značná výhoda. Tabulka 3 ukazuje SW nástroje užívané pro obvodovou analýzu.

Při modelování obvodového modelování některé nástroje umožňují kombinovat definici problému jak ve formě elektrického obvodu, tak i parametricky rozšiřovat o další závislosti či externí vlivy (např. hysteretní křivka, parametrická závislost elektrických veličin na neelektrických apod.). Samotné řešiče výše zmíněných nástrojů pak obvykle k řešení obyčejných diferenciálních rovnic používají standardní metody



Obrázek 3 Průběh proudu a napětí na oblouku - simulovaný případ, celkový průběh a detail v okolí proudové nuly

řešení ODE23, ODE45 či jejich další specifické variace.

## 5. PŘÍKLADY MODELOVÁNÍ PROBLÉMŮ VE SPÍNACÍ TECHNICE

### 5.1. OBVODOVÉ MODELOVÁNÍ PŮSOBNÍ OBLOUKU

Typickým příkladem obvodového modelování ve spínací technice může být zahrnutí působení oblouku na vnější obvod. Pro tyto případy byl zpracován model v nástroji MATLAB – Simulink, jež popisuje dynamické chování vodivosti oblouku podle již zmíněných teorií Cassieho a Mayra dle následujících rovnic.

$$Cassie: \frac{1}{G} \frac{dG(t)}{dt} = \frac{1}{\tau} \cdot \left[ \left( \frac{u_a(t)}{U_{as}} \right)^2 - 1 \right]$$

$$Mayr: \frac{1}{G} \frac{dG(t)}{dt} = \frac{1}{\tau} \cdot \left[ \frac{u_a(t) \cdot i_a(t)}{P_d} - 1 \right]$$

Tyto rovnice byly reprezentovány v blokovém schématu v nativním prostředí Simulink a řešení (výsledné průběhy) je uvedeno na obrázku 3.

Na obrázku 3 jsou dobře patrné zapalovací a zhášecí špičky, jakož i působení oblouku v okolí proudové nuly, kdy po určité době neprochází obloukem žádný proud, strmě roste napětí, až dojde k opětovnému zapálení oblouku, po čemž napětí klesne na nižší, téměř konstantní hodnotu.

### 5.2. NAMÁHÁNÍ ZHÁŠECÍ KOMORY – ELEKTROSTATIKA A PROUDĚNÍ

Následující příklad ukazuje výsledek z řešení elektrostatického namáhání zhášecí komory vypínače. Uvedený příklad odpovídá zdvíhu 70mm a napětí mezi kontakty 69kV.

Uvedený příklad byl zpracován v systému COMSOL Multiphysics. Je zřejmé, že k nejvyšší intenzitě el. pole dochází v okolí kontaktů, kde je díky zadaným potenciálům a velkým změnám geometrie vysoká hodnota gradientu. Z obrázku 4 je též možno pozorovat velké možnosti post-processingu, které COMSOL Multiphysics nabízí.

Na obrázcích 5 a 6 je uvedena táž zhášecí komora, kde tentokrát bylo řešeno pole proudícího plynu SF6. Díky složité geometrii, nelinearitě úlohy a velkým tlakovým roz-

dílům vykazoval výpočet v systému COMSOL Multiphysics divergenci a výsledné numerické řešení bylo evidentně nesprávné. To je jednou z nevýhod tohoto systému – i přes možnost řešit mnohé modely, včetně CFD (computational fluid dynamics), některým aplikacím výpočty fluidního pole metoda FEM nestačí a je nutné zvolit metodu konečných objemů (FVM).

Toto bylo provedeno v systému ANSYS, kde již výpočet konvergoval a pro daný případ jsme získali následující výsledky. Obrázek 5 znázorňuje rychlost proudění plynu v komoře vypínače, kdy tlak plynu na vstupu dosahoval 900kPa. Tato hodnota typově odpovídá tlaku plynu v komoře při vypínání malých induktivních či kapacitních proudů.

V tomtéž modelu jsme díky obdobným možnostem post-processingu získali rozložení hustoty, což je uvedeno na obrázku 6.

## 6. ZÁVĚR

Současné softwarové produkty nabízejí v oboru modelování elektrotechnických jevů širokou škálu možností. Jak bylo představeno v příspěvku, problematika modelování je poměrně složitým procesem, který je poplatný zejména reálné aplikaci, použitému výpočetnímu nástroji, tak i schopnostem konkrétního pracovníka. Je patrné, že zpracování modelu by mělo být jen jakýmsi doplňkem při návrhu reálného zařízení, či ověření funkčnosti dílčí inovace. Modely, a výsledky z nich získané, tvoří jen jeden z mnoha podpůrných pilířů, sám o sobě však není dostatečný a je nutné do výsledku vždy reflektovat obsah, rozsah a nastavení daného modelu tak, aby bylo bezpečně jasné, jaké reálné situace model znázorňuje.

Je však vhodné zmínit, že v mnoha případech současné softwarové nástroje poskytují velkou úlevu a snadnější, rychlejší a ekonomicky efektivnější proces vývoje, návrhu a ověření funkčnosti dané aplikace, jsou tak cenným pomocníkem.

Využití modelovacích nástrojů pro simulace ve spínací technice je z důvodu samotného charakteru aplikace poměrně obtížné (silně sdružená úloha mnoha fyzikálních polí). Avšak při dostatečném respektování reálné situace, propojení obvodového a polářského pohledu a plnění základních povinností a postupů modelování, lze tímto způsobem získat cenná a mnohdy nereálně získatelná data.

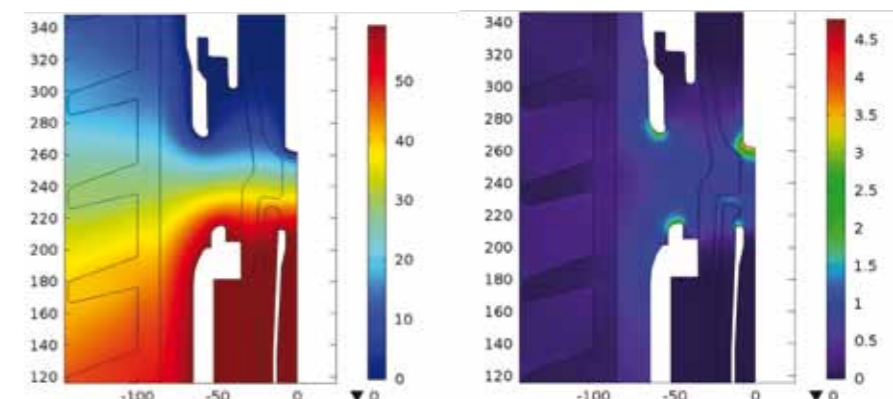
## 7. LITERATURA

- [1] MAYER, D. Aplikovaný elektromagnetismus, 2. vydání, Nakladatelství KOPP, ISBN: 978-80-7232-436-1, České Budějovice, 2012.
- [2] MANN, H., ŠEVČENKO, M. Snadné počítačové modelování dynamických soustav, Praha, 2008.
- [3] NOHÁČ, K. Podklady k předmětu KEE/MS, Plzeň, 2014.
- [4] Internetová encyklopedie Wikipedia, List of finite element software packages, dostupné z: [https://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_finite\\_element\\_software\\_packages](https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_finite_element_software_packages), [cit. 20-9-2016].
- [5] Metoda hp-FEM, dostupné z: <https://en.wikipedia.org/wiki/Hp-FEM>, [cit. 26-9-2016].

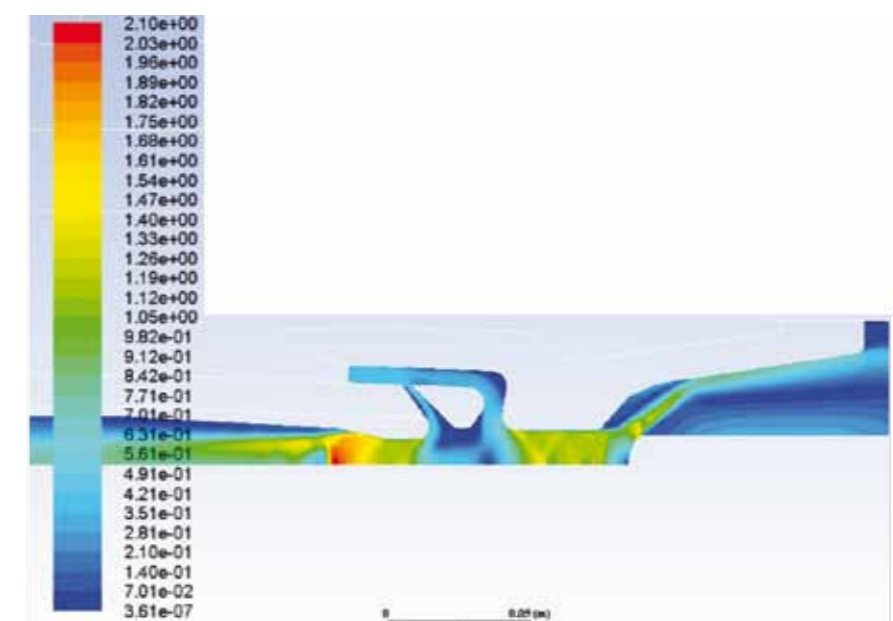
[6] NAKANISHI, K. Switching phenomena in High-voltage circuit breakers, Nakladatelství Marcel Dekker, ISBN: 0-8247-8543-6, New York, 1991

## 8. PODĚKOVÁNÍ

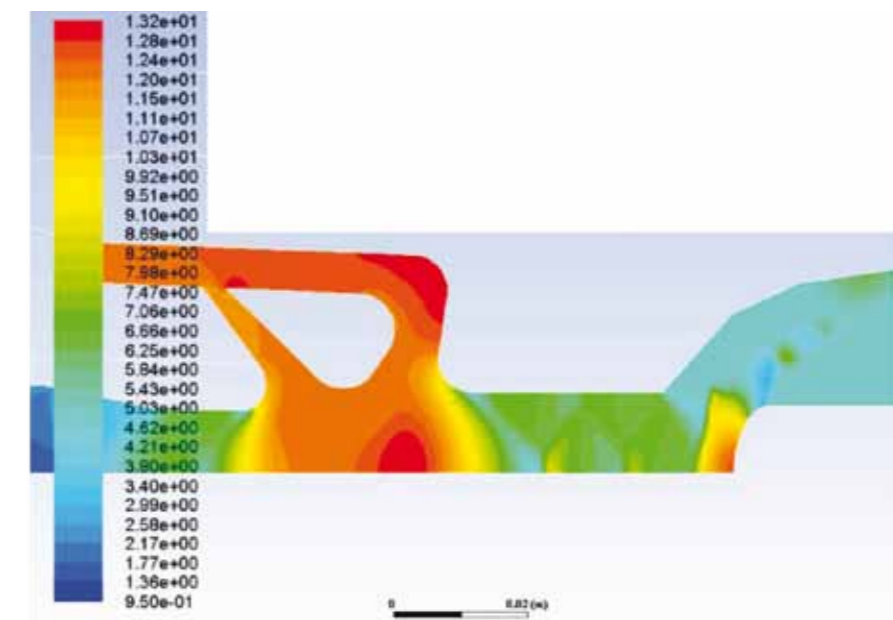
Téma a prezentace výsledků je podporována z projektu TA04020956 (TA ČR) a projektu Západočeské univerzity v Plzni SGS-2015-031.



Obrázek 4 Rozložení elektrického potenciálu (stupnice v kV) a intenzity el. pole (stupnice v kV/mm) ve zhášecí komoře vypínače SF6



Obrázek 5 Rychlostní pole (Machovo číslo) v komoře vypínače při tlaku 900kPa na vstupu



Obrázek 6 Rozložení hustoty v komoře vypínače v okolí stagnačního bodu při tlaku 900kPa na vstupu

# HLÍDÁNÍ IZOLOVANÝCH SÍTÍ POMOCÍ HLÍDAČŮ IZOLAČNÍHO STAVU HIG VÝROBCE HAKEL – 6. DÍL

M.Sc. Aleš Juchelka (REPOS TECHNIK s.r.o.), Michal Závodník (HAKEL s.r.o.)



V minulém díle seriálu o aplikaci hlídačů izolačního stavu HIG jsme představili hlídač HIG95+, určený do zdravotnictví. Nyní na něj navážeme novým zařízením v sortimentu, které slouží pro lokalizaci místa poruchy v jednofázových IT sítích.

## Systémy k lokalizaci místa poruchy

Častým problémem při poklesu izolačního stavu IT sítě je následné zjištění místa poruchy. Obsluhou přivolaný technik by musel postupně odpojit jednotlivé okruhy izolované sítě, aby zjistil, ve kterém (kterých) nastala porucha izolace. Za provozu je takové odpojování velmi

problematické, ne-li nemožné, zejména ve zdravotnictví. Proto vznikly systémy, které dovedou analyzovat jednotlivé části sítě a za provozu označit okruh, ve kterém porucha vznikla.

Koncepcí, jak tuto analýzu provést, existuje více. Základním řešením je přidání lokalizujícího proudového injektoru (LCI = Locating Current Injector) a lokalizátoru místa poruchy (IFL = Insulation Fault Locator) k hlídači izolačního stavu (IMD = Insulation Monitoring Device). Hlídač, který je již často vybaven injektorem LCI a komunikuje s lokalizátorem IFL, dá při poklesu izolačního stavu pokyn injektoru LCI, aby začal do IT sítě injektovat lokalizující proud podle typu sítě a velikosti chyby izolace. Tento proud se cestou nejmenšího odporu se vrací do hlídače (tedy protéká přes místo snížené izolace). Následně je detekován měřicími transformátory lokalizátoru IFL, které snímají každý jednotlivý okruh zvlášť, a IFL pak označí místo poruchy pomocí LED indikátorů nebo LCD.

Požadavky na tato zařízení popisuje norma ČSN EN 61557-9, která rovněž obsahuje doplňující požadavky pro přenosná zařízení pro lokalizaci místa poruchy izolace. Přenosné zařízení pak může být použito místo nebo v kombinaci s pevným zařízením a funguje na principu proudových kleští držených v ruce.

Zařízení firmy HAKEL, označené jako HIG-IFL1, je pevně umístěné v rozvaděči a patří do kategorie systémů pro lokalizaci poruchy (IFLS = insulation fault location system). IFLS kombinuje jak injektor a lokalizátor, tak hlídač izolačního stavu. V provedení HAKEL se jedná o modul standardu rack 19" výšky 1U, ve kterém jsou všechna uvedená zařízení implementována.

## Princip HIG-IFL1

Systém HIG-IFL1 funguje principiálně trochu jinak, než výše uvedený základní koncept lokalizace. Měření konkrétní hladiny izolačního stavu jednotlivých okruhů probíhá kontinuálně spolu s celkovým vyhodnocením stavu izolace celé IT sítě.

Systém neustále generuje měřicí pulzy a používá se tak jeden injektovaný proud. Vyhodnocení stavu izolace se děje současně ve dvou okruzích (na zařízení označeno jako VSTUP = INPUT), přičemž je k dispozici 8 vstupů (IN1 – IN8) pro protažení fázových vodičů měřicími transformátory. Instalace je dobře patrná ze schématu připojení. Vyšší počet vstupů je možný pomocí rozšiřujících modulů.

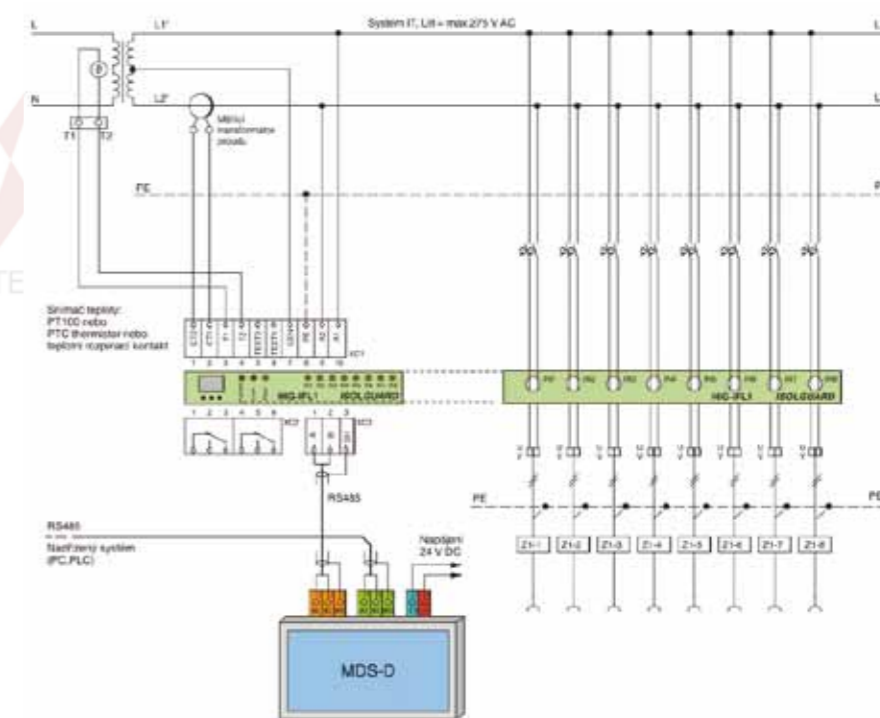
Těchto 8 vstupů je uvnitř rozděleno do 2 čtveřic a měření probíhá současně v jednom okruhu první čtveřice a v jednom okruhu druhé čtveřice. Na čelní panelu tedy při měření problikávají najednou vždy 2 vstupy (např. 1. a 5. vstup). Vyhodnocení 2 vstupů trvá maximálně cca 18 sec., všechny vstupy se tedy proměří za max. 72 sec. Pak se systém vrátí zase na začátek a takto pokračuje neustále dokola. Výhodou kontinuálního měření izolace jednotlivých okruhů, oproti zahájení lokalizace až po detekci chyby izolace, je informace o hladině izolačního odporu okruhů (v kΩ nebo v MΩ), kterou lze vyvolat na displeji systému HIG-IFL1. S postupným proměřováním celé sítě se zobrazovaná hladina neustále aktualizuje. Máme tak v případě potřeby přehled o situaci jednotlivých okruhů hlídání sítě.

Dojde-li k poklesu izolačního stavu sítě, vestavěný hlídač indikuje chybu izolace a podle toho, ve kterém z okruhů sítě chyba nastala a ve které momentálně probíhá měření, trvá lokalizace chyby max. 18, 36, 54 nebo 72 sec. Zároveň hlídač stále bude signalizovat snížený izolační stav sítě s obvyklou reakční dobou do 5 sec.

## Vlastnosti HIG-IFL1

Protože je systém primárně určen do zdravotnictví, vestavěný hlídač je typu HIG95+, který kromě izolačního stavu kontroluje i tepelné a proudové zatížení oddělovacího transformátoru IT sítě. Tyto požadavky ve zdravotnictví popisuje norma ČSN 33 2000-7-710 o zařízeních ve zdravotnických prostorách. K HIG-IFL1 je tedy možno, stejně jako k HIG95+, připojit odporové teplotní čidlo PT100, PTC termistor nebo teplotní rozpínací kontakt. Dále pak externí měřicí transformátor proudu pro snímání proudové zátěže oddělovacího transformátoru.

Jako u všech hlídačů řady HIG nechybí svorky rozhraní RS485 pro dotykový panel dálkové signalizace MDS-D. Na tento panel lze pak připojit jakékoli nadřazené zařízení (např. PC nebo PLC), které pro komunikaci po lince RS485 využije implementovaných telegramů, vycházejících z protokolu PROFIBUS. Místo panelu MDS-D lze ke svorkám RS485 připojit i inovovaný jednoduchý informační panel MDS-DELTA.



Doporučené připojení HIG-IFL1 k monitorované IT soustavě

Systém HIG-IFL1 je typicky napájen z hlídání IT sítě, ale je možné ho připojit na externí napájecí zdroj a tím monitorovat i síť, které není pod napětím (např. před jejím zapnutím). Další svorky jsou určeny pro dálkový test hlídače, jeden kontakt, signalizující chybu izolace monitorované sítě a jeden pro signalizaci tepelného nebo proudového přetížení oddělovacího transformátoru.

Na čelní straně panelu se kromě signálních LED pro zobrazení probíhajícího měření, případně poruchy izolace jednotlivých vstupů, nachází i další LED pro signalizaci přítomnosti napájení systému, proudového nebo tepelného přetížení sítě a poklesu izolační hladiny pod hodnotu nastaveného kritického odporu. Rovněž je vyveden LCD vestavěného hlídače i s tlačítky pro stejný způsob ovládání tak, jak je známe z řady hlídačů HIG. Nastavení parametrů vychází z HIG95+ a bylo podrobně popsáno v předcházejícím článku.

## Instalace a oživení HIG-IFL1

Systém HIG-IFL1 byl za asistence firmy HAKEL nainstalován do rozvaděče pro napájení operačního sálu oddělení chirurgie Nemocnice Pardubice. Jednalo se o kompletní výměnu stávajícího řešení z konce devadesátých let za moderní systém, umožňující lokalizaci místa poruchy izolačního stavu. Původní hlídač s analogovým bargrafem sledoval izolační odpor vůči zemi jednofázové IT sítě o nominálním napětí 230 V AC. Z této sítě byl také napájen. Pomocí bezpotenciálového kontaktu tohoto hlídače a stykačové logiky, byla na operačním sále vytvořena zvuková a optická signalizace poruchy,



MDS - delta



MDS-D

včetně možnosti testovat hlídač tlačítkem. Stejně možnosti signalizace poskytoval také čelní panel rozvodné skříně. Oddělovací transformátor v této instalaci dosahuje výkonu 3,15 kVA, má vyvedený střed na sekundární straně a obsahuje dva teplotní rozpínací kontakty pro signalizaci přehřátí vinutí.

IT síť je rozdělena na sedm samostatných okruhů, které napájí zásuvky operačního sálu. Oba vodiče každého okruhu jsou nyní vedeny samostatnými vstupy systému HIG-IFL1. Každý okruh je dvupólově jištěn před vstupem do HIG-IFL1.



HIG-IFL1



Pro hlídání izolačního stavu je hlídač připojen mezi zemnicí připojení (svorka PE) a střed sekundáru oddělovacího transformátoru (svorka CENTRE). Systém monitoruje kritickou hodnotu 50 kΩ izolačního odporu. Napájení systému HIG-IFL1 je zajištěno ze zálohované sítě typu TN-S, která je také napájecí soustavou oddělovacího transformátoru. Díky této vlastnosti umožňuje HIG-IFL1 změřit stav izolace sledované soustavy a také vyhodnocení místa poruchy ještě před uvedením IT sítě do provozu.

Pro sledování zátěže oddělovacího transformátoru je nainstalován měřící transformátor proudu s převodním poměrem 30/5 A. Kritická mez proudového přetížení je v systému HIG-IFL1 nastavena na 13 A. Tato hodnota je nastavena z důvodu výstupního proudu oddělovacího transformátoru, který při maximálním výkonu 3,15 kVA a 230 V dosahuje hodnoty 13,7 A. Tepelné přetížení oddělovacího transformátoru je monitorováno pomocí snímače typu kontakt. Dva teplotní kontakty, které transformátor nabízí, jsou propojeny do série a zavedeny přímo do HIG-IFL1. Zbývá nastavení systému, včetně dob zpoždění a hysterezí kritických hodnot, byla ponechána ve výchozím stavu, který je doporučován pro většinu nemocničních aplikací.

Dálkovou signalizaci řeší kombinace panelu MDS-D a bezpotenciálových kontaktů hlídače. Dotekový panel MDS-D byl umístěn na operační sál jako signalizace pro personál. Komunikace se systémem HIG-IFL1 probíhá po sběrnici RS485. Aby zůstala zachována signalizace v místě rozvaděče, na dveře rozvodné skříně byly vyvedeny dvě signálky - žlutá pro poruchu izolačního stavu a červená pro přetížení transformátoru. Signalizaci doplňuje tlačítko pro vyvolání testu celého systému HIG-IFL1. Tyto funkce byly zajištěny pomocí bezpotenciálových kontaktů a vstupů, které systém HIG-IFL1 také nabízí.

Po proběhlé instalaci byla celá síť proměřena a pečlivě otestována. Každá zásuvka sítě byla odzkoušena testovacím odporem o hodnotě 47 kΩ. Ve všech případech

došlo k okamžitému vyhlášení poruchy izolačního stavu a následovně ke správnému lokalizování místa poruchy na příslušném okruhu.

Technicko-obchodní zastoupení pro prodej hlídačů izolačního stavu HIG zajišťuje společnost REPOS TECHNIK s.r.o. Zájemci o bližší informace se mohou obrátit přímo na pracovníky firmy, kontakty naleznete na webových stránkách [www.repostechnik.cz](http://www.repostechnik.cz).

**REPOS TECHNIK s.r.o.**  
Ruská 398/43 70300  
Ostrava - Vítkovice  
[www.repostechnik.cz](http://www.repostechnik.cz)  
[repostechnik@repostechnik.cz](mailto:repostechnik@repostechnik.cz)



Instalace HIG-IFL1

# VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Katedra elektroenergetiky

pořádá

## 18. mezinárodní vědeckou konferenci ELECTRIC POWER ENGINEERING

# EPE

2017

Přihlášky a informace:

<http://www.epe-conference.eu>

Sborník této konference je pravidelně indexován  
na Web of Science a SCOPUS

Hotel Dlouhé Stráně  
Kouty nad Desnou  
17. - 19. 5. 2017



V úzkých odborných kruzích je poslední dobou často diskutováno téma jištění transformátorů. Zvláště pak při nasazení odpínačů v kombinaci s pojistkami může totiž dojít k nesprávnému dimenzování. K objasnění problému proto odborníci firmy SIBA vypracovali správný postup osazení přístrojů, zvláště použitím pojistek vn typu SSK.

# Naše ochrana, Vaše výhoda



Často lze pozorovat, že vlivem konkurence někteří dodavatelé doporučují použít osazení neodpovídající normám. To vede k těmto nevýhodám:

- jištění transformátoru nevyhovuje normě;
- je omezena přetížitelnost transformátoru
- vyšší ztráty
- žádná nebo omezená selektivita směrem k sekundární straně

Obzvláště zásobovači jsou pravidelně tlačeni k využití těchto nesprávných doporučení, jež vedou k nákupu „cenově výhodných“ pojistek s nižšími proudy. Zde je nutno detailně technicky problém diskutovat se zákazníkem, a to jak se zástupcem nákupu, tak s technickým oddělením.

Odborníci firmy SIBA jsou připraveni vypracovat pro své zákazníky doporučení dimenzování. K tomu je nutné potřeba vyplnit dotazník, zvláště parametry spínacího zařízení jsou neopominutelné. S těmito údaji je možno stanovit doporučené jištění specifické pro zákazníka (viz závěr tohoto příspěvku).

## Kritéria jištění transformátorů

- Tavná vložka vn musí přenášet trvale jmenovitý proud transformátoru i jeho přípustný přetěžovaný proud. Přitom se musejí vzít v úvahu hodnoty oteplení, jakož i maximální jímavost ztrát použitého spínacího zařízení.
- Spínací proud transformátoru se pohybuje podle typu a velikosti transformátoru mezi šesti- až dvacetinásobkem jmenovitého proudu v trvání 0,1 s. Tento impuls musí být pojistkou překonán.
- Při trojpólovém zkratu na svorkách sekundární strany teče také na primární straně trvalý zkratový proud  $I_{sc}$ . Ten musí být během pevně stanovené doby pojistkou vypnut, aby se zabránilo roztržení transformátoru.
- V celé koncepci jištění se musí brát ohled také na selektivitu mezi tavnými vložkami vn a ochrannými prostředky dále přiřazenými (relé).

## Normy a doporučení

Předpoklady pro určení vlastního jištění distribučních transformátorů se soustřeďují na mezinárodní normu IEC 60787, jejíž ekvivalentním překladem je německá VDE 0676, část 402. Jestliže jsou pojistky vn nasazeny ve vzduchem nebo plynem izolovaných odpínačích, musí se vzít ohled také na IEC 61271-105, tj. VDE 0671 část 105. Oproti IEC 60787 jsou v příloze VDE 0676 část 402 uvedena doporučení pro nasazení pojistek vn pro případ, že pojistky na straně nn jsou třídy gG nebo gTr. Pro další úvahy jsou důležité tři případy přiřazení pojistek na sekundární straně, buďto pojistky gTr, nebo gG, a pak stav, kdy přípojnice nejsou samostatně jištěny (viz obrázek).

Pro praktické znázornění je vzat za příklad síťový transformátor 630 kVA na 10 kV. V případě A jsou k transformátoru přiřazeny pojistky vn podle IEC 60787, které mohou být 80A nebo 100A (viz dále Tab.). Na sekundární straně jsou nasazeny pojistky gTr pro 630 kVA (909 A). Pro kabelové vývody jsou určeny výkonové pojistky nn třídy gG maximálně 400 A.

Případ B ukazuje ochranu přípojnic pojistkami třídy gG, kde mohou mít max. jmenovitý proud 800 A. Na dalších vývodech je možno použít tyto tavné vložky od 80 A do 125 A. Tím pádem se chovají všechny tři skupiny pojistek vzájemně selektivně.

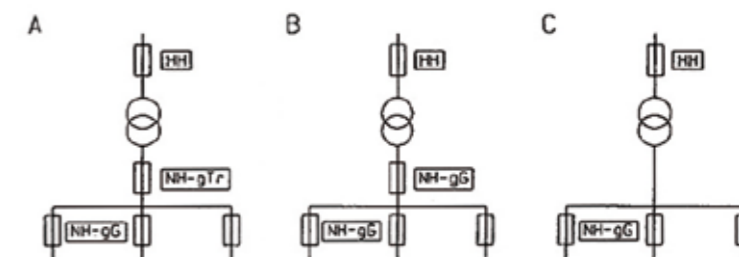
U případu C ochrana přípojnic na straně nn. Jestliže je zaručen dostatečný odstup vypínacích charakteristik od zapínacího proudu transformátoru, mohou být použity tavné vložky vn od 63 až do 125 A.

## Kritéria výběru pojistek

Nejdůležitější jsou jmenovité napětí, třída použití, nejmenší a největší vypínací proud i druh návěšního zařízení.

- Jmenovité napětí UN tavné vložky vn musí být vyšší nebo stejné jako jmenovité napětí transformátoru (např. pro trafo 10 kV je vhodná vložka 12 kV).
- Tavná vložka musí mít dostatečnou vypínací schopnost. Typická hodnota pro vn pojistky je 63 kA.
- Pro ochranu transformátorů jsou určeny v nejběžnějších případech tavné vložky s částečným rozsahem jištění (backup). Tyto pojistkové vložky poskytují ochranu od minimálního vypínacího proudu  $I_{min}$  až do jmenovité vypínací schopnosti (I1). U tavných vložek firmy SIBA leží  $I_{min}$  mezi 3,2- a 4-nás. I<sub>N</sub>.
- Pokud je použit spínač s trojpólovým vybavováním, doporučuje se použít tavné vložky s teplotním omezovačem vestavěným do návěšního zařízení, které vybaví, což vede k vypnutí odpínače, a tím přerušení poruchového proudu.

Zavedení odpínačů v kombinaci s pojistkami do koncepcí jištění Dostatečné jiště-



ní transformátorových obvodů je postaveno na spolupráci odpínačů a pojistek.

- Pojistky musí přerušit všechny poruchové proudy přesahující přechodový proud a také vypnout zkrat. proudy.
- Proudů menší než přechodový proud jsou vypínány společným působením pojistek a odpínače. Přitom vybavovací zařízení nejdříve působící pojistkové vložky zapůsobí na trojpólovou volnoběžku odpínače, takže přerušení proudu nastává prostřednictvím odpínače.

Výrobce odpínačů dá k dispozici jmenovitý přechodový proud a od výrobce jsou použity charakteristiky čas-proud. Určení přechodového proudu představuje obšáhlou část stanovení vhodné tavné vložky, přičemž je vhodné použít matematickou metodu popsanou v příloze B2 VDE 0671 část 105.

## Pojistky SSK

Nižší hodnoty jmenovitého přechodového proudu nebo krátká doba otvírání odpínače mohou vést k nesplnění podmínek odpojení. Platí, aby byla použita pojistková vložka s rychlejší charakteristikou, aby přechodový proud byl pod výpočtovým zkratovým proudem. Taková charakteristika by byla u tavné vložky s nejbližším jmenovitým proudem. Použití takové pojistky má však nevýhodu vyššího oteple-

ní vlivem vyšších ztrát této pojistky, čímž může být zpochybněna selektivita přiřazeného jisticího prvku.

U firmy SIBA byly vyvinuty tavné vložky, které při stejném jmenovitém proudu a znatelně rychlejším vypínání vykazují nižší výkonové ztráty. Tyto pojistky označené jako SSK je vhodné použít, pokud výpočty ukazují nesplnění podmínek vypínání. V oblasti jmenovitých proudů od 63 A do 160 A umožňují pojistky typu SSK použití kombinace odpínač-pojistky, u kterých se standardní pojistky jeví jako příliš pomalé. Co se týče minimálního a maximálního vypínacího proudu, pojistky SSK jsou srovnatelné se standardními pojistkami vn. Při stejných rozměrech mají nižší výkonové ztráty. Tyto pojistky jsou také vybaveny teplotním omezovačem a splňují

**SIBA Písek, s.r.o.,**  
U Vodárny 1506  
397 01 Písek,  
tel.: 382 265 747,  
fax: 382 265 746  
www.siba-fuses.com  
www.siba.de

# KONDENZÁTORY pro VÝKONOVOU ELEKTRONIKU



## DC LINK KONDENZÁTORY S INTEGROVANOU SBĚRNICÍ

Snaha výrobců elektronických zařízení neustále zdokonalovat svoje výrobky vede mimo jiné také k tomu optimalizovat jejich mechanické konstrukční uspořádání. Je to nejen z důvodu zlepšení technických parametrů celého zařízení, ale samozřejmě i z důvodu snadnější montáže celého výrobku.

Takovýmto příkladem inovativního výrobku je právě kondenzátor s integrovanou sběrnicí – busbarem. Vývody kondenzátoru tedy nejsou tvořeny klasickými svorníky nebo maticemi, ale plochými pásovými vývody, navzájem dostatečně izolovanými. Tyto vývody jsou již tvarovány tak, aby přesně odpovídaly polovodičové součástce, na kterou mají být připojeny. Příkladem úspěšné realizace je kondenzátor vytvořený pro SKiiP modul firmy SEMICRON. Tento prvek tvoří spolu se speciálně navrženým kondenzátorem kompaktní celek. Kondenzátor může být navíc vybaven úchyty, usnadňující montáž celého bloku do obtížně přístupného prostoru.

Představitelem konstrukce takového nového kondenzátoru je kondenzátor řady PVAJP 970 - 1/1000, tedy Cn 1000µF a Un 1000V dc. Pouzdro kondenzátoru je z hliníkové slitiny, robusní nohy zabezpečují dostatečnou odolnost proti vibracím a rázům, důležitou pro použití zejména v dopravní technice. Díky použité speciální konstrukci má kondenzátor také

velmi malou vlastní indukčnost - méně než 25 nH.

Tento kondenzátor je vybaven sběrnicí se třemi páry vývodů, vhodných pro připojení k modulu SKiiP s pouzdem S 33. Jinou variantou této konstrukce je PVAJP 972 - 0,9/800 se dvěma páry vývodů, určený pro modul SKiiP pouzdro S 23 na chladiči PX 16.

**Díky úzké spolupráci výrobce kondenzátorů se zákazníky tak vznikají nové výrobky, plně vyhovující všem požadavkům a mezinárodním standardům.**

## POLYPROPYLENOVÉ FOLIE PRO MKP KONDENZÁTORY

Dielektrický systém současných kondenzátorů je všeobecně známý samoregenerační systém MKP. Tedy vakuově pokovená polypropylenová folie, kde v případě průrazu dielektrika dojde k odpaření nepatrného množství pokovení (elektrody) v okolí místa průrazu a kondenzátor může dále bezchybně pracovat. V přípa-

dě kondenzátorů určených pro aplikace ve výkonové elektronice je použita folie se speciálním pokovením tzv. klinovitým. To znamená, že odpor pokovení elektrody je různý v závislosti na šíři svitku. V blízkosti okraje svitku, kde je proud vstupující do svitku nejvyšší, je odpor pokovení nízký. Směrem k opačné straně elektrody se odpor pokovení zvyšuje. Vysoký odpor pokovení znamená slabou vrstvičku naneseného kovu a tedy snadnější regeneraci v případě průrazu. Tím je docíleno lepších regeneračních vlastností kondenzátorů a tedy samozřejmě větší spolehlivosti a delší životnosti.

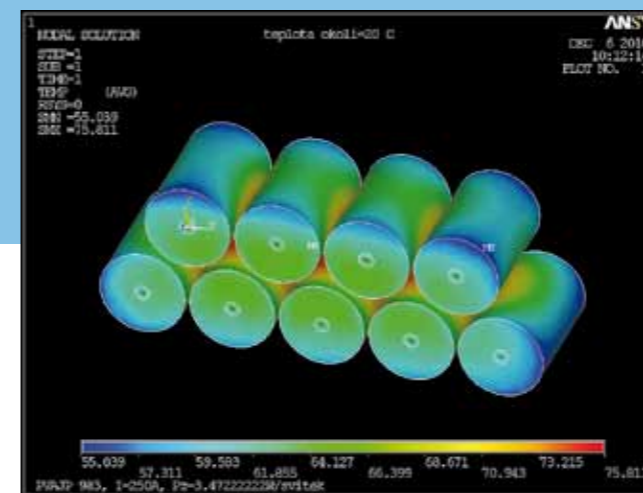
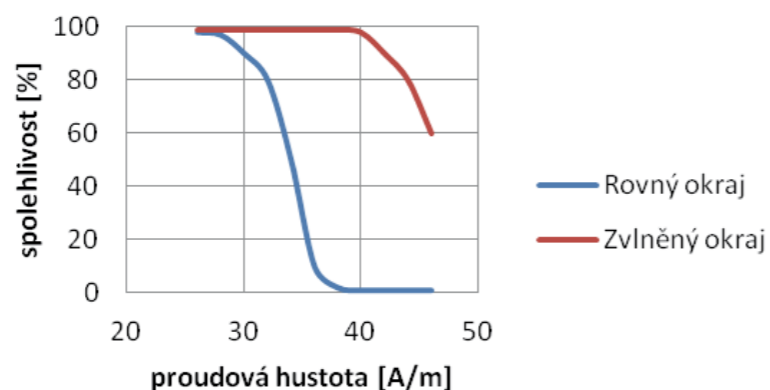
PP folie použité v kondenzátorech pro výkonovou elektroniku je navíc opatřena tzv. vlnitým řezem. Znamená to tedy, že okraj folie ze které je svitek kondenzátoru navinut, je řezán speciálním nástrojem. Takovýto okraj folie přispívá k lepšímu kontaktování čela svitku, což je zvláště důležité u kondenzátorů pro výkonovou elektroniku, kde bývají jmenovité nebo špičkové proudy daleko vyšší než u běžných kondenzátorů.

## NÁVRH A KONSTRUKCE KONDENZÁTORU S UŽITÍM MODERNÍCH POSTUPŮ

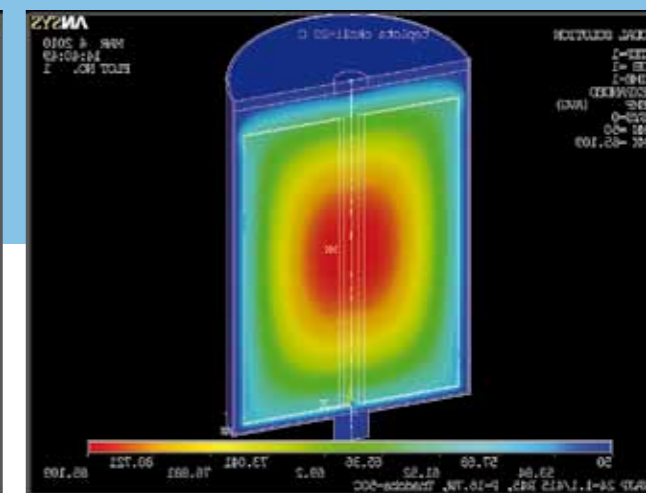
### Výpočet oteplení a rozložení teplot v kondenzátoru

Tým konstruktérů a vývojářů ve firmě ZEZ SILKO s.r.o. používá při své práci nejnovější počítačové programy pro návrh a konstrukci nových výrobků. Kromě běžných kreslicích programů se také jedná se o speciální software, který umožňuje vypočítat a graficky zobrazit pomocí složitých matematických operací rozložení teplot uvnitř kondenzátoru.

## Efekt zvlněného okraje



Simulace - Vicesvitkový pravouhý kondenzátor



Jednosvitkový kondenzátor

Pro výpočet oteplení je nutné znát fyzikální vlastnosti použitých materiálů tedy PP folie, PUR zalévacích hmot, propojovacích dílů, izolačních materiálů a materiálu nádob. Dále je nutné znát požadované zatížení kondenzátoru podle technické specifikace zákazníka tj. průběh napětí a proudu, spínací kmitočet a teplotu okolí.

Vlastní postup výpočtu probíhá zjednodušeně takto. Nejprve se v CAD systému vytvoří geometrický model výrobku. Pak je nutno zadat vstupní parametry – konstanty použitých materiálů, tedy především tepelnou vodivost, tepelnou kapacitu a hustotu. Dále je potřeba definovat zatížení ztrátovým výkonem a v neposlední řadě je třeba definovat okrajové podmínky, což v našem případě znamená specifikace teplot okolí, rychlost proudění vzduchu atd. Výsledkem je prostorové zobrazení teplot v každém bodě modelu. Na základě této vizualizace lze upravovat geometrický model kondenzátoru a optimalizovat jeho konstrukční upořádání.

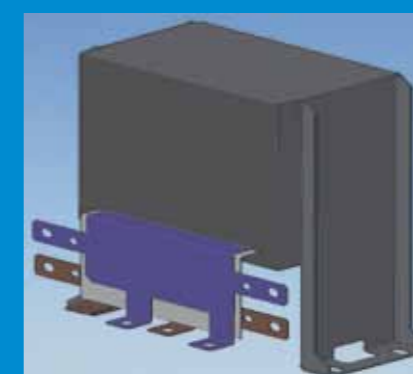
Virtuální simulace provozních podmínek výrobku je velice efektivním nástrojem pro zrychlení procesu zvedení nového typu kondenzátoru do výroby.



Aplikace - nejmodernější typ nízkopodlažní tříčlánkové tramvaje s asynchronními motory ŠKODA ForCity



DC link kondenzátory s vývody maticemi nebo šrouby



Konstrukce v CAD programu



Výroba

## ZEZ Silko, s.r.o.

Pod Černým lesem 683  
564 22 ŽAMBERK  
Tel.: +420 465 673 111  
fax: +420 465 612 319  
e-mail: zez@zez-silko.cz  
www.zez-silko.cz





Bezdrátový systém xComfort od společnosti Eaton nabízí značné výhody řešení elektroinstalace jak v novostavbě, tak i rekonstruovaném bytě či domě. Zajistí zde dokonalé řízení, úsporu energií, větší bezpečnost a zvýšený komfort v ovládní. Uživatel může centrálně zhasnout zapomenutá světla, dálkovým ovládačem pohodlně spínat spotřebiče a osvětlení, simulovat svou přítomnost, když není doma, a ještě mnohem více. Při návratu může komunikovat se svým domem pomocí chytrého telefonu a zajistit si tak příjemné přivítání.

# Pár důvodů, proč instalovat bezdrátovou elektroinstalaci EATON xComfort...

## Proč zvolit právě chytrou elektroinstalaci?

Prostřednictvím xComfortu je možné stmívat osvětlení a vytvářet vlastní světelné scény. Ze smartphonu či tabletu lze pohodlně ovládat spotřebiče a kontrolovat jejich stav, otevřít příjezdovou bránu nebo garážová vrata, popř. centrálně vytáhnout žaluzie. Pro jednotlivé místnosti lze individuálně nastavit požadované teploty a časy vytápění / chlazení, v grafech přehledně sledovat spotřebu elektřiny, plynu a vody a IP kamerami sledovat dění okolo domu. Systém nabízí řadu dalších bezpečnostních a komfortních funkcí, které už nelze realizovat běžnou klasickou instalací. Součástí každé instalace je chytrá jednotka Smart Manager, která umožní ovládní ze smartphonu, ať je uživatel doma, nebo třeba na dovolené.

## Snadná a rychlá instalace s minimem kabelů

Jelikož je xComfort bezdrátový systém, nabízí snadnou a rychlou montáž do každé stávající elektroinstalace za účelem její modernizace. Je vynikajícím řešením pro novostavby, ve kterých se rozvody zhotoví stejně, jako pro tzv. klasiku. Jen se použijí hlubší krabice (hl. 68 mm), do nichž se pod klasický vypínač či zásuvku 230 V namontuje RF přijímač - aktor. Není-li ještě známo, zda vůbec bude chytrá elektroinstalace zapotřebí, xComfort je možné si s takto provedenou přípravou pořídit kdykoliv v budoucnu.

Bezdrátová instalace xComfort totiž nevyžaduje žádné speciální rozvody ani velký rozváděč, jako sběrnice. Lze začít v malém s jednoduchými a praktickými funkcemi a později ji dle potřeby rozšířit. Aktory lze instalovat také přímo do svítidel nebo ke spotřebičům. Hlavice pro radiátory, prostorové termostaty a nástěnná tlačítka se používají bezdrátově a jsou napájené baterií, přičemž baterie ve vypínači se mění jednou za deset let. Ovládní aktorů je možné také běžnými vypínači 230 V, které se zapojí na ovládací vstup aktoru. Tím se instalace velmi zlevní. Spotřeba kabelů je ještě menší, než u klasické instalace.

## Základem je spolehlivá komunikace

Komunikace mezi bezdrátovými prvky je vždy bezpečná a spolehlivá. Aktory na základě zjištěných kvalit signálu informací předávají dál na větší vzdálenosti a překážku, jako jsou např. kovové materiály či železobeton, snadno obejdou vzduchem - tzv. routing RF signálu. Pokud by komunikace vzduchem mohla být problematická, např. v rozsáhlých objektech, jako jsou bungalovy, malé penziony či hotely, do projektu se instalují RF ECI-LAN ethernet komunikační jednotky pro spolehlivou komunikaci po datovém kabelu LAN.

## Komfortní ovládní osvětlení

Osvětlení čím dál častěji dotváří správnou atmosféru pohody a používá se jako součást zařízení domu. Dopřejte si např. stmívání osvětlení a možnost vytváření vlastních světelných scén! Už jste přemýšleli kolik budete potřebovat vypínačů pro ovládní všech světel v obytné zóně pro osvětlení kuchyně, jídelního kou-

# DOPŘEJTE SI xComfort



tu a obývacího prostoru? Už přesně víte kam je umístíte a z kolika míst je budete ovládat? Jistě se shodneme na tom, že počet a umístění vypínačů se nejlépe stanoví až po nastěhování.

Dopřejte si moderní způsob ovládní osvětlení pomocí světelných scén! Ke vchodu do místnosti se umístí pouze jedno bezdrátové tlačítko - obvykle se 4mi tlačítkovými body, ze kterých se vyvolá požadovaná úroveň osvětlení jednotlivých světel tak, jak si právě přejete. Lze si vybrat tu nejhodnější atmosféru pro sledování televize, stolování nebo četbu.

Při odchodu z místnosti centrálně zhasnete všechna světla, některá i se zpožděním pomocí stmívací funkce a například při delším stisku tlačítka se zároveň spustí i rolety. Nastavenou světelnou scénu můžete kdykoliv libovolně upravit. Jde to i z tabletu nebo ze smartphonu.

Pro ovládní světel z více míst se do místnosti doplní patřičný počet tlačítek tam, kde postupně vzniknou požadavky na ovládní. Jelikož jsou bezdrátová, bude to snadné, funkční a komfortní!

## NOVÉ RF SMART stmíváče - inovativní technologie

Bezdrátové stmíváče jsou nejvyspělejší technologií v oboru stmívání. Bezproblémově stmívají většinu běžných světelných zdrojů včetně LED žárovek 230 V. Oproti starší verzi stmíváčů nabízí mnohem více funkcí a jsou levnější. Ovládat je lze bezdrátově RF tlačítkem a rovněž klasickým tlačítkovým spínačem 230 V. Vyrábějí se v provedení s montáží do instalační krabice (250 W) nebo

ve vestavném provedení do rozváděče (500 W), některé rovněž s měřením spotřeby el. energie.

## Vlastnosti nových SMART stmíváčů:

- Stmívají všechny typy RLC zátěží - žárovky a halogenky 230 V včetně stmívatelných LED žárovek a kompaktních zářivek 230 V.
- Jsou vybaveny šesti předdefinovanými stmívacími DIM profily pro většinu světelných zdrojů s možností nastavení vlastních uživatelských profilů.
- Integrované jsou oba typy fázového řízení na vzestupné a sestupné hraně (leading edge / trailing edge) s autodetekcí připojené zátěže. Proto lze stmíváče použít rovněž pro řízení konvenčních a elektronických transformátorů pro stmívání žárovek na malé napětí a proudově řízených předřadníků LED panelů.
- Stmívání je vždy plynulé, lineární s možností uživatelského omezení rozsahu stmívání.
- Stmíváče nebzucí, při malém otevření neblíkají, po vypnutí žárovka nezhne.
- Nestmívatelné světelné zdroje RF stmíváč spíná v režimu ZAP/VYP, obdobně jako RF spínací aktor inovativní technologie.
- Funkce paměť - zapnutí na poslední úroveň.
- Elektronická ochrana proti tepelnému přetížení a zkratů s automatickým restartem. Soft start.
- Ploché provedení stmíváčů s hloubkou 18 mm s montáží do instalační krabice.
- Nepotřebuje minimální zátěž. Stmívání už od 0 Watt.



Máme pro vás řešení - výhodný je SMART balíček xComfort

**Způsoby ovládání SMART stmívačů**

Všechny typy stmívačů se ovládají bezdrátově. Stmívače vybavené binárními vstupy lze navíc ovládat rovněž běžnými spínači 230 V. Proto je lze rovněž využít v klasické instalaci - stmívač se nainstaluje do hlubší krabice přímo pod vypínač 230 V, kterým se stmívač zároveň ovládá. Pro ovládání z dalšího místa se využije bezdrátové RF tlačítko nebo chytrý telefon.

**Konfigurace SMART stmívače**

Nastavení požadované funkce stmívače a výběr vhodného DIM profilu se snadno provede pomocí šroubováku nebo pomocí počítače. Po stisknutí tlačítka PROG a MODE se spustí autotest, který na připojeném světelném zdroji (např. LED žárovce) ověří, že stmívání je v celém rozsahu plynulé a žárovka neblíká. Vybrat lze jeden z 6 předdefinovaných DIM profilů uložených ve stmívači: RLC, LED1, LED2, LED3, CLF/CSL, ZAP/VYP. Daleko pohodlněji lze nastavit DIM profily stmívače softwarem MRF 2.52. K tomu je třeba mít konfigurační USB interface xComfort. Pro konkrétní LED žárovku si lze vybrat předdefinovaný profil z databáze výrobců (obsahuje 102 typů LED žárovek odzkoušených společností Eaton), nebo si vytvořit vlastní uživatelský profil a ten si uložit pro pozdější využití.

**Zónové vytápění a chlazení**

Správně navržená regulace vytápění přináší mnoho výhod. Především zajišťuje komfortní teplotu tam, kde si přejete a dále může zabránit zbytečnému utrácení za energii, kterou právě nevyužíváte. Systémem xComfort pohledá přetápění místností a společně s ovládáním zdroje tepla může ušpóřit až 20-30% nákladů na vytápění. Díky své bezdrátovosti ho můžete instalovat jak do novostaveb, tak do stávajících budov, které často nemají dostatečnou regulaci.

Systém xComfort je možné použít pro regulaci ústředního topení a také podlahového vodního nebo elektrického topení či fancoilů. Do místností se nainstalují bezdrátové pokojové termostaty pro měření aktuální teploty a na radiátory se osadí RF hlavice s plynulou regulací průtoku vody. Pro podlahové vytápění se do teplovodních rozvaděčů instaluje RF Multiaktor, který nezávisle řídí až 12 topných/chladičích okruhů s PWM regulací.

Mluvíme o zónové regulaci, neboť každá topná zóna je vytápěna pouze v požadovaném čase s vlastním teplotním profilem. V noci nebo delší nepřítomnosti je vytápění udržováno na snížené teplotě - nejčastěji ekonomické nebo útlumové. Úsporný topný režim se aktivuje odchodovým bezdrátovým tlačítkem, nebo se vše napojí na zabezpečovací systém. Nastavení teplot mimo dům nebo přepnutí topných režimů se provede ze smartpohonu.

**Nový RF pokojový termostat s dotykovým displejem**

Bezdrátový termostat s dotykovým displejem, senzorem teploty a vlhkosti je ideálním řešením pro regulaci a monitorování klimatu v místnosti. Můžete ho rovněž použít pro regulaci el. podlahového vytápění na minimální a maximální teplotu. K termostatu lze připojit externí senzor teploty (PT1000) např. pro zobrazení venkovní teploty nebo vyhodnocení teploty podlahy. Termostat může být použit zcela samostatně - ovládá RF aktor topení/chlazení nebo ve spolupráci s chytrou jednotkou RF Smart Manager.

Velký dotykový displej s podsvícením umožňuje intuitivní ovládání, snadnou změnu požadované teploty a poskytuje přehled o vytápěcích režimech. Jakákoliv změna je automaticky přenesena do Smart Manageru a obráceně. Uživatelsky nastavitelné týdenní časové plány s výběrem jednoho ze čtyř teplotních režimů Komfort, Ekonomický, Útlum a Ochrana nabízí maximální flexibilitu pro dosažení specifických potřeb každého pokoje (zóny). Dvě dotyková tlačítka na displeji mohou být využita pro ovládání ostatních xComfort funkcí, např. libovolných aktorů osvětlení a rolet, případně scén ve Smart Manageru, které se mohou konfigurovat pomocí smartpohonu.



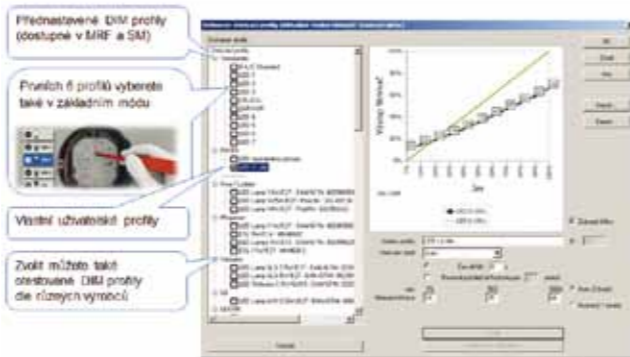
Vše pod kontrolou i na tabletu



Moderní způsob ovládání osvětlení pomocí přednastavených scén



Vyhodnocení spotřeby všech energií přehledně v grafu

**SMART stmívací aktor - Nastavení v MRF Předdefinované a Uživatelské DIM profily**

Možnosti nastavení DIM profilů světelných zdrojů

Nejčastěji se instaluje nalepením na stěnu bez nutnosti použití instalační krabice. Pokud ale bude využito externí napájení přístroje nebo připojení externího senzoru teploty, instaluje se krabice KU68. Standardně je termostat napájen 2x baterií typu AAA, použít lze rovněž napájecí zdroj. Termostat bude vyráběn ve čtyřech základních barvách středových krytů a to lesklá bílá, zářivě bílá, alpská bílá a matná antracitová. Přístroj není závislý na konkrétním výrobci rámečku, barvě či materiálu - s výhodou je možné vybrat z mnoha výrobců rámečků s otvorem velikosti 55x55 mm.

**Začít můžete snadno se SMART balíčkem**

Pokud chcete udělat první krok k chytrému bydlení, máme pro vás několik možností. Instalace začínáte s přednastaveným balíčkem. Dle požadavku zákazníka si objednejte nejhodnější startovací sadu pro ovládání osvětlení a spotřebičů (SMART OVL), ovládání rolet a žaluzií (SMART ROL), regulaci vytápění domu či chaty (SMART TOP) a zónové řízení radiátorů (SMART RAD).

Každá sada obsahuje chytrou jednotku Smart Manager, která bezdrátově ovládá RF prvky - aktory nebo hlavice radiátorů. Protože jsou všechny přístroje včetně jednotky z výroby již naprogramované, instalace je velmi snadná a rychlá. Prvky se namontují do elektroinstalace a Smart Manager se připojí do WiFi routeru. Po stažení APP xComfort do telefonu je vše funkční a uživatel může okamžitě ovládat vše, co potřebuje. Pokud si chcete postupně vybudovat svůj „Chytrý dům“, balíčky jsou snadno rozšiřitelné o libovolné RF zařízení xComfort. Jelikož je odborná instalace balíčku do elektroinstalace poskytována ZDARMA, vyžádejte si ji na adrese SmartBalicek@eaton.com.



SMART stmívač použitý v běžné instalaci. Montuje se pod vypínač.

**Bezpečnost a centrální ovládání**

Při odchodu z domu uživatel zhasne všechna světla jedním stiskem tlačítka, zatáhne rolety a vypne tepelné spotřebiče, které mohou představovat potenciální nebezpečí. Od sítě se odpojí zásuvky pro rychlovarnou konvici, kávovar, sporák, žehličku apod. Vytápění se nastaví do útlumového režimu a ventil vody se uzavře.

Zajímají Vás další informace o chytré elektroinstalaci? V tom případě navštivte [www.xcomfort.cz](http://www.xcomfort.cz) nebo mě kontaktujte na adrese [jaromirpavek@eaton.com](mailto:jaromirpavek@eaton.com).

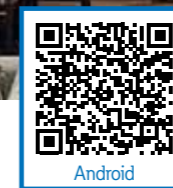
**Chytrá elektroinstalace xComfort**

mějte svoji domácnost pohodlně pod kontrolou

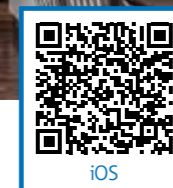
<b>OVLÁDÁNÍ SVĚTEL SVĚTELNÉ SCÉNY</b>  Jedním stiskem ovládáte všechna světla v místnosti. Světelné scény se snadno vytváří ve smartphonu nebo tabletu.	<b>ZÓNOVÁ REGULACE VYTÁPĚNÍ a CHLAZENÍ</b>  Individuální nastavení teplot a časů vytápění pro jednotlivé místnosti. Řízení podlahového vytápění a radiátorů. Možnost spínání kotle nebo čerpadla.	<b>CENTRÁLNÍ VYPÍNAČ</b>  Při odchodu se vypnou požadované spotřebiče a světla. Topení se přepne do útlumu. Aktivují se bezpečnostní funkce a simulace přítomnosti. Vypnutí lze aktivovat i zakódováním.
<b>ZASTÍNĚNÍ ROLETY a ŽALUZIE</b>  Automatické řízení žaluzií s naklápěním lamel. Řízení dle venkovní intenzity nebo teploty. Nechybí astrophodiny a časovače pro ovládání. Ochrana venkovních žaluzií při dešti a větru.	<b>SPÍNÁNÍ ZÁSUVEK a SPOTŘEBIČŮ</b>  Pokud nejste právě doma, některé zásuvky a spotřebiče jsou vypnuty. Při příchodu se automaticky zapnou. Ovládat je můžete také z telefonu.	<b>OVLÁDÁNÍ SVĚTEL SVĚTELNÉ SCÉNY</b>  Jedním stiskem ovládáte všechna světla v místnosti. Světelné scény se snadno vytváří ve smartphonu nebo tabletu.
<b>AUTOMATICKÉ ŘÍZENÍ LOGICKÉ FUNKCE</b>  Makra pro automatizaci chodu domácnosti, řízení žaluzií a vytápění s úsporami až 30%. Možnost napojení na zabezpečovací systém. Komunikace: Internet, SMS, e-mail.	<b>ENERGIE POD KONTROLOU PLYN, VODA a ELEKTRO</b>  Vyhodnocení spotřeby energií přehledně v grafu na telefonu nebo tabletu. Zobrazení za den, měsíc a rok (kWh, Kč). Blokování spotřebičů v drahém tarifu.	<b>KAMEROVÝ DOHLED</b>  Na dálku víte o všem, co se v domě děje. Ve smartphonu pouze jedna aplikace pro ovládání spotřebičů, světla, rolet, nastavení teplot vytápění, zobrazení energií a kamer.

**EATON**

Powering Business Worldwide



Android



iOS

Více na [www.xcomfort.cz](http://www.xcomfort.cz)

# Nový univerzální LED stmívač: světelná pohoda pro hotely a pracovní prostory



Stmívače se používají hlavně pro navození příjemné světelné pohody a zlepšení pohodlí doma, v hotelech nebo pracovních prostorách. Existuje mnoho světelných zdrojů, které potřebují specifický stmívač. Zařízení od Schneider Electric s technologií LED je však univerzální a je vytvořené v modulárním provedení. Hodí se pro instalaci pod jakékoliv běžné tlačítko z řad přístrojů Unica, Sedna, Asfora, Merten, Elso a další. Z běžného tlačítka tak vytvoříte ovládač stmívače.

## Stmívač se hodí i pro již existující instalace

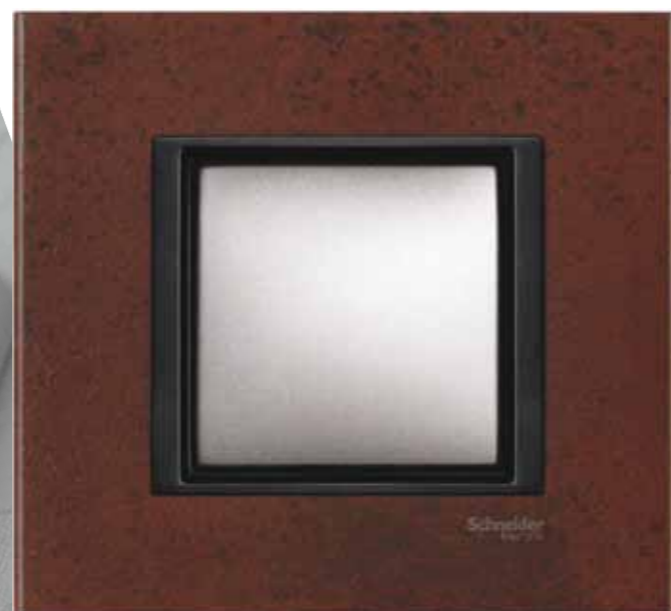
Na jeden stmívač můžete napojit několik tlačítek až do maximální délky kabeláže 20 metrů a světlo tak stmívat z více míst najednou. Díky kompaktním rozměrům a hloubce 20mm se vleze do elektroinstalační krabice spolu s tlačítkem.

kem. Doporučené jsou krabice s hloubkou 60mm, aby byl dostatek prostoru i pro kabeláž. Stmívač potřebuje pro zapojení pouze dva vodiče, je proto vhodný i pro již existující instalace. Stačí vyměnit běžný vypínač za tlačítko se stmívačem a náhrada za starý vypínač je na světě.

## Parametry univerzálního LED stmívače CCT99100

- Univerzální LED stmívač na 230V
- Automatický/manuální režim rozpoznání zátěže
- Stmívá LED světla, žárovky, halogenové lampy (s vinutým i elektronickým transformátorem)
- Pouze dva vodiče pro zapojení (není nutný zemnicí vodič)
- Protizkratová ochrana a ochrana proti přetížení
- Funkce měkkého startu
- Možnost ovládnání z mnoha míst přidavnými tlačítky

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)



Panasonic doplňuje řadu FP7 jednotkou s více vstupy a výstupy (multi I/O unit) AFP7MXY32DWD. Tato jednotka slouží k ovládání strojů např. pro obrábění a dělení materiálů, protože umožňuje řídit všechny potřebné funkce a úlohy. Tak lze použít pouze tento samostatný modul k celému řízení až do doby kdy dojde k navyšování výroby – možnost téměř neomezeného rozšíření je zachována.

## Panasonic: Multifunkční řízení v jediném modulu PLC!

Jednotky s typovým označením AFP7MXY32DWD a AFP7MXY32DWDH podporují široký rozsah vstupních zařízení – senzory, měřidla, regulátory atd. Jednotky mají 16 vstupů a 16 výstupů s podporou vysokorychlostních pulsů a oboustrannou polaritou.

### Zvládne i vysoké rychlosti

Model AFP7MXY32DWDH navíc podporuje řízení pomocí lichoběžníkových pulzů včetně ovládnání zrychlování a zpomalování. Moduly jak pro jednoosé tak pro dvouosé aplikace nabízí celou škálu různých variant řízení a to dle potřeby příslušné aplikace včetně synchronizovaného nastavení rychlosti a posunu nebo variabilní nastavení rychlosti podélné osy. Nastavení parametrů či programování je snadné díky vlastnímu sofistikovanému vývojevému prostředí Control FPCWIN Pro7.

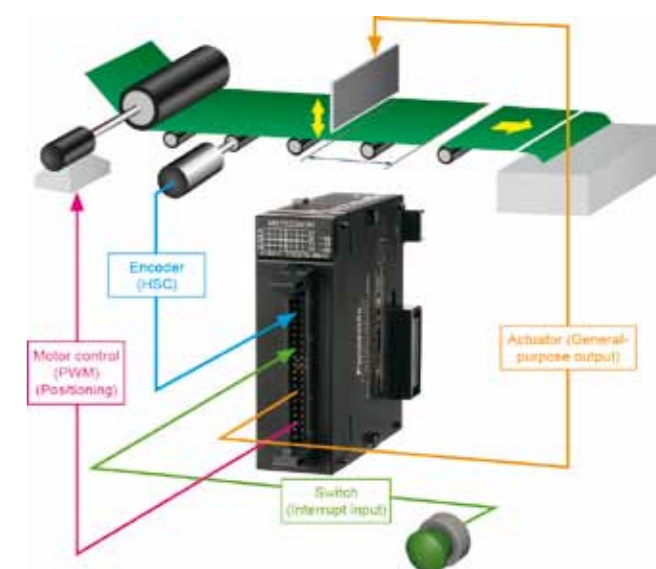
### Speciální funkce

Vstupy (celkový počet: 16)

- Vstupní úroveň: 5 až 24 V (s automatickým přepínáním)
- Vstupní časové konstanty: žádná, 1 μs, 2 μs, 4 μs, 8 μs, 16 μs, 2 ms nebo 4 ms
- Max. 16 tranzistorových vstupů
- Vysokorychlostní čítače: max. 4 kanály, 500 kHz (při vstupním napětí 5 V nebo 12 V), 250 kHz (při vstupním napětí 24 V)
- Max. 8 vstupů s přerušením

Výstupy (celkový počet: 16)

- Výstupní polarita: N/P kanál, oba kanály (zapojení Push-Pull) a diferenciální výstup
- Max. 16 tranzistorových výstupů
- Pulsní výstup: max. 4 kanály, 500 kHz
- PWM výstup: max. 4 kanály, 100 kHz



### Panasonic Electric Works Europe AG – organizační složka

Administrative centre  
PLATINIUM,  
Veveří 111, 616 00 Brno  
Tel.: +420 541 217 001  
Fax: +420 541 217 101  
<http://www.panasonic-electric-works.cz>

## Aplikace Smart Banka přidává další funkce – jednoduché, bezpečné, intuitivní

Tým vývojářů MONETA Money Bank pracuje na zobrazení osobního i podnikatelského účtu v rámci jedné aplikace. Klienti tak budou moci rychle a jednoduše spravovat svoje osobní, ale i firemní finance.

Další chystanou funkcí Smart Banky je přehled odměn z věrnostního programu bene+.

V rámci budoucího vývoje chce banka také vylepšit úvodní obrazovku. Do aplikace v budoucnu klientům přibude možnost načerpat půjčku, nebo založit nový účet, a to bez nutnosti navštívit pobočku. Současná verze aplikace umožňuje klientům MONETA Money Bank zjistit si zůstatek na běžném účtu, zobrazit historii transakcí i platebních karet, nebo také zadat příkaz k úhradě. K těm zajímavějším službám pak patří například platby pomocí QR kódu, které ušetří klientovi banky čas a dovolí mu jednoduše a bezpečně zaplatit třeba fakturu.

Jedna z nejoblíbenějších funkcí, kterou aplikace nabízí, je přihlášení pomocí otisků prstů. K přihlášení tak stačí jediný dotek. Funkce je dostupná na telefonech iPhone od verze iOS 9 a na telefonech s operačním systémem Android 6.0.

Mobilní aplikaci od MONETA Money Bank si mohli klienti poprvé stáhnout na konci července. Během čtvrt roku zaznamenala banka téměř 80 tisíc stažení.

K vývoji mobilního bankovníctví Smart Banka přizvala banky testery z řad svých klientů. MONETA Money Bank vybrala 20 testerů, kteří se podíleli na testování a vylepšování novinek v mobilním bankovníctví a také hodnocení stávajících funkcí. Začátkem října se pak testerů zúčastnili workshopu s vývojáři, na kterém vymýšleli další vylepšení.

Tisková zpráva MONETA Money Bank, a. s.  
ZÁKAZNICKÝ SERVIS: 224 443 636



**TESLA**

STROPKOV, akciová spoločnosť

ŘEŠENÍ PRO  
RODINNÉ DOMY

(AUDIO A VIDEO SADY)



# AIVR®

[www.aivr.cz](http://www.aivr.cz)

**REALIZACE CELÝCH VÝSTAV**  
**REALIZACE VÝSTAVNÍCH EXPOZIC**



# Schneider Electric představuje **nový automat SmartX AS-B** pro ještě **hospodárnější provoz budov**



Schneider Electric pokračuje s investicemi do systémů pro technologie budov a neustále rozšiřuje své portfolio produktů a hlavně řešení pro efektivní využívání energií, snižování realizačních nákladů a zvyšování komfortu pro uživatele. Nyní uvádí na trh **SmartX Automat AS-B**, který doplňuje mozaiku řešení SmartStruxure. Díky svému praktickému provedení je vhodný pro všechny typy budov a splňuje nejvyšší nároky jejich vlastníků a facility manažerů.

## Kompaktní a praktické řešení: snadnější a levnější instalace

Hlavním článkem řešení SmartStruxure je server SmartStruxure AS-B, který je právě tímto serverem, poskytuje klíčové funkce, jako je řídicí logika, záznam trendů a správa varovných hlášení. Dále obsahuje zabudované I/O a podporuje komunikaci a připojení k datové sběrnici. Jednotka zároveň zabere méně místa v rozvaděči, což může být v určitých situacích důležitým faktorem. SmartX Automat AS-B je dostupný v 8 modelech podle počtu vstupů/výstupů, možnosti manuálního přepnutí výstupů a komunikačních možností, což umožní zákazníkovi vybrat vhodný typ podle jeho potřeb.

## SmartX Automat AS-B: vhodné řešení pro všechny typy budov

SmartX Automat AS-B může pracovat jako samostatná jednotka používající I/O a monitorovat a spravovat další zařízení na sběrnici. V případě malých instalací funguje vestavěný AS-B server jako stand-alone jednotka systému. Ve středních a velkých instalacích je funkcionality distribuována na více serverů SmartStruxure, které komunikují pomocí TCP/IP.

## Všestranný a flexibilní mix I/O bodů

AS-B nabízí správný mix I/O bodů, který je vhodný pro většinu aplikací systémů HVAC. Většina I/O bodů je velmi flexibilní a může být nakonfigurována jako vstupy i výstupy. K dispozici jsou modely s 24 a 36 I/O body. Uživatel si může nakonfigurovat 9 typů vstupů: digitální, bezpečnostní, teplotní, napěťové proudové, odporové a další. Tuto flexibilitu na straně vstupů lze využít např. pro aplikace měření energií, kde využijeme čítače pulzů. RTD vstupy jsou určeny pro snímání teplotních bodů. Bezpečnostní vstupy se používají pro aplikace, kde je důležité vědět, zda je či není vodič přerušen nebo zkratován.

## Snadnější a pohodlnější testování a zprovoznění systému

Modely AS-B s označením „H“ jsou vybaveny LCD displejem a tlačítky pro ruční přepsání hodnoty analogového nebo digitálního výstupu. Tato funkce umožní ručně přepsat výstupy pro účely testování, zprovoznění a údržby zařízení. Konfigurace přepsání je přístupná přes uživatelské prostředí, jako je Buidling Operation WorkStation, které umožňuje pokročilejší monitoring a řízení.

## Nativní podpora otevřených protokolů

Jedním ze základních kamenů StruxureWare Building Operation je podpora otevřených standardů. AS-B může nativně komunikovat s dvěma nejpoužívanějšími protokoly v prostředí budov: BACnet a Modbus. AS-B komunikuje přímo se sítěmi BACnet/IP a BACnetMS/TP. AS-B umožňuje přístup k celé řadě zařízení BACnet od společnosti Schneider Electric a k zařízením jiných dodavatelů. AS-B nativně integruje Modbus RS-485 master a slave nastavení, stejně jako TCP klient a server. To umožňuje plný přístup k produktům jiných výrobců a plnému rozsahu produktů od Schneider Electric, které komunikují na protokolu Modbus, jako jsou elektromotory, UPS, jističe a systémy řízení osvětlení.

[www.schneider-electric.com](http://www.schneider-electric.com)

[www.elektroatr.cz](http://www.elektroatr.cz)

# Výrobce technických svítidel zahájil provoz nového Skladovacího a technologického centra

Společnost TREVOS, která je zaměřena na výrobu průmyslových a kancelářských svítidel, slavnostně otevřela na konci září nové skladovací a technologické centrum. Firma vyrábějící měsíčně sto padesát tisíc svítidel přemístila do nových prostor kanceláře zahraničního i tuzemského obchodu, technologické centrum s laboratořemi, především je však bude používat jako sklad s plochou víc než pět tisíc metrů čtverečních. Současně s otevřením centra nabídne Trevos i nové pracovní pozice.

Nová hala je prozatím největší investicí společnosti od jejího vzniku v roce 1990. „Pro investici ve výši sto miliónů korun jsme se rozhodli vzhledem k dlouhodobému růstu objemu produkce, která s sebou nese potřebu větších prostor pro výrobní zázemí,“ vysvětlil Ing. Michal Opočenský, místopředseda představenstva. Rozšíření skladových prostorů si mimo jiné vyžádala i potřeba operativního řešení poptávky především zahraničních zákazníků, kteří odebírají 70 % vyráběných svítidel.

„Hala nabízí dvě podlaží určená pro sklady, administrativní vestavba má čtyři patra. V ní najdou nové zázemí Obchodní a Technické oddělení. Sklady odbaví čtyři nakládací rampy a nová obslužná komunikace,“ doplnil Ing. Ladislav Bíš, člen představenstva.

Výstavbu technologického a skladovacího centra si vyžádal prudký rozvoj LED technologií, což je oblast, do níž chce společnost v příštích letech nadále investovat. Již dnes tvoří obrat LED svítidel v Trevosu 40 % celkového ročního obratu a předpokládá se, že jejich podíl dál poroste.

„Zatímco se při výrobě tradičních zářivkových svítidel technologie výroby deset let příliš nemění, LED technologie se rozvíjejí neuvěřitelně rychle. Každé tři měsíce k nám přicházejí nové údaje o LED čipech, které se neustále modernizují, a my, kteří je montujeme do našich finálních výrobků, musíme s tímto trendem držet krok,“ připomněl Ladislav Bíš.

Stavba Skladovacího a technologického centra o velikosti 78 x 40 metrů (celková zastavěná plocha je 3 250 m<sup>2</sup>) byla zahájena v červnu 2015. Zemní práce musely být na měsíc přerušeny, protože při nich byly nalezeny historické předměty a staveniště převzali archeologové. Kolaudace se uskutečnila v srpnu letošního roku. Provoz haly byl zahájen po jeho slavnostním otevření.

„Nová hala je investicí do budoucnosti firmy, přičemž rozhodně nebude poslední. Naštěstí majitelé firmy prozřetelně investovali do pozemků v okolí areálu a je proto místo, kam se v budoucnu může zavod rozšiřovat,“ dodal Lukáš Vyhličko, předseda představenstva.

## O firmě Trevos

Ryze česká společnost TREVOS, a. s., byla založena v roce 1990 v Semilech. Ve svých počátcích se zaměřila na výrobu komponentů a kompletaci svítidel. V roce 1995 došlo k užší specializaci výroby a orientaci firmy na průmyslová zářivková svítidla, vyráběná z odolných termoplastů. Od roku 2013 byla výroba rozšířena o LED svítidla.

Průmyslová zářivková i LED svítidla splňují důležité požadavky na voděodolnost, prachotěsnost a vysokou rezistenci proti nárazu. Firma také nabízí průmyslová svítidla uzpůsobená do náročnějších podmínek i svítidla do interiérů.

[www.elektroatr.cz](http://www.elektroatr.cz)



Od roku 1993, kdy společnost zahájila produkci, bylo vyrobeno 14 miliónů kusů svítidel, které by osvětlily 225 kilometrů čtverečních. Je to o čtyřicet km<sup>2</sup> víc, než je celé území Českého ráje, kde firma sídlí. „Vlajkovou lodí“ firmy je svítidlo PRIMA. Za posledních deset let se tohoto typu vyrobilo víc než pět miliónů kusů.

Denně výrobní haly opustí čtyři a půl tisíce svítidel, které se vyrábí v desítkách modelových řad a stovkách typů, jak v klasické zářivkové podobě, tak v LED provedení.

Technická svítidla společnosti Trevos se prodávají do víc než šedesáti zemí celého světa. Její výrobky osvětlují mimo jiné Olympijský stadion v Londýně, letiště v Düsseldorfu nebo hlavní nádraží ve Vídni.

Společnost Trevos sídlí v Mašově u Turnova.

Firma je s dvěma sty padesáti pracovníky významným regionálním zaměstnavatelem. Její roční obrat činí 700 miliónů korun.

Podrobnější informace získáte na [www.trevos.cz](http://www.trevos.cz)

# Timo Ihamuotila byl jmenován novým finančním ředitelem ABB Group

- **Timo Ihamuotila nastupuje do společnosti ABB Group, která je technologickým průkopníkem a lídrem, ze společnosti Nokia s účinností od 1. dubna 2017**
- **Je zkušený finanční ředitel s rozsáhlými zkušenostmi v odvětví komunikačních technologiích softwaru, a služeb, v aktivním řízení portfolia a zvyšování provozní produktivity**
- **Disponuje rozsáhlými znalostmi v oblasti korporátní transformace a digitálních obchodních modelů**
- **Velký skok v oblasti digitalizace je jedním ze základů třetí fáze strategie ABB Next Level: po vytvoření funkce Chief Digital Officer má nový finanční ředitel zásadní význam pro proměnu ABB Group v lídra v digitálním průmyslu**

Společnost ABB oznámila, že Timo Ihamuotila byl s účinností od 1. dubna 2017 jmenován finančním ředitelem a členem výkonného výboru ABB Group. Timo Ihamuotila řádným postupem nahradí ve funkci finančního ředitele Erica Elzvika. Po důkladném předání funkce ve druhém čtvrtletí roku 2017 bude Eric Elzvik pokračovat ve své kariéře mimo společnost ABB.

Timo Ihamuotila přichází do ABB ze společnosti Nokia, kde funkci finančního ředitele vykonával od roku 2009. Na této pozici významnou měrou přispěl k transformaci a repositioningu společnosti Nokia v „globálního lídra v oblasti technologií, které spojují lidi a věci“, a to prostřednictvím změn obchodního modelu, aktivního řízení portfolia a zvýšení provozní produktivity.

Ihamuotila si s sebou přináší 26 let zkušeností v oblasti komunikačních technologií a bankovníctví a má hluboké zkušenosti v oblasti financí, controllingu, fúzí a akvizic a commercial a general managementu.

„Timo Ihamuotila je zkušený finanční ředitel s velmi působivou dosažitelnou praxí,“ uvedl generální ředitel ABB Group Ulrich Spiesshofer. „Má rozsáhlé zkušenosti ze všech finančních oblastí a také s transformací podniků v době průmyslové digitalizace. Se svým širokým odborným záběrem, který sahá od financí až po commercial a general management, je ideální osobou pro řízení našich financí a pro spolupráci na pokračující transformaci ABB jako lídra v digitálním průmyslu. Jsem velmi rád, že mohu přivítat Tima v našem výkonném výboru v této vzrušující době, kdy se zaměřujeme na poskytování co nejvyšší hodnoty všem akcionářům,“ dodal Ulrich Spiesshofer.

„Zároveň bych již chtěl srdečně poděkovat Ericu Elzvikovi za dlouhé a vynikající nasazení a mnoho hodnotných příspěvků společnosti ABB během více než třiceti let, které strávil u nás ve firmě. Během Ericova působení na pozici finančního ředitele byla úspěšně stanovena a realizována nová kultura tvorby peněžní hotovosti, společně s výrazným zlepšením našeho čistého provozního kapitálu, zásadní



Timo Ihamuotila  
foto zdroj: <http://telecom.economictimes.indiatimes.com>

zvýšení produktivity práce funkční oblasti financí a mnohé změny v portfoliu. Přejeme Ericovi všechno nejlepší v další fázi jeho pracovní kariéry, kterou zahájí po řádném předávacím procesu ve druhém čtvrtletí roku 2017.“

Před převzetím své současné funkce Timo Ihamuotila pracoval ve finské společnosti pro komunikační technologie na různých pozicích, včetně funkce viceprezidenta prodeje, manažera podnikové jednotky a finančního ředitele skupiny. Ještě předtím pracoval v Citibank a Kansallis Bank. Má magisterský titul v oboru ekonomie a doktorský titul v oboru financí na Helsink School of Economics.

„Jsem velmi rád, že mohu nastoupit do společnosti ABB v takto zásadním okamžiku její transformace, kdy se ABB posunuje na další úroveň, rozšiřuje svou digitální nabídku a pomáhá svým zákazníkům využívat přínosů energetické a čtvrté průmyslové revoluce,“ uvedl Timo Ihamuotila. „Těším se na podporování udržitelného růstu a urychlování tvorby hodnoty v celé společnosti ABB společně s celým našim management týmem.“

Eric Elzvik nastoupil do společnosti ABB v roce 1984 a během své dlouhé a vynikající kariéry zastával různé vedoucí funkce ve Švédsku, Singapuru a Švýcarsku, včetně pozice ředitele podnikového rozvoje a ředitele pro fúze, akvizice a společné podniky. Od roku 2006 byl finančním ředitelem divize Výrobky pro automatizaci a v roce 2010 se stal finančním ředitelem divize Automatizace výroby a pohony. Jako finanční ředitel celé skupiny ABB pracuje od roku 2013.

[www.abb.cz](http://www.abb.cz)

# ABB Group prodá svůj byznys v oblasti kabelových systémů společnosti NKT Cables

- **Doplňující se nabídka umožní vznik předního hráče v oboru kabelových systémů**
- **Společnosti ABB Group a NKT Cables podepsaly smlouvu o dlouhodobém strategickém partnerství**
- **Hodnota transakce činí 836 milionů eur (934 milionů amerických dolarů)**
- **Prodej je dokladem závazku ABB Group k aktivnímu řízení svého obchodního portfolia**

Společnost NKT Cables odkoupí od ABB Group její byznys v oblasti kabelových systémů pro velmi vysoké napětí (VVN) v celkové hodnotě 836 milionů eur (934 milionů USD). Kabely VVN jsou podstatnou součástí udržitelných energetických sítí a využívají se pro přenos velkého množství elektrické energie na dlouhé vzdálenosti. Oblast kabelových systémů je součástí divize Energetika ABB Group, která právě prochází strategickou revizí.

NKT Cables navrhuje, vyrábí a dodává elektrické kabely pro nízké, vysoké a velmi vysoké napětí především v oblasti střídavého proudu. Společnost má hlavní výrobní závody v Evropě a v Číně, prodejní pobočky po celém světě a zaměstnává přibližně 3200 lidí. V roce 2015 vykázala tržby ve výši 1,2 miliardy eur.

„Spojíme dvě silná portfolia v oblasti kabelů, přičemž obě mají skandinávské kořeny. Jako součást společnosti NKT Cables budou obě portfolia konkurenceschopnější a zároveň si díky dlouhodobému strategickému partnerství nadále udržíme přístup k dodávkám,“ uvedl generální ředitel ABB Group Ulrich Spiesshofer. „Kombinace naší jednotky kabelových systémů se silou NKT Cables je dokladem našich snah o aktivní řízení obchodního portfolia, což je klíčový prvek naší strategie Next Level.“

Technologie ABB v oblasti kabelů VVN i její výrobní a servisní základna se skvěle doplňují s aktivitami společnosti NKT Cables. Spojením získá společnost ideální pozici k uspokojování globální poptávky po kabelových soustavách pro přenos energie na vel-

kou vzdálenost. Očekává se, že společný operační rozsah a dosah povedou k ještě lepším službám pro zákazníky na celém světě.

„Jednotka ABB Group pro kabely VVN výrazně posílí naše portfolio a získáme výrobní základnu světové úrovně. Technologie, znalosti v dané oblasti a vysoce kvalifikovanou pracovní sílu hodláme využít pro další růst v této oblasti,“ uvedl Michael Hedegaard Lyng, předseda představenstva a generální ředitel NKT Cables. „Těšíme se na rozvíjení dlouhodobé partnerské spolupráce, která v budoucnu prospěje projektům po celém světě.“

Jednotka kabelových systémů ABB Group nabízí řešení na klíč od návrhu přes inženýring, dodávku, instalaci, uvedení do provozu až po servis. V roce 2015 vykázala příjem 524 milionů USD a zaměstnává kolem 900 lidí. Disponuje špičkovými výrobními a výzkumnými a vývojovými kapacitami pro podmořské a podzemní kabely VVN ve švédském městě Karlskrona. Součástí transakce je i nejmodernější loď pro pokládání kabelů, která se v současnosti staví. Firma disponuje více než stoletými zkušenostmi, dodává výrobky pro velmi širokou paletu použití a do provozu uvedla stovky přenosových soustav střídavého i stejnosměrného proudu po celém světě.

„V rámci strategického partnerství budou ABB Group a NKT Cables spolupracovat na budoucích projektech a využívat tržní příležitosti v oblastech, jako jsou podmořská vedení nebo přenosové soustavy stejnosměrného proudu,“ prohlásil Claudio Facchin, prezident divize Energetika ABB Group. „Tato transakce zjednoduší naši divizi a povede k jejímu cílenějšímu zaměření.“

Transakce by měla být dokončena v prvním čtvrtletí roku 2017 po schválení regulačními úřady a splnění příslušných podmínek. Výhradním finančním poradcem ABB Group je společnost Goldman Sachs, právní služby zajišťuje firma Freshfields Bruckhaus Deringer.

[www.abb.cz](http://www.abb.cz)



Doktor Jef Beerten z Katolické univerzity v Leuvenu získal grant ve výši 300 000 USD na následující tři roky na probíhající výzkum v oblasti energetických technologií.

## První Cenu ABB za výzkum na počest Hubertuse von Gruenberga získal Dr. Jef Beerten



Dr. Jef Beerten z Katolické univerzity v Leuvenu (KU Leuven) a z EnergyVille, který je postdoktorandským výzkumným pracovníkem Výzkumné nadace ve Flandrech (FWO), se stal prvním laureátem Ceny ABB za výzkum na počest Hubertuse von Gruenberga. Na slavnostním předání za účasti více než stovky zahraničních vědců byl doktor Beerten oceněn za dizertační práci „Modelování a řízení stejnosměrných sítí“. Byl vybrán z celkem 69 uchazečů působících na předních institucích po celém světě v širokém spektru oborů. Cena se uděluje na počest bývalého předsedy představenstva ABB Group Dr. Hubertuse von Gruenberga za vynikající vědeckou práci v oboru energetiky a automatizace. Ocenění se bude udělovat každé tři roky a doprovází jej jeden z nejvyšších výzkumných grantů svého druhu, který činí 300 tisíc amerických dolarů.

„Jako lídr v oblasti technologií a globální znalec v oblasti digitalizace velmi rádi podporujeme průkopnický výzkum, který se týká energetické a čtvrté průmyslové revoluce,“ uvedl generální ředitel ABB Group Ulrich Spiesshofer. „Blahopřejí Jefu Beertenovi, jehož práce vyniká použitelností pro řešení skutečných problémů v oblasti energetiky a automatizace.“

Dizertační práce Jefa Beertena nabízí nový pohled na jevy týkající se stability stejnosměrných sítí velmi vysokého napětí (HVDC) v interakci se stávajícími sítěmi střídavého napětí velmi vysokého napětí (HVAC). Vedení HVDC mezi dvěma body jsou již v provozu a zajišťují efektivnější a nákladově úspornější způsob přenosu elektrické energie na dlouhé vzdálenosti. HVDC sítě mřížové topologie, které jsou připojené ke stávající infrastruktuře střídavých sítí, nabízejí účinný a nákladově efektivní přenos obnovitelné energie do míst konečné spotřeby. Současné nástroje pro výzkum rozsáhlých (např. kontinen-



tálních) energetických systémů jsou však obvykle uzpůsobené pro zkoumání chování typické pro síť střídavého napětí. Jef Beerten vynalezl nové nástroje, modely a metody pro konstrukci a řízení sítí HVDC typu mesh. Pro přeměnu střídavého napětí na stejnosměrné využívají tyto nástroje rychlých polovodičových měničů. Cílem výzkumu je lépe pochopit, jak se současné sítě HVAC budou chovat při interakci s budoucími sítěmi HVDC.

Jef Beerten získal doktorský titul PhD v roce 2013 s blahopřáním zkušebního výboru (na KU Leuven je to nejvyšší vyznamenání). Osm let je jedním z klíčových členů výzkumné skupiny profesora Dr. Ronnieho Belmanse – svého PhD konzultanta.

K získanému ocenění doktor Beerten uvedl: „Jsem hrdý a jsem rád, že mohu přijmout tuto výjimečnou cenu. Chci poděkovat ABB za grant a za jedinečnou příležitost pokračovat v mé práci na poli energetických soustav. Tento nový výzkum je výzvou pro

dosavadní přístupy k modelování, řízení a provozování elektrických sítí. Připomínám, že tyto změny je třeba přijmout prostřednictvím nových přístupů k dosavadním paradigmatům a nekonvenčního myšlení.“ ABB svou cenou za výzkum poskytuje mladé generaci vědců potřebnou podporu, aby mohli rozvíjet své myšlenky a vize a zároveň vytvářet a představovat inovativní výsledky mezinárodní vědecké i firemní komunitě.

O udělení ceny rozhodla mezinárodní porota, jejímiž členy jsou prof. Robert Armstrong z Massachusetts Institute of Technology (MIT), prof. Ulrike Grossner z Eidgenössische Technische Hochschule (ETH Curych), prof. Nina Thornhill z Imperial College v Londýně, prof. Zheyao Wang z Tsinghua University v Pekingu, Bazmi Husain, technický ředitel ABB Group, a Dr. Hubertus von Gruenberg, bývalý předseda představenstva skupiny ABB Group z let 2007 až 2015.

[www.abb.com](http://www.abb.com)

[www.elektroatr.cz](http://www.elektroatr.cz)



## Pokročilý akumulátorový střídač ABB REACT napájí a řídí chytré domácnosti

Moderní chytré domácnosti jsou dnes plně inteligentních zařízení, která spolu komunikují a spolupracují prostřednictvím internetu věcí a lidem tak usnadňují život. Koncept propojené domácnosti dále rozvíjí akumulátorový střídač ABB REACT, a to pomocí pokročilých systémů pro řízení a ukládání energie.

REACT je důmyslný jednofázový střídač se jmenovitým výkonem 3,6 kW a 4,6 kW a s bohatou funkční výbavou. Obsahuje modulární systém lithium-iontových akumulátorů, který lze rozšířit v pásmu od 2 do 6 kWh. Má dvojitý vstup pro sledovač bodu maximálního výkonu (2 MPPT) pro vysokou účinnost výroby elektrické energie. Dále je vybaven čtyřmi výstupy s integrovaným řízením výkonu pro obsluhu zařízení a jedním pomocným výstupem pro záložní napájení v případě výpadku.

Střídač REACT podporuje chytrou domácnost dvěma hlavními způsoby. Při celkové integraci chytré domácnosti tento střídač v přímé spolupráci s domácím automatizačním systémem ABB Free@Home napájí a nastavuje osvětlení, topení, klimatizaci, zabezpečovací systémy a mnohá další domácí zařízení, a to přes nástěnný ovladač, chytré zařízení (smartphone, tablet) nebo webový prohlížeč. U všech chytrých zařízení lze přednastavit „scény“, pomocí kterých je možné okamžitě změnit vzhled dané místnosti i prostředí v ní.

U jednodušších aplikací je možné na střídači REACT naprogramovat integrované výstupy pro řízení zátěže k napájení čtyř různých spotřebičů pomocí algoritmu, který dovoluje provoz v určitých časových úsecích nebo v případě nadbytku vyrobené solární energie. Pomocí těchto programů pro zvýšení energetické efektivity je možné navýšit spotřebu z vlastní fotovoltaiky až o 25 % oproti standardnímu fotovoltaickému střídači.

V případě výpadku elektřiny pomocný záložní výstup zajišťuje spotřebiteli plynulé zásobování elektrickou energií, neboť umožňuje napájení o výkonu až 3 kW z fotovoltaických panelů nebo akumulované energie.

Funkce spojené s chytrou domácností umožňuje integrovaný Wi-Fi záznamník dat střídače REACT, který obsahuje webový server. Pomocí přístupu přes aplikaci MyReact pro chytré zařízení nebo

přes webový prohlížeč může spotřebitel monitorovat střídač REACT a jeho aktuální zatížení. Těm, kdo instalují solární zařízení, umožňuje střídač velmi snadnou montáž. Navíc se vyznačuje kompaktními rozměry a umožňuje snadné bezdrátové uvedení do provozu.

Díky modulárnímu akumulátoru Li-ion 2–6kWh dokáže střídač REACT uchovávat přebytečnou solární energii pro pozdější využití. To spotřebiteli snižuje náklady na energii i jeho závislost na napájení ze sítě ve špičce, kdy obvykle platí vyšší tarify za elektřinu. Výsledkem je zároveň výrazně vyšší soběstačnost a spotřeba z vlastních zdrojů, což ocení zejména spotřebitelé, kteří usilují o hospodárné a ekologické zásobování domácnosti elektrickou energií.

Více informací o střídači REACT najdete na [abb.com/REACT](http://abb.com/REACT).



Parkování je problémem ve všech velkých městech – najít volné místo vyžaduje od řidičů velkou trpělivost i detektivní um. Siemens nyní testuje nový systém založený na radarových senzorech, který v budoucnu pomůže řidičům najít parkovací místo rychle a bez zbytečného stresu. Pilotní projekt tzv. inteligentního vyhledávání parkovacích míst pro chytrá města běží v Berlíně.

# Chytrá města: parkování bez stresu

## SIEMENS

Statistiky jsou nemilosrdné. Udává se, že až 40% řidičů v centrech měst hledá volné parkovací místo, čímž se zatěžují již tak přetížené komunikace. Přitom je zde až 15% volné parkovací kapacity, jenom o ní řidiči nevědí. Co je tedy potřeba k tomu, aby se ve městě dalo snadněji zaparkovat a snížily se emise i hluk?

Nový přístup a řešení nese název Advanced Parking Management. Systém vyvinutý ve společnosti Siemens je založen na radarových senzorech, které po celém městě sledují obsazenost parkovacích ploch. Veškerá data jsou předávána do centrálního systému a městské orgány tyto informace mohou využívat v reálném čase, např. prostřednictvím chytrých telefonů nebo automobilových navigací.

### Vševídnoucí berlínské senzory

Senzory, které monitorují parkoviště nebo části ulic, nejsou žádným novým fenomé-

nem. Například zkušební projekt v londýnském Westminsteru využívá 3 000 čidel, které byly nainstalovány přímo do vozovky. Snímače v asfaltu zaregistrují, že se nad nimi nachází nějaký objekt, nedokážou již ale zjistit třeba velikost vozidla a jakmile napadne sníh nebo se na senzory dostane nějaká nečistota, většina z nich přestane vysílat naměřená data. Siemens proto standardně používá čidla umístěná ve vozovce, která fungují na principu infračerveného záření. V případě, že dojde k zakrytí infrasenzoru, v zimních měsících například sněhem, probíhá detekce prostřednictvím elektromagnetické indukce.

Specialisté společnosti Siemens se nyní rozhodli použít radarové senzory, které jsou umístěny na pouličním osvětlení a budovách. Tyto senzory mají nižší rozlišení než konvenční kamery, paradoxně ale tato skutečnost znamená velkou výhodu – z důvodu jejich nízkého rozlišení

zaznamenávají pouze schematické obrázky, právo účastníků silničního provozu na soukromí je tedy zaručeno. Zařízení nevyvede z míry ani mlha, dešť, měnící se světelné podmínky nebo zimní počasí a jeho provoz je úspornější než u pozemních senzorů. Na rozdíl od kamer a ultrazvukových snímačů je radarový senzor možné chránit tím, že se ukryje do plastu nebo za sklo, samozřejmě bez narušení vysílaných signálů. Snímač se tak ve městě stává prakticky neviditelným.

Pilotní projekt systému byl spuštěn v září 2015 v Berlíně, ve kterém senzory umístěné ve veřejném osvětlení mapují 250 metrů dlouhý úsek ulice. Systém je současně napojen na multimodální plánovač tras, takže když není ve sledovaném úseku žádné volné místo, plánovač okamžitě poskytne doporučení kde zaparkovat a jak se na dané místo dopravit prostřednictvím veřejné dopravy.

*Radarové senzory předávají informaci o obsazenosti parkovacích míst do kontrolního střediska. Účastníci silničního provozu se o volném místě dozví díky chytrému telefonu nebo navigaci.*



### Jednoduchá montáž na pouliční lampy

Princip celého procesu je velmi jednoduchý. Senzor, který je velký asi jako pěst dospělého člověka, vysílá mikrovlny do předem stanoveného prostoru. Pokud vlny narazí na překážku, odrazí se zpět na senzor, který je zachytí. Speciální algoritmus následně vypočítá, zda odraz způsobil objekt na parkovacím místě, jak je veliký a kde je umístěn. Každý senzor nainstalovaný ve veřejném osvětlení může z výšky monitorovat oblast o rozměrech přibližně 30 m x 9 m, což odpovídá asi pěti až sedmi automobilům zaparkovaným v řadě.

Vývoj tohoto vysokofrekvenčního snímače představoval obrovskou výzvu. Vedle funkčnosti bylo třeba splnit tři základní podmínky: zařízení muselo umět komunikovat s ostatními senzory, mít rozměry umožňující umístění do nebo na pouliční lampy a disponovat nízkou pořizovací cenou, díky které je možné celý systém začlenit do městské infrastruktury.

### Systém, který se sám učí

V budoucnu budou jednotlivé senzory prostřednictvím mobilní sítě odesílat data do řídicího střediska, ve kterém se v reálném čase vyhodnotí obsazenost parkovacích míst. Díky využití dalších dat o poloze vozidla a jeho cílové destinaci z chytrých telefonů a navigací budou automobily nasměrovány na nejbližší dostupná parkovací místa.

Specifikem celého systému je jeho sebezdokonalovací funkce. Advanced Parking Management zaregistruje, pokud parkovací místa budou obsazována v pravidelných cyklech – například během určitých hodin v průběhu dne, nebo jen v dané dny v týdnu. Tyto informace pak budou využity k dalším předpovědím. Počítá se rovněž s tím, že systém napomůže k optimálnímu rozmístění parkovacích míst po městě. To by mohlo zahrnovat i vytváření automatických cenových modelů za parkování, které by zohledňovaly denní dobu, dny v týdnu nebo místo a dobu, po kterou by auto bylo zaparkované. Město by díky vyhodnoceným datům mělo umět dokázat rovnoměrněji rozložit parkování mezi různé čtvrtě či části města, třeba účtováním nižších poplatků u bočních ulic s menším provozem, než na ulicích s vysokou intenzitou provozu.

### Chytrá města

Díky rostoucímu počtu obyvatel ve městech, globalizaci a změně klimatu se po celém světě dostávají do středu dění tzv. smart cities, chytrá města. Siemens dokáže inteligentní řešení integrovat do infra-



*Radarové senzory dokážou efektivně najít nelegálně zaparkovaná auta – například automobily stojící na cyklostezkách nebo na parkovacích místech, které jsou vyhrazené pro zdravotně postižené.*

struktury měst a obcí a úspěšně tak posílí efektivitu budov, dopravy i energetických systémů. Tyto kroky vedou ke zlepšení kvality života obyvatel měst a obcí, díky použití nejmodernějších technologií dochází ke zvyšování efektivity, bezpečnosti, ekonomické konkurenceschopnosti, tvorbě příjemného a zdravého prostředí pro život.

Koncepty, které zefektivňují přepravu, jsou s rostoucími požadavky na cestování vyžadovány čím dál více, v městských oblastech by se poptávka po cestování měla do roku 2050 ztrojnásobit. Díky odborným znalostem a IT know-how přichází Siemens s novými řešeními, která zvyšují dostupnost dopravy, optimalizují výkonnost a zvyšují komfort cestujících. V portfoliu produktů a služeb Siemens najdete nejen dopravní prostředky, jako je například metro bez řidiče nebo e-bu-

sy, ale především inteligentní parkovací systémy, osvětlení nebo systémy řízení dopravy.

Chytrá  
města  
@chytramesta  
#smartcities

Siemens, s.r.o.  
Siemensova 1  
155 00 Praha 13  
www.siemens.cz  
www.siemens.com

Představení parkovacího systému na Youtube:  
[https://www.youtube.com/watch?v=TLvi\\_\\_cOFuY](https://www.youtube.com/watch?v=TLvi__cOFuY)



# TREVOS uvádí na trh

## LED svítidlo do výbušného prostředí

Svítidlo PRIMA LED Ex

Možnost použití svítidla PRIMA LED Ex

# TREVOS

Společnost TREVOS a. s., která letos slaví pětadvacáté výročí od svého založení, uvádí na trh novou řadu LED osvětlení pod označením PRIMA LED Ex.

PRIMA LED Ex je inovovaná úspěšná typová řada zářivkového svítidla PRIMA Ex z produkce českého výrobce TREVOS, a. s. Firma, která si zakládá zejména na kvalitní výrobě, vysílá na trh prachotěsné a vodotěsné LED svítidlo do prostředí s nebezpečím výbuchu skupiny II, kategorie 3 (zóna 2,22).

PRIMA LED Ex je prvním LED svítidlem vyvinutým v České republice se zaměřením na prostory s požadavkem na certifikaci Ex.

V porovnání se zářivkovou variantou PRIMA Ex poskytuje svítidlo PRIMA LED Ex zákazníkovi úsporu elektrické energie, dlouhou životnost a vysoký světelný vý-

kon při zachování základních parametrů a vlastností. „U všech nabízených verzí je životnost garantovaná na 50 tisíc hodin (při L80B20),“ řekl Ing. Roman Grund, vedoucí vývoje ve společnosti.

„Uvádíme tak na trh výkonné LED svítidlo certifikované notifikovanou osobou do prostor, kde je požadována úroveň ochrany dle EPL Dc pro prostředí s výskytem prachu a EPL Gc pro plynou atmosféru,“ pokračoval R. Grund.

PRIMA LED Ex odolává prachu, vlhku i tryskající vodě. Její základna i difuzor jsou vyrobeny z UV stabilního polykarbonátu, přičemž oproti běžné verzi byla zesílena konstrukce o 100% tak, aby svítidlo splňovalo požadavky zpřísněné normy EN 60079. Krytí svítidla dosahuje stupně IP65 a je určeno pro rozsah okolních teplot od -20 do +40 °C. Vnější vlivy jsou stanoveny podle ČSN 33 2000-5-51. Jejich

Tab. 1. Vnější vlivy podle ČSN 33 2000-5-51

	Označení vnějších vlivů	Klasifikace prostor	
		Označení	Zřizovací předpis
Nebezpečí výbuchu hořlavých prachů	BE3N1	ZÓNA 22	ČSN EN 60 079-17 ed.4:2014 ČSN EN 60 079-14 ed.4:2014 ČSN EN 60 079-10-2 ed.2:2015
Nebezpečí výbuchu hořlavých plynů a par	BE3N2	ZÓNA 2	ČSN EN 60 079-10-1:2009 ČSN EN 60 079-14 ed.4:2014
Nebezpečí požáru nebo výbuchu výbušnin	BE3N3	V1	ČSN 33 2340 ed.2:2010



vazba na zóny a zřizovací předpisy je uvedena v tab. 1.

Při výrobě nových svítidel řady PRIMA LED Ex se používají komponenty renomovaných firem Philips a TCI. V osmi různých variantách jsou svítidla osazena LED moduly s výkonem od 3 200 do 11 000 lm a při použití LED čipů řady 840 plnohodnotně nahrazují zářivková svítidla v provedení 1/36 W a 2/36 W, 1/58 W a 2/58 W.

Co se týká značení a zařazení Ex svítidel, vychází TREVOS v případě Ex svítidel z označení Ex II 3G Ex nA IIC T6 Gc a Ex II 3D Ex tc IIIC T85°C Dc IP65.

Nejdůležitější předností těchto svítidel je určení pro prostředí zóny 2 a 22. Jde o prostředí, ve kterém za běžných provozních podmínek existuje riziko vzniku výbušné atmosféry zřídka a krátkodobě. To může vzniknout např. při neočekávaném úniku hořlavé látky. Typickým příkladem takového prostředí jsou:

- energetický průmysl,
- farmaceutický průmysl,
- chemický průmysl,
- potravinářský průmysl,
- dřevozpracující průmysl,
- úpravárenský průmysl.

Další důležitou značkou je označení skupiny IIC pro plynou atmosféru a nA jako nejkřikčí. Svítidlo je proto vhodné do prostředí s krátkodobým výskytem vodíku, acetylenu nebo sirouhlíku. Skupina IIIC a typ ochrany tc zahrnují ochranu před vodivými hořlavými prachy. Označení EPL Gc a Dc značí prostory, kde se výbušná plyná atmosféra (či výbušný rozvířený prach) vyskytuje zřídka a krátkodobě a zařízení se zvýšeným stupněm ochrany se v běžném provozu nestane zdrojem iniciace.

Svítidlo PRIMA LED Ex splňuje teplotní třídu T6, tedy maximální povrchovou teplotu zařízení pro plynou atmosféru 85 °C. Maximální povrchová teplota svítidla PRIMA LED Ex pro prach je rovněž 85 °C.

Další informace na [www.trevos.cz](http://www.trevos.cz)



Příklad použití svítidla PRIMA LED Ex v energetickém průmyslu



Příklad použití svítidla PRIMA LED Ex v potravinářském průmyslu



Chemický průmysl – příklad použití svítidla PRIMA LED Ex v laboratoři

Typ	Světelný tok LED modulů [lm]	Světelný tok svítidla [lm]	Příkon [W]	Účinnost [%]	Hmotnost [kg]	A [mm]	D [mm]
PRIMA LED Ex 1.4ft PCc 3200/840	3200	2770	24	115	3,2	1272	700
PRIMA LED Ex 1.4ft PCc 4400/840	4400	3730	31	120	3,3	1272	700
PRIMA LED Ex 1.5ft PCc 4000/840	4000	3430	30	114	4,1	1572	940
PRIMA LED Ex 1.5ft PCc 5500/840	5500	4790	40	120	4,2	1572	940
PRIMA LED Ex 2.4ft PCc 6400/840	6400	5200	43	121	3,4	1272	700
PRIMA LED Ex 2.4ft PCc 8800/840	8800	7260	60	121	3,5	1272	700
PRIMA LED Ex 2.5ft PCc 8000/840	8000	6490	54	120	4,3	1572	940
PRIMA LED Ex 2.5ft PCc 11000/840	11000	8710	73	119	4,4	1572	940

Nový model lodního pohonného systému ABB Azipod XL zvyšuje účinnost využití paliva až o 10 procent. Využívá totiž jedinečný systém ústí Azipodu a upravenou konstrukci lodního šroubu.

## Společnost **ABB** představila elektrický pohonný systém pro **námořní lodě** s nejvyšší účinností na světě

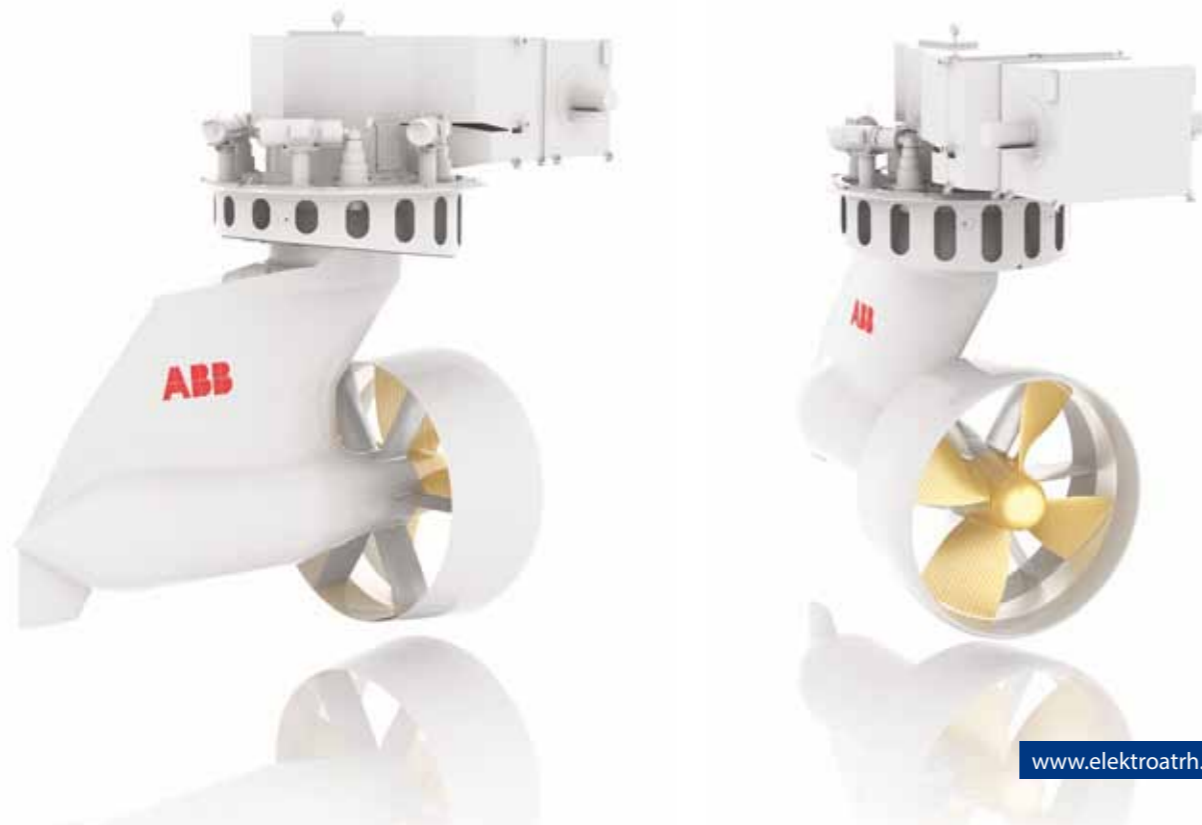
Azipod XL je nejnovější verzí elektrického pohonného systému ABB Azipod, který dále zvyšuje palivovou účinnost plavidel až o 20% v porovnání s moderními pohonnými systémy s hřídelí. Nová verze dosahuje vyšší účinnosti díky unikátnímu systému ústí Azipodu, které urychluje proudění vody kolem lodního šroubu za účelem zvýšení tahu a současně díky nové konstrukci systému lodního šroubu, jež snižuje odpor vody. Od své první instalace před 25 lety mají už pohonné systémy s Azipody za sebou více než 12 milionů provozních hodin s 99,8 procentní dostupností. Za tuto dobu ušetřily přes 700 tisíc tun paliva, a přispěly tím ke snížení uhlíkových emisí způsobených lodní dopravou.

Pohon s Azipodem představuje v oboru námořní dopravy průmyslový standard. Jedná se o bezpřevodový pohonný systém s možností otáčení kolem své osy, jehož součástí je hnací elektrický motor umístěný v konzoli pod trupem lodi. Díky rozsahu otáčení o 360 stupňů je schopen pracovat jako kormidlo i pohon současně, a proto nachází uplatnění v širokém spektru různých druhů plavidel.

*„V rámci strategie Next Level neustále usilujeme o zvyšování úrovně naší technologie ve prospěch zákazníků i životního prostředí. Azipod XL je dokonalým příkladem tohoto přístupu, neboť v poslední době představuje největší skok v účinnosti spotřeby pohonných hmot,“* uvedl Peter Terwiesch, prezident divize ABB Procesní automatizace. *„Abych byl konkrétnější - nahrazením všech stávajících jednotek Azipod tímto novým modelem by v námořní dopravě došlo v příštích 25 letech k úspoře dalších 2,2 milionů tun pohonných hmot a 7 milionů tun emisí oxidu uhličitého.“*

Koncepce Azipod XL byla navržena tak, aby i při nižších rychlostech vykazovala vysokou tažnou sílu a zachovala si dobré vlastnosti i při vyšších rychlostech. Proto je vhodná pro remorkéry i speciální konstrukční plavidla. Pohony pro trajekty či tankery na zkapalněný zemní plyn jsou pak další možnou oblastí použití. Mezi vlastnosti pohonu Azipod XL patří schopnost pokročilého monitorování stavu s využitím konceptu internetu věcí, služeb a lidí (IoTSP). Tento koncept, zavedený společností ABB, je spolu s integrovanými operačními centry pro námořní dopravu určen pro neustálé monitorování zařízení a výkonových parametrů na více než 600 plavidlech.

[www.abb.com](http://www.abb.com)



Společnost Huawei, světový leader v oblasti ICT, podepsala partnerskou dohodu se společností Philips Lighting, předním světovým výrobcem osvětlovací techniky. Cílem je zajištění součinnosti (kompatibility) inteligentního bezdrátového osvětlovacího systému pro domácnosti Philips Hue a platformy Huawei OceanConnect pro internet věcí (IoT).

## **Huawei** a **Philips** Lighting navázali **partnerství** v oblasti **inteligentního osvětlení** a **internetu věcí**

**Spolupráce zajistí součinnost bezdrátového osvětlovacího systému pro domácnosti Philips Hue s Huawei platformou (IoT) OceanConnect.**

Na základě této dohody se Huawei stává partnerem „Friends of Hue“ (inteligentní bezdrátový osvětlovací systém společnosti Philips) a Philips Lighting zase partnerem Huawei OceanConnect. Spolupráce je rovněž podnětem k tomu, aby firemní zákazníci využívající IoT platformu Huawei mohli svým koncovým uživatelům nabídnout certifikované osvětlení Philips Hue.

**Větší bezpečnost i uživatelský komfort**

Partnerství má rovněž pomoci zvýšit uživatelský komfort pomocí bezproblémové komunikace osvětlovacích zařízení Philips Hue s dalšími připojenými zařízeními, systémy i aplikacemi. Příkladem může být potenciální scénář detekce nečekaného narušení domácnosti: bezpečnostní IP kamera v noci detekuje pohyb, čímž spustí alarm a žárovky Philips Hue v domě začnou blikat červeně a modře.

*„Pokrok v IoT je nejvíce předpokládán u zařízení a aplikací, které spolu mohou bezproblémově spolupracovat, a OceanConnect poskytuje pro tuto harmonizaci ideální platformu. Naše partnerství s Philips Lighting vytvoří přední inteligentní bezdrátový osvětlovací systém, který bude skrze naši platformu OceanConnect spolupracovat s ostatními zařízeními v domácnosti,“* uvedl Ma Haixu, prezident Huawei pro produktovou řadu Cloud Core Network.

Sridhar Kumaraswamy, Business Leader systémů pro domácnost ve Philips Lighting, dodal: *„Osvětlení je spolu se zabezpečením nejžádanější funkcí spojenou s chytrými domácnostmi. Naše partnerství s Huawei spojuje globální leadery z oblasti síťového pokrytí IoT a inteligentního osvětlení. Otvírají se tak dveře pro nárůst počtu zařízení komunikujících s Philips Hue a pro začlenění našeho osvětlovacího systému do neustále rostoucího trhu připojených domácností.“*

Pro více informací navštivte [huawei.com/cz](http://huawei.com/cz) nebo [huaweidevice.cz](http://huaweidevice.cz)





Společnost Eaton uvedla další generaci vypínacích spouští na globální trh – platformu Power Xpert Release (PXR) – která konstruktérům umožňuje testovat a konfigurovat vzduchové jističe z PC prostřednictvím USB portu. Spouště jsou integrovány do vzduchových jističů IZMX. Výsledkem je snadnější interakce uživatelů s vypínací spouští a ukládání testovacích dat, díky čemuž lze dosáhnout lepších režimů kontroly a údržby.

# Nová generace vypínacích spouští společnosti Eaton usnadňuje testování vzduchových jističů

Vzduchové jističe (ACB), které se používají ve vysokovýkonových distribučních systémech, jsou konfigurovány a pravidelně testovány uživateli za účelem zajištění spolehlivosti v případě nadproudů, čímž se předchází nákladným prostojům. Tato nová spoušť umožňuje technickým pracovníkům simulovat zkratky a nadproudy pomocí softwarového nástroje společnosti Eaton Power Xpert Protection Manager (PXPM), který je k dispozici ke stažení zdarma.

*„Spoušť byla vyvinuta na základě zpětné vazby uživatelů na snadné používání systému. Dříve musela být testovací data ručně zaznamenávána, ale s novým softwarem je možné vygenerovat a uložit profesionální třístránkový testovací report s časovým razítkem, uživatelskými informacemi, individuálním nastavením vypínací charakteristiky a výsledky testování ve formátu PDF,“* uvedl Ralf Nikolic, produktový manažer ACB ve společnosti Eaton. *„To technickým pracovníkům umožní výrazně snížit čas potřebný k testování, usnadní provádění preventivních prohlídek a vytvoření test reportu pro archivaci.“*

Zatímco technologie PXR současně podporuje testování a konfiguraci vzduchových jističů IZMX společnosti Eaton, nová elektronická vypínací spoušť je platformou budoucnosti a bude integrována do všech řad výkonových jističů společnosti Eaton a zavede tak u všech jističů nový standard pro testování. Technici již nebudou potřebovat specializované testovací nástroje díky integrovanému hardwaru pro sekundární testování.

Nové vlastnosti technologie PXR v jističi IZMX zvládnou zachytit průběh proudu a napětí spolu s minimálními a maximálními hodnotami ve fázích a nulovém vodiči. Křivky mohou navíc indikovat kvalitu signálu ovlivněného např. harmonickým zkreslením, přičemž přesnost měření je nyní jedno procento. Došlo k vylepšení bodového maticového displeje, který má nyní vyšší rozlišení a je vždy aktivní, takže neustále zobrazuje stav zónového selektivního blokování (ZSI), stav baterie a jmenovitý proud. Veškerá data lze přenášet prostřednictvím protokolů Modbus, Profibus nebo přes Ethernet a pro vyšší bezpečnost a zabránění neautorizova-

ným změnám je možné přidat heslo. Navíc byl přidán QR kód pro jednodušší identifikaci a přístup k dodatečným informacím.

*„Ve společnosti Eaton se snažíme pomáhat uživatelům a provozovatelům zvyšovat bezpečnost obsluhy a spolehlivost zařízení, a tedy poskytujeme nadstandardní bezpečnostní funkce, např. zónové selektivní blokování ZSI je již integrované ve vzduchových jističích za účelem zkrácení času vypínání a snížení uvolněné energie v případě selektivního vypínání při zkratech,“* pokračuje Nikolic. *„Naše volitelná funkce Arcflash Reduction Maintenance System (ARMS) dále snižuje čas vypínání a uvolněnou energii, čímž zvyšuje ochranu obsluhy a údržby zařízení. Systém Arcon navíc zvládne potlačit obloukový zkrat do 2 ms, tedy ještě před dosažením maximálního zkratového proudu a diagnostický systém umožňuje neustálý monitoring teploty nízkonapěťových hlavních rozváděčů. Dohromady tyto systémy umožňují detekci libovolných budoucích závad již při jejich vzniku, takže se s nimi lze snadno vypořádat ještě před vystavením obsluhy bezpečnostním rizikům či vybavení jističe.“*



# BONEGA: elegantní jištění moderních spotřebičů pomocí jednomodulových „chráničojističů“ typu „A“.

Ing. Roman Hudeček, BONEGA, spol. s r. o.



Neustále rozšiřujeme zákazníky velmi oblíbenou aplikací [www.overeni-navrhu.cz](http://www.overeni-navrhu.cz) o další přístroje a rozváděčové skříně

V praxi se uživatelé i odborníci stále častěji setkávají s tím, že po pořízení nových moderních spotřebičů (televizor, pračka, varná deska, PC,.... atd.) začne nahodile nebo pravidelně (po zapnutí spotřebiče do určitého režimu) doposud dobře sloužící proudový chránič či RCBO typu AC „vypadávat“. Po vyloučení možných poruch spotřebičů je obvykle jediným řešením náhrada přístroje typu „AC“ za typ „A“.

Stojí za tím trend nahrazování klasických transformátorů pulzními zdroji (především z důvodu cenových úspor na objemu použité mědi). Neřestí pulzních zdrojů jsou bohužel různé rušivé vlivy projevující se mnohdy i stejnosměrnou složkou „vrženou“ do sítě AC. Jističí přístroj typu „AC“ na takovéto složky reaguje vypnutím, i přes to, že se ještě nejedná o faktické ohrožení.

Díky tomu lze měsíc od měsíce sledovat nárůst využívání jak RCBO („chráničojističů“) typu „A“, tak i proudových chráničů typu „A“.

Na tuto situaci pružně reagovala firma BONEGA®, která rozšířila sortiment unikátních jednomodulových RCBO („chráničojističů“) také o typ „A“.

## 1) Co jsou to jednomodulové RCBO ?

Jednomodulové RCBO je odborně řečeno „jednomodulový proudový chránič s nadproudovou ochranou“ nebo v praxi spíše zažitý pojem „chráničojistič“ nebo také „jističochránič“.

Firma BONEGA se může pochlubit tím, že i přes VELIKOST jen běžného jističe jej vyvinula s vypínací schopností až 6 kA.

Výhodou tohoto „kombiku“ je:

- zásadní úspora místa,
- v plně obsazeném rozváděči lze tak snadno nahradit obvod s jističem za obvod s RCBO jen výměnou za původní jistič

- jeden přístroj reaguje nejen na nebezpečné svodové proudy, ale řeší také „předjištění“ proti zkratu a tepelnému přetížení
- použití takových přístrojů ideálně ve všech obvodech přináší zvýšení bezpečnosti a především spolehlivosti jištění
- odpadá nutnost propojení přístrojů při kombinaci samostatného jističe + chrániče,
- navázání přístroje například na hlavní vypínač řeší speciální propojovací lišty
- příznivá základní cena od 475 Kč bez DPH.

## 2) Co je to typ „A“ a jaké má využití:

Zabudovaný proudový chránič v jednomodulovém RCBO typu „A“ reaguje na sinusové střídavé a pulzující stejnosměrné reziduální proudy – používá se v klasických střídavých sítích a v sítích s fázovou regulací výkonu, v sítích s pulzními zdroji, apod.

Jeho konstrukce umožňuje nereagovat příliš citlivě na rušivé vlivy, které neznamenají ještě žádné ohrožení v síti. Vypnutí má předem nastavený limit na pulzující stejnosměrné reziduální proudy. Naopak běžný proudový chránič typu „AC“ je na takové rušivé vlivy velmi citlivý a obvody tak zbytečně přerušuje. Ten je svou konstrukcí určen jen pro „čisté“ sinu-

sové střídavé reziduální proudy a tudíž je vhodný jen pro klasické střídavé sítě. Zjednodušeně řečeno klasický proudový chránič typu AC reaguje nevhodně na stejnosměrné složky (zbytečně vypíná i při malých stejnosměrných proudcích), kdežto typ A vyhodnocuje stejnosměrné proudy do předem nastavené hranice tak, aby došlo k vypnutí jen v případě skutečného nebezpečí.

**BONEGA, spol. s r. o.**  
Potoční 302,  
Sudoměřice nad Moravou  
[www.bonega.cz](http://www.bonega.cz)





# Naše strategické cíle se daří naplňovat

Na otázky časopisu Elektro a trh odpovídala Ing. Andrea Plaňanská, manažerka Electronics Center of Excellence společnosti Eaton v Roztokách u Prahy.

## Můžete se nám v úvodu rozhovoru krátce představit?

Jmenuji se Andrea Plaňanská, vzděláním jsem elektroinženýrka se specializací radioelektronika, profesionální kariéru jsem zahájila v roce 1999.

V inovačním centru pracuji nyní čtvrtým rokem na pozici vývojový manažer. Začínala jsem na pozici vedoucí vývojového týmu, který se později transformoval do uskupení s názvem Electronics Center of Excellence (Centrum excelence pro elektroniku). Nyní vedu inženýrský tým o třinácti lidech, který se dále rozrůstá.

Ve spolupráci s divizemi Industrial Controls and Protection a Power Distribution, sídlícími v Bonnu, vyvíjíme elektronická řešení pro aplikace z oblasti průmyslové automatizace a řízení. Jsou to například elektronické jističe, motorové ochrany nebo moduly pro měření elektrické energie.

Jako součást naší strategie Průmyslu 4.0 vyvíjíme komunikační systém Eaton Smartwire DT, který umožní distribuovanou architekturu výrobních systémů a strojů a implementaci inteligentních komponent s vlastní senzorickou, komunikační a řídicí funkcí.

## Před časem jsme v našem časopise psali o zrodu inovačního centra v Roztokách u Prahy. Jak vypadá s odstupem několika let činnost centra dnes?

Je třeba říci, že se stále rozrůstáme, a to jak z hlediska počtu zaměstnanců, tak z hlediska projektů a naší reputace.

Z pohledu růstu počtu zaměstnanců se daří naplňovat plán definovaný při založení vývojového centra v roce 2012; dnes máme necelou stovku zaměstnanců, pro příští rok plánujeme růst na 130 zaměstnanců, potenciálně možná i o něco více.

Projekty jsou interdisciplinární; stále ve větší míře se uplatňuje úzká spolupráce napříč různými vývojovými týmy; naplňuje se tak původní myšlenka multidisciplinárního centra pod jednou střechou. To nám přináší významnou konkurenční výhodu, kdy



můžeme pracovat na kombinovaných řešeních například v oblasti spolupráce elektronického a hydraulického týmu na vývoji inovativních hydraulických systémů.

Pravidelně organizujeme speciální místní inovační události, např. tzv. iDay (vytváření řešitelských týmů složených z expertů z různých oborů) nebo inovační summity za přizvání odborníků z celé korporátní inženýrské komunity, která čítá více než 10 tisíc inženýrů.

Prohlubuje se i naše spolupráce s univerzitami.

Stále roste počet patentových přihlášek a uznaných patentů, což je jeden z důležitých indikátorů naší výkonnosti.

## Jak hodnotíte spolupráci s místní samosprávou a jak se vaše společnost podílí na rozvoji Roztok?

30 procent zaměstnanců EEIC má bydliště v Roztokách či v blízkém okolí, řada lidí má tedy k tomuto městu blízký vztah.

V rámci spolupráce s místní samosprávou již druhým rokem pořádáme den otevřených dveří pro zastupitele města. Pravidelně jsou také dny otevřených dveří pro občany Roztok, organizované majitelem obou budov vědeckotechnických parků.

Již od počátku naší činnosti v roce 2012 podporujeme neziskové a školské organizace v Roztokách (mateřská škola, základní škola – exkurze pro druhý stupeň, pilotní projekt Technika pro děti pro žáky prvního stupně, sponzoring městské kulturní události Slavnosti levého a pravého břehu).

V rámci akce Technika pro děti jsme připravili pro žáky prvního stupně projekt „Vývoj krytu USB flash disku“ (děti dodají návrh, my PC model a 3D print a děti se zúčastní finalizace). Cílem je ukázat dětem perspektivu práce v technických oborech. Cílíme rovněž i na dívky, jejichž možnosti jsou bohužel často limitované

zažitými vzorci nepředpokládajícími jejich uplatnění např. v elektrotechnických inženýrských oborech.

## Podarilo se již vyřešit „dětské nemoci“ inovačního centra?

V podstatě se dá říci, že řadu dětských nemocí se podařilo vyřešit. Zejména díky přesunu do nové budovy jsme mohli nahradit dočasné kancelářské a laboratorní prostory zcela novým moderním zázemím, poskytujícím dostatek prostoru a technologického vybavení, které je potřebné pro naši činnost.

Powering Business Worldwide

Daří se také naplňovat strategické cíle z pohledu diversity zaměstnanců, zejména pak na technických pozicích; v současné době je 20 % inženýrských pozic obsazených ženami.

Myslím, že se nám i daří budovat si solidní reputaci jak u našich interních, tak univerzitních partnerů. Zlepšilo se také navázání lokálních týmů na partnery z korporátních zahraničních R & D center, produktového managementu či marketingu, nebo třeba s dalšími vývojovými centry v rámci korporace.

## Jistě máte i plány do budoucna. Můžete alespoň některé z nich prozradit?

Na prvním místě je to již dříve zmíněný růst – např. již letos jsme zahájili nábor nových zaměstnanců do rozšířeného automotive týmu, který se bude zabývat vývojem a testováním diferenciálů pro osobní vozy, SUV a lehké pick-upy. Jedná se o diferenciály s omezenou svorností, řízené elektro/mechanicky nebo hydraulicky. Vývoj bude probíhat zejména pro velké evropské automobilky vč. prémiového segmentu.

Mezi našimi dalšími plánovanými aktivitami mohou jmenovat např. projekty v oblasti Průmyslu 4.0, IoT nebo Smart Grid. Zajímalá je také činnost v oblasti hledání nových způsobů interakce mezi uživatelem a strojem využívající např. technologii Augmented Reality.

## Jak byste hodnotila spolupráci s agenturou CzechInvest, s ČVUT, případně s dalšími partnery?

CzechInvest sehrál roli zejména při rozhodování o umístění EEIC do ČR v roce 2011–12. A také díky profesionálním službám CzechInvestu a dostupným dotačním projektům se vedení Eatonu rozhodlo o lokalizaci v ČR.

Nyní spolupracujeme s CzechInvestem při aftercarových aktivitách a jednáme i o jedné potenciální investici pro příští rok.

Umožňujeme také referenční návštěvy dalších zahraničních investorů, kteří také uvažují o možnosti investovat v ČR.

Ve spolupráci s ČVUT jsme podali několik společných projektů v rámci programu OP PIK – Aplikace.

Za náš tým se jedná například o projekt Továrna budoucnosti, podaný ve spolupráci s Institutem informatiky, robotiky a kybernetiky CIIRC při Českém vysokém učení technickém. Snažíme se udržet spolupráci na vysoké úrovni, což ostatně dokazuje společná laboratoř v rámci CIIRC na podporu doktorandských projektů, která bude otevřená v prosinci tohoto roku.

## Jakým směrem chcete nadále rozvoj inovačního centra směřovat a co bude pro vás prioritní?

Naším hlavním cílem je naplňovat naši činností vizi naší společnosti: zlepšovat kvalitu života a prostředí pomocí našich služeb, řešení a technologií pro správu energií.

Toho chceme dosáhnout vývojem špičkových produktů a technologií, jako jsou například řešení pro úsporu paliva, hydraulické jednotky, záložní zdroje pro IT, systémy pro funkční bezpečnost nebo inteligentní komponenty pro nízkonapěťové rozvaděče.

Snažíme se, aby produkty či technologie, které u nás vyvíjíme, byly nejen vysoce efektivní a bezpečné, ale i šetrné k životnímu prostředí. Environmentální aspekt je pro nás velice důležitý.

Například naše budova byla postavena s ohledem na šetrnost vůči životnímu prostředí, ať už je to klimatizační systém s interním vodním chladicím okruhem, využívání odpadního tepla z instalovaných technologií k vytápění budovy, tepelné výměníky, nebo úsporná osvětlení.

Mezi dalšími aktivitami z této oblasti mohou jmenovat například společný projekt s Fakultou chemicko-technologickou ČVUT s cílem náhrady plynu SF<sub>6</sub>, což je nebezpečný sklenkový plyn, který se používá jako izolační médium ve vysokonapěťových jističích.

Další z priorit je pracovat dále na diverzitě inženýrských týmů. Jedná se zejména o zapojení žen na pozicích programátorek, elektrotechnických nebo strojních inženýrek.

## Co přinesla akvizice firmy Cooper v roce 2010?

Firma Cooper byla před akvizicí známa spíše v mimoevropských oblastech. Jednalo se však o dosud největší akvizici v historii naší společnosti. Akvizice přinesla podstatné rozšíření našeho produktového portfolia, ale i důležité know-how z oblasti světelných systémů, inteligentních sítí pro distribuci elektrické energie a produktů pro bezpečnost. Akvizice posílila pozici firmy Eaton jako předního dodavatele těchto řešení.

Paní inženýrko, děkujeme za rozhovor.

Ctibor Čejpa



**AMPER**<sup>®</sup>  
future technologies

**TERINVEST**  
prestižní veletrhy.com

## AMPER 2017 – již 25 let Váš průvodce světem technologických inovací

Již 25. rokem zve společnost Terinvest obchodníky, odborníky, studenty i nadšence v oboru elektrotechniky a elektroniky na veletrh AMPER, který je jedinečnou příležitostí pro navázání nových a utužení již existujících obchodních vztahů. Příští ročník největší události v oboru elektrotechniky a elektroniky v České a Slovenské republice - veletrh AMPER 2017, se uskuteční ve dnech 21. - 24. 3. 2017 na brněnském výstavišti. Nenechte si ujít příležitost seznámit se s novými technologiemi z prezentovaných oborů a setkat se s odborníky, obchodními partnery a zákazníky.

Loňský ročník navštívilo 45 200 návštěvníků a na výstavní ploše 30 500 m<sup>2</sup> vystavovalo více než 600 firem, mezi nimiž se prezentovalo také 149 zahraničních společností z 22 zemí světa. Bohatý byl tradičně i na doprovodný program – semináře, konference, diskuze na odborná témata a v tomto duchu se bude odehrávat také jubilejní 25. ročník veletrhu AMPER, jehož přípravy jsou v plném proudu.

Vystavovatelé na svých expozicích představí řadu technologických novinek a zajímavostí, proběhne tradiční prestižní soutěž o nejpřínosnější exponát veletrhu ZLATÝ AMPER a odborný doprovodný program v podobě konferencí a seminářů bude opět sledovat trendy v prezentovaných oborech a nebudou chybět ani workshopy se zaměřením na mezinárodní obchodní vztahy.

Organizátor veletrhu AMPER, Společnost Terinvest s r.o., podporuje propojení spolupráce soukromého sektoru s vysokými školami, které na veletrhu AMPER 2017 pravidelně představují své projekty. Vytváří také vhodné podmínky k úspěšné obchodní prezentaci začínajícím firmám vstupujícím na trh, prostřednictvím projektu AMPER Start Up, který se při předchozím ročníku setkal s velkým zájmem jak ze strany vystavujících společností, tak ze strany návštěvníků a odborných médií.

Již tradiční součástí veletrhu je také velice populární přehlídka elektromobilů a nejmodernějších infrastrukturních zařízení pro elektromobily s názvem AMPER Motion, která při jubilejním ročníku také nebude chybět.

Veletrh AMPER je jedinečným prostředím k rozšíření povědomí o nových trendech v oboru a příležitostí k navázání nových obchodních kontaktů, upevnění pozice na trhu a k setkání společností s odbornou veřejností.



25. Mezinárodní veletrh elektrotechniky, elektroniky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení

25<sup>th</sup> international trade fair of electrotechnics, electronics, automation, communication, lighting and security technologies

**AMPER**<sup>®</sup>  
future technologies

... slaví 25 let!

... celebrates 25 years!



21. - 24. 3. 2017 | BRNO

[www.amper.cz](http://www.amper.cz)

Facebook: veletrhAMPER

pořádá: **TERINVEST**

# ELEKTROMOBILEM ZA 80 DNÍ KOLEM SVĚTA

Pokračování z minulého čísla

PhDr. Jiří Vlček



**Češi objeli planetu elektromobilem za rekordních 80 dní, tím vytvořili a překonali 12 světových rekordů.**

Dva Češi pod vedením PhDr. Jiřího Vlčka objeli svět elektromobilem za rekordně krátkou dobu 80 dní.

Jde historicky o první českou posádku, která objela svět elektromobilem, tedy autem poháněným na elektriku. Vozidlo je z dílny vizionáře a novodobého velmi úspěšného a celosvětově známého podnikatele Elona Muska.

V minulém čísle jsme se seznámili s českou reprezentací v tomto lukrativním podniku a popsali jsme si průběh příprav až do dne startu, který byl 16.06.2016 v Barceloně.

## DEN PRVNÍ:

Vyjíždíme z Barcelony a vydáváme se napříč Španělskem směrem k Atlantickému oceánu do portugalského Lisabonu.

První etapa je testovací – zahřívací a vede do bývalého hlavního města Španělska Zaragozy. Tam máme domluvený hotel s nabíjením přímo v hotelu, kde spíme. Některé týmy jedou přes Taragonu, kde je po naší cestě poslední Supercharger od Tesly v této evropské části. (Supercharger = nejrychlejší způsob nabíjení pro Tesly přímo od Tesly). Zde se dá Tesla nabít z 0 do 100% za 30 min.

My jsme vyhodnotili, že slušnou jízdou dojedeme na jedno nabití, jedeme většinou po dálnici a vzdálenost je pouze 282 km.



Startovní listina

- Každý tým tvoří většinou dva muži, kteří spolu musí v pohodě vydržet 80 dní

- český tým tvoří posádka, která se zná sotva tři měsíce

- Navigátor a pomocník českého týmu v jedné osobě byl po první části dne a předtím po cestě do Barcelony tak přetažen, že usnul v autě asi 40 minut po startu. Po cestě to byl častější obrázek.

- Jsme první den na cestě a hned přichází první milé překvapení: Na cestě mezi Barcelonou a Zaragozou je místo, kterým prochází GREENWICH, tedy nultý poledník, který rozděluje zeměkouli na východní a západní polokoule. Znamená to, že ještě první den jsme přešli na západní část planety. Španělé to mají na dálnici krásně vyznačeno.

- Někde v tomto místě došla zpráva, že čínskému týmu se podařilo dostat všechny dokumenty, odbavit soutěžní vůz a odstartovat do závodu pouze s několika málo hodinovým zpožděním.

- HURÁ JSME VŠICHNI - VŠICHNI ODSTARTOVALI

- První den proběhl pohodově, všichni se sjeli na hotelu Reina Petronila a v podzemních garážích napojili svoje stroje do zásuvek pro noční tankování.

- Náš český tým, který sledujeme, dojel do Zaragozy na jedno nabití a v baterkách mu zůstalo na 52 km dojezdu.

- Český tým byl první den nejrychlejší, dojel první etapu první.

- Příprava a honička kolem startu, mediální kolotoč, první etapa udělalo dosti ná-

ročný a vyčerpávající den, takže odpočinek v tomto hotelu si opravdu zasloužíme.

- Hotel byl vybaven bazénem a posilovnou, takže kdo chtěl si mohl dát aktivní relax.

- Večer se přes Zaragozu přehnal bouřka, kterou vystřídala překrásná duha což je dobré znamení.

## DEN DRUHÝ:

- Ráno po snídani týmy sedají do aut, auta se nabíla přes noc ze zásuvky 400V, jsme plně nabití, čeká nás druhý den, musíme se dostat do španělské Salamanky, která je kousek od Portugalska.

- Dá se tam jet přímo, ale vzdálenost je taková, že ani naše auta to na jedno nabití neujedou.

- Vyjímkou je možná maďarský elektroautobus, který má dojezd na jedno nabití 600 km.

- Nedá se nic dělat, týmy musí jet o něco delší cestou, přes hl. město Madrid, kde nějaké nabíjecí možnosti jsou.

- Madrid měl být původně místem startu.

- Jak již bylo psáno, v této části Evropy již nejsou rychlonabíječky Tesla, takže jedeme do světa, kde je nabíjení pomalejší a někde i na čipy, které jsme neměli.

- Druhý den tedy jedeme dvě etapy, ta první je do Madridu 309 km a musíme si najít nabíjení.

- Hledáme madridské možnosti, nějaké existují, ale ne mnoho.

- První možnost je u nabíječky Chademo, provozované Nissanem. Tam už však byla fronta. Stojí zde jeden domácí Nissan, který bude nabíjet ještě půl hodiny a hned za ním náš německý soutěžní tým III., který byl rychlejší než my. Německý tým III. je velmi ambiciózní, snaží se být všude první. Alespoň udávali tempo druhým.

- Pokud by jsme zde čekali, tak by jsme ztratili dvě hodiny + čas našeho nabíjení, což je mnoho času. Museli jsme tedy najít druhé nabíjení. Chademo už nebylo.

- Chademo je po Tesle druhá možnost nejrychlejšího nabíjení, trvá však o třetinu času déle.

- Další možnost byla Destination charger, který byl v jednom hotelu.

- Destination charger je pomalejší nabíjení od Tesly, který se montuje na místa, kde nějakou dobu strávíte. Rychlost nabíjení se rovná v ideálním případě třířázkové 400V zásuvce, což je u naší Tesly z 0 do 100% za 4 hodiny. Pro elektromobily má však jinou koncovku.

- Zajeli jsme do hotelových garáží, jedno místo je obsazené, druhé čeká na nás. Po připojení zjišťujeme pro nás ne moc dobrou zprávu. Síla nabíjení je poloviční, pouze 16A. Auto ukazuje, že tady budeme nabíjet do plna 9h na místo 3 až 4. Tj. také moc času.

- Naštěstí nejsme úplně vybití a auto nemusíme nabíjet úplně do plna, protože cílová Salamanka je vzdálená pouze necelých 200 km. S rezervou nám budou stačit 4h.



Nultý poledník, Španělsko

- S navigátorem jsme se dohodli, že mu dám sms zprávou vědět, jak bude auto nabít. Šel do města navštívit svoji kamarádku, která tam žila, já se projdu po Madridu a potom budu relaxovat v autě.

- Nakonec stačili tři hodiny, auto se nabílo na potřebnou vzdálenost, platíme garáže, 12 eur. Nabíjení je zde za cenu parkovního, sedáme do auta a vyrazíme na druhou etapu druhého dne.

- Po cestě vidíme nádherný západ slunce. Je 22 hod. a my přijíždíme do dalšího hotelu v Salamance, kde je domluveno nabíjení. Tento den jsme ujeli cca. 500 km, což byla denní běžná vzdálenost. Spíše se jedlo více.

- Zde dochází k prvnímu střetu mezi týmy, hlavní roli hraje náš český tým s německou trojkou. Jde spíše o nedorozumění.

- V hotelu je omezená kapacita prostoru i nabíjecího proudu pro tolik elektromobilů, tzn., že týmy se musí přes noc vystřídat. Když přijel český tým do hotelu, tři týmy už byly zaparkované a nabíjely. Německý tým III. zastavil tak, že se nedalo vjet na další parkovací místo.

- Protože se muselo nabíjet rychle, aby se dostalo na každého, nechali jsme stát auto v cestě v garáži, takže se nedalo projet, napojili jsme se přes prodlužky a šli jsme se ubytovat.

- Před tím jsme zkoušeli Němcům volat a esemeskovat, ale ti nereagovali.

- Když jsme se vrátili k autu, bylo to do 30 minut. Ambiciózní Němci už tam byli a všude na netu rozeslali zprávu, že český tým neumí parkovat a blokuje možnost nabíjení a vjezdu do garáže druhým. Dokonce přišlo napomenutí z vedení závodu. To jsme si samozřejmě nenechali líbit a ostřejší slovní i internetovou přestřelkou uvedli vše na pravou míru a od Němců jsme požadovali veřejnou omluvu.

## DEN TŘETÍ

- Tento den musíme dojet do portugalského Lisabonu a naložit auta na letadla pro přelet do Kanady. Pokud to někdo nestihne do půlnoci hrozí, že propadne velmi drahá letenka.

- Je ráno, vyrazíme směrem portugalská

hranice. Našemu pomocnému navigátorovi se udělalo po pár kilometrech špatně. Takže jeho snídaneč, kterou si draze zaplatil šla vrchem ven do příkopu, musel jsem velmi rychle zastavovat.

- Potom se rozdýchával a prospal několik hodin. Po cestě do Lisabonu nás čeká jedno nabíjení u portugalského Nissanu ve městě Coimbra.

- Je zde druhá verze rychlonabíjení Chademo, nabíječka je široko daleko jediná a týmy musí jet tak, aby se postupně vystřídali. Nabíjet se dá pouze jedno auto.

- Dnes je nabíjení spočítáno a domluveno v minutových intervalech střídání. Každý tým má přesně stanovený čas nabíjení.

- Zde dochází k prvnímu střetu mezi týmy, hlavní roli hraje náš český tým s německou trojkou. Jde spíše o nedorozumění.

- Vše jsme úspěšně zvládli, Španělsko i Portugalsko přešli napříč a večer předali auta k odbavení.

- V tomto textu máme omezené možnosti, takže pokud vás zajímá např. legislativa spojena s nakládáním aut na letadla – jak do Kanady, tak do Číny a rozdíl, na kolik mohly být nabití baterie, co mohlo v autech zůstat, ceny letenek a další zajímavosti objednejte si knihu o této cestě s bohatou fotodokumentací. Je možné rezervovat i přednášku.

- Po odevzdání aut k naložení na letadla jsme v Portugalsku spali jednu noc.

- Další den jsme se museli přesunout na druhé letiště. Zde nás málem nepustili do letadla i když jsme měli dokumenty v pořádku. Hodinu a půl před odletem nás nechtěli odbavit. Nakonec z nás úředníci vytáhli vychytrale zbytečně 1200 eur a povedlo se odletět směrem Kanada – Halifax s přestupem v Torontu. V letadle jsem pochopil proč to tak bylo, alespoň jeden z důvodů.

- Bylo to šťastné vedení, protože auta by odletěla a my bychom zůstali v Evropě. Navíc další letadlo do Kanady letělo až za několik dní. A to by byl celkem problém. Tyto podrobnosti budou také v knize.

- Nakonec se povedlo a po boji s letištními úředníky jsme odletěli velkým zaoceánským letadlem do Kanady.

## KANADA – HALIFAX – TĚSNĚ PO PŘÍLETU

- Španěl Rafael de Mestre šéf a organizátor závodu už tam byl a přijel pro nás na letiště. Kupodivu spěchal a přijel nás vyzvednout svojí Teslou. Velmi jsme se divili, jak to zvládl a dokázal. Asi letěl ihned po naložení aut do letadel v Portugalsku.

- Po cestě do hotelu nás připravoval na to, co nás v prvním městě čeká. Byly to velké eventy, ceremonie a tiskovky s eko firmou, televizí a státními úředníky na vládní úrovni.

- Firma, která se o nás starala a které dělal tento závod velkou reklamou, nám v objednaném hotelu připravila luxusní nabíjení ze zásuvek, na které jsme v Evropě běžně zvyklí.

- My jsme přiletěli do Halifaxu těsně po Rafaelovi de Mestre, byli jsme druzí, ostatní týmy přiletěly den až dva za námi. Záleželo na tom, jak se jim podařilo blokovat lety.

- Týmy si po cestě hradily všechny náklady sami. Podrobnosti viz kniha.

- V knize se také dozvíte, jak jsme si sami sháněli nabíjení.

- Tři dny v kanadském Halifaxu naznamenalo jen tiskovky a eventy, ale také aktivní přípravu na průjezd Kanadou a USA.

- Např. pojištění – první info bylo, že jízda Kanadou a USA je bez pojištění protizákonná.

- České pojišťovny nás neuměly pro cestu kolem světa ani Kanadu pojistit.

- Uměla to německá pojišťovna, ale velmi draze.

- Doporučení jsme dostali pojišťovat se v příslušném státě, že je to nejlepší.

- Zatím máme pojištění jen pro Evropu.

- Dostali jsme radu zajistit si pojištění vždy v té dané zemi, což není zdarma, ale je to prý levnější.

- V Kanadě však byli velmi nepružní a neochotní – neumí to, takže dvoudenní kovbojka pro vyřízení začíná, abychom mohli vůbec vyjet na americko-kanadské silnice.

- Ceremonie v Kanadě skončily. Poslední den v Kanadě máme s kanadskou národní televizí a hned potom se týmy rozjíždí směrem územím Kanady do USA.

- Musíme se dostat ve stanovený čas na tiskovku do New Yorku, není to povinné, ale všichni mají za úkol vyfotit se s nejznámější americkou budovou Empire State Building.

- V minulosti od roku 2011 jsem se účastnil mnohých mezinárodních evropských závodů elektromobilů, před startem jsem si myslel, že závody okolo planety Země budou ve stejném duchu ze strany organizátora.

## REALITA PO STARTU VŠAK BYLA ÚPLNĚ JINÁ.

- SROVNÁNÍ: V jiných evropských závodech jsme zvyklí, že po složení startovního máme kompletně celý servis od organizátora na klíč. Tj. nabíjení, ubytování



Nabíjení v kanadském kempu - čínská Denza a její zesilovací nabíječka

a vše potřebné pro dosažení cíle je v ceně.

## TADY PŘI CESTĚ KOLEM SVĚTA JE PŘEKVAPIVĚ OPAK PRAVDOU.

- Až na nějaké drobné výjimky není v ceně vůbec nic.

- Týmy si všechno platily sami. Bud' měly sponzory a nebo z vlastní kapsy.

- Zkrátka někdo to vždy zaplatit musel a v ceně startovního to nebylo.

- Vše se platilo a doplácelo v průběhu cesty z dalších zdrojů týmů a posádek.

- Týmy vždy dostaly zadání info, kde mají být, že se tam pořádá tiskovka nebo mezinárodní ceremonie.

- Tam jsme se museli dopravit na určitý den a hodinu.

- V Kanadě a USA nebylo společných akcí mnoho.

- Kde ale byly, tam se sázely stromy.

- První ofiko akce je Canada Halifax. Po skončení týmy dostaly zprávu, že další akce je v New Yorku na Wall Street 100

- Vzdálenost je asi 1600 km s místy pro hledání nabíjení. Týmy mají u sebe mobilní dorozumívací zařízení.

- Zatím co evropské etapy byly snadné, v USA a KANADĚ JE TO SLOŽITĚJŠÍ.

## KANADA – CESTA – NOVÉ SKOTSKO – QUEBECK - VYJÍZDÍME Z HALIFAXU.

- Soutěžící se rozdělili v uvozovkách dle sympatií do dvou až třech členných skupin, někdy se jelo osamoceně a byli jsme spojeni jen komunikačními kanály.

- Přes ty fungovala spolupráce alespoň radiově. Podrobněji v knize.

- Podstatné je, že týmy co se držely při sobě, spolu kooperovali na bližší úrovni.

- První kanadská etapa směrem z Nového Skotska a Quebecu dopadla dobře, na cestě bylo rychlonabíjení Chademo, zde jsme se potkali s rakouským týmem, se kterým jsme po cestě kooperovali částěji. Byl to po většině cesty jeden z našich kooperujících týmů.

- Toto nabíjení bylo bezplatné a bez čipů, takže vše proběhlo skvěle a celkem rychle.

- Máme však zprávu, že další nabíjení bude přes obyčejné zásuvky. Ještě někde po cestě jsme objevili elektromobilní zásuvku zvanou Tip 1, ale na ni jsme neměli adaptér.

- V Americe mají úplně jiné zásuvky než v Evropě a to jak 220-230V, tak 380-400V.

- Vedoucí závodu poslal fotku, jak vypadá nabíjecí koncovka a my měli za úkol si ji sehnat a vyrobit redukci pro naše auto.

- Při prvním nabíjení jsme potkali dvě čecho-kanadanky, které nám pomohly v řídicí osídlené kanadské polodivočině najít obchod, kde jsme zakoupili potřebné kabely a koncovky.

- Všichni se s námi chtěli fotit, Teslu tady v životě neviděli a už vůbec ne na evropských číslech. Někdo ji neznal ani z obrázků. Takže společně foto, rychle do auta a ujíždíme dál.

- Cestou doháníme šéfa závodu Rafaela, který testuje kolik jeho tříletá Tesla dojede na jedno nabití, u Chadema nezastavoval, testuje přejezd do následujícího kempu a jeho hlemýždí rychlost se pohybuje mezi 40 – 50 km/h.

- Je podvečer, máme za sebou první kanadský den a první dvě etapy. Jsme v kempu, je zde zároveň golfové hřiště. Obdivujeme velké luxusní karavany, ve kterých někteří američané žijí celý rok a někteří s nimi i celý rok kočují – domov na kolech. Cenově vychází levněji než běžný byt stejné metráže v Praze nebo Brně, ale komfort je rozhodně větší. Zdejší američané zase obdivují naše Tesly a naši odvahu objet planetu elektromobilem.

- V kempu se setkáváme s Čiňany. Rakušák tu byl před námi, nabil se, už je pryč. Ujížděl do USA, nebylo to daleko, na jedno nabití se to dalo dojet. My musíme vyrobit koncovku – redukci, jinak se nenabijeme a nemůžeme dál. Nikdy jsme to nedělali, takže si nejsme jistí. Na netu je návod.

Ochotně se nás ujal Daniel, pilot čínského týmu a pomohl nám koncovku – redukci vyrobit. Trvalo to asi 30 minut. Po nějaké době dorazí i Rafael de Mestre šéf a organizátor závodu.

## MÁME VYHRÁNO, ALE JE TO HORŠÍ NEŽ V EVROPĚ.

- V KANADĚ A USA jsou zásuvky při 400V dříve 380 V pouze dvoufázové, tzn., že nabíjení místo 4hodin trvá 6 až 7h. Je šero, takže jsme se rozhodli částečně přenocovat, ale tlačí nás čas, takže jen do doby než se auto nabije. Nejsme úplně vybití, takže postačí 4hodiny.

- Je po 22 hodině, vystartujeme mezi 2 a 3 ráno, musíme se dostat do USA.

- V tomto kempu nám za nabíjení účtovali jako za jednu noc kempování, což bylo 22 USD.

- Většina týmů vyrazila s náskokem a vystartovala dřív, aby se dostali do USA co nejdřív. Všichni zde nenabíjeli, někteří měli sebou redukci na zmíněný Tip 1.

- S kempu jsme vyjeli podle plánu, jeden spal a jeden řídil.

## VJEZD DO USA - HRANICE.

- Hranici z Kanady do USA ležící v překrásné přírodě jsme přešli brzy ráno. Prvně to vypadalo, že projedeme snadno a hned, ale pak se to protáhlo na delší dobu, několika stupňový výslech a focení. Jeden německý tým to měl ještě veselejší, ty vrátili do Kanady a museli přes jiný přechod cca. 100 km zajíždět. Málem nedojeli. Byl to dvojitý risk, ale vyšlo to. Více popis viz. kniha. My měli také velké štěstí.

- Nakonec nás pustili.

- Brzy ráno se svítáním přijíždíme do prvního amerického městečka Calais. Stejně se jmenuje i francouzský přístav odkud jedou trajekty do Anglie.

- Máme zprávu, že 4 týmy už jsou zde a ubytovaly se v místním tranzitním hotýlku. Jsou zde i Němci, kteří měli zajížděku, někteří se ubytovali těsně před námi.

- Je zde možné nabíjení přes hodně pomalou americkou zásuvku rovnající se našim silnějším 230V, dříve 220V. Trvalo by to asi půl dne, 12 až 15hod. Po cestě sem jsme šetřili, jeli jsme úsporně, takže potřebujeme jen na 200 km, ale i to je 8 až 10hod.

- Na parkovišti, kde se nabíjejí Tesly kolegů stojí karavan, který je napojen na silnější zásuvku, jak jsme zjistili. Bydlí tam místní podnikatel, který právě snídá a odjíždí do práce.

- Navigátor českého týmu se s ním seznámil a požádal ho o pomoc s nabíjením. Byl velmi ochotný a poskytl nám svoji zásuvku. Znamenalo to, že jsme schopni nabíjet 2 x až 3 x rychleji než ostatní týmy. Ty si zaplatily místní hotel a spali zde jen pár hodin.

- Velmi ambiciózní vedoucí německého týmu III. Fabian byl vytočen, že se nám podařilo něco lepšího než jemu. Zprvu bylo



Elektromobil v New Yorku pod Empire State Building

vidět, že nás má za ňoumy z východu, nakonec se od nás učil ekonomicky jezdit.

- Celou noc jsme cestovali a potom mašinerie na kanadsko – americké hranici. Přijeli jsme ráno, nemělo cenu brát si hotel. Navigátor v noci spal já jsem řídil, říká kapitán českého týmu. Navigátor šel na snídání do protější restaurace a pak se bavil se zástupci ostatních týmů. Já jsem se pár hodin prospal v autě a poté ujíždíme směrem k New Yorku.

## CESTA DO NEW YORKU.

- Jedeme opět nádhernou americkou krajinou, všude musíme shánět internet. Připojení k evropskému je velmi drahé a rychle odsává data. Internet co máme v Tesle v USA nefunguje, funguje jen v Evropě. Místní internet není také zrovna nejlevnější, ale je to lepší varianta než ta evropská, kterou jsme museli také několikrát využívat.

- Tuto noc jsme prošli zátěžovou zkouškou, bojového nabíjení, co nás čeká přes Státy s pravděpodobností z 20 až 30%, včetně nežádoucího nocování v autě z důvodu časového tlaku.

- Většinou jsme hledali rychlonabíjení Nissanu nebo jiné rychlé Chademo.

- Byly však místa, kde jsme museli jet 1000 km na zásuvkách v kempech.

- Projeli jsme v USA pohraniční lesní divoččinou od Kanady směrem do New Yorku.

- Většina týmů se schází u prvního amerického Chadema pro Nissan.

- Je zde několik nabíječek, ale všichni se nemožno nabíjet hned, takže musíme čekat.

- Tady jsme se rozdělili a potkáváme se až za dva dny v New Yorku.

- Nyní pojedeme sami a budeme s ostatními ve spojení, přes operátory.

- Vzdálenosti jsou velké, takže musíme hledat další Chadema i když si třeba zajedeme 50 až 100 km.

- Další Chademo je v Brunswicku. Nabili jsme se, je noc a hledáme nocleh. Dobré, ne moc drahé jsou např. hotely Days Inn. Po dvou dnech a nocích v autě konečně zase hotel.

- Jen pár hodin spánku a ráno znova. Dnes konečně dorazíme do New Yorku.

- Jsme pár km před New Yorkem, potřebujeme nabíjet, abychom mohli jezdit





- Výjezd z Almaty byl prvních 100 km pohodový. Náhle přišel horizont a na něm obrovská díra 1,5m široká a 30cm hluboká. Už se nedalo nic dělat, proletěli jsme a jeli ještě pár km, když jsme zastavili na prašném odpočívadle kolo se ulomilo a vyvalilo.

- Byla tam jen malá osada, do velkého města a pro pomoc to bylo 300km na jednu stranu a 200km na stranu druhou. Celý průběh vč. stepní bouřky vám popíšu v knize. Signál byl mizerný a všude jen stepní poušť. Každopádně jsme ztratili 4 dny, ostatní už byli ve třetině Ruska a my jsme je museli 4 dny stíhací jízdu ve dne v noci dohánět.

- Než jsme opustili Kazachstan, ještě mně bankomat spolkl platnou platební kartu.

- Pomocník a navigátor v jedné osobě peníze neměl a já jen malou rezervu, s kterou jsem musel vystačit až do ČR.

- Většinu týmů se nám podařilo dojet těsně před Moskvou. Ještě na Urale jsme dohnali akorát Číňany.

- Čínský tým měl smůlu dříve než my, ale také v Kazachstánu. Než dojel z čínské hranice do Almaty cca. 300 km, tak na jednom autě prorazil 3 x pneumatiku.

#### RUSKO UŽ BYLO V POHODĚ.

- Pěkné dálnice, v Moskvě dokonce Supercharger pro Tesla, Chademo i další.

- Vyfotili jsme se u Kremlu, navštívili Gum a startovali směrem na Kiev.

- Tady se týmy rozdělily na dvě skupiny.

- Jedna jela přes Rigu, druhá přes Kiev. Čínský tým jel přes Krakov a Ostravu. Všichni jsme se znovu potkali v Brně a Maďarsku. Více viz kniha.

- Pro český tým je podstatné, že všechny dohnal před Moskvou. Jen Rafael, americký tým a německý tým III. byly napřed.

- Když jsme další den večer dorazili do ukrajinského Kieva zjistili jsme, že jsme předjeli úplně všechny a dojeli prvního Rafaela šéfa závodu.

- Kde jsme je předjeli, jen tušíme. Cesta z Moskvy do Kieva nesla další dobrodružství. Například zablokování v dálniční mítnici v noci v Rusku atd. Popis v knize.

- V Kievě jsme se potkali se známými z electricmarathonu.

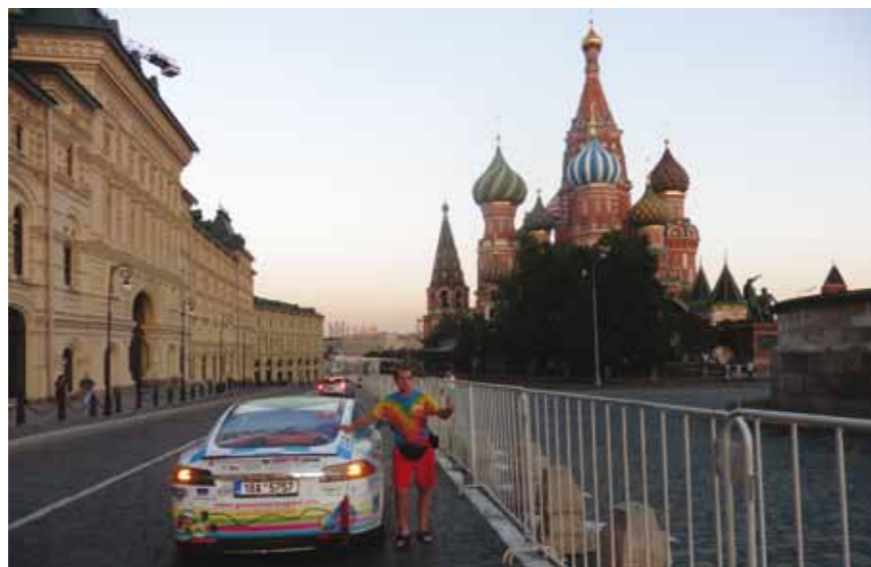
- Připravili velkou mediální akci v luxusním jezdeckém klubu a následně na nábreží u sochy Kryštofa Kolumba.

- S kievským klubem elektromobilů jsme natočili klip u Tanku osvobození.

- Následovala ceremonie ve Lvově s primátorem a odjezd směrem do Rumunska.

- Dálnice mezi Kievem a Lvovem jsou kvalitní s možností nabíjení pro elektromobily.

- Cesta ze Lvova do Rumunska směrem na Ternopil je však šílená. Muselo se jet velmi opatrně. Jeli jsme s Rafaelem v závěsu. Potěšující však bylo, že na hotelu v posledním ukrajinském městě mají Destination charger pro Tesla.



Kreml, Moskva



Kiev Ukrajina VIP jezdecký klub



Rumunsko

#### RUMUNSKO - EVROPA - FINÁLE

- Rafael de Mestre je Španěl rumunského původu a má v obou zemích i v Německu firmy.

- V Rumunsku měl připravené velké akce a dostali jsme i itinerář pro rumunskou jízdu s celým programem.

- Před Rumunsko a Ukrajinu jsme jeli my, německý tým III., Španěl Rafael a americký tým.

- Po průjezdu rumunskými horami a ceremonií v Brašově jsme se museli od týmů oddělit, všem ujet do rodného Brna, kde nás čekala čínská televize, aby s námi natočila naše příběhy. Pak jsme se vrátili za týmy na event do Budapešti, následo-

val slovenský Šamorín, kde jsme se slovenským Tesla klubem slavnostně otevřeli Destination charger Tesla, zasadili další strom a pokračovali do Brna.

- V Brně natáčela ČT 24, sázel se druhý strom a přijeli členové Tesla klubu ČR. Pak byla akce na nádvoří brněnské radnice se zástupci města.

- Následoval program v Rakousku u výrobců elektromobilů.

- V Praze přišla jen polovina novinářů, protože zde právě hostovala německá kancléřka.

- Evropa už byla až do cílové Barcelony v pohodě.

- Všude máme Superchargery, takže jsme

dojeli do Barcelony o den dříve. Vše se dočtete podrobně v právě rozeepsané knize.

- Z Prahy vedla cesta do Mnichova, kde měl akci Andreas z německého týmu č.1.

- Když jsme vyjeli z Prahy, tak na tachometru českého týmu bylo 111 111 km, je to další jubileum přesně na den jeden měsíc od čínského jubilea, kde tachometr ukázal rovných 100 000km a 14. měsíců od registrace vozu. Psalo se 26.08.2016.

- Následoval Zürich Eko Arena – to se musí vidět. Švýcarský tým č. 1. od doby co měl poruchu v USA nás nemohl dohnat. K ostatním týmům se dotáhl až se ve svém domácím Zürichu.

- Oslava a radost všech byla veliká.

- V Luzernu byla akce v muzeu dopravy. Silný déšť ve Švýcarsku nás zpomalil.

- V Itálii nás baron Federico Bianchi pozval na jejich rodinný vinařský zámek, kde uspořádal krásnou recepci mezi sudy.

- Následovalo Monaco, před královským palácem.

- Obrovská akce byla také v Andoře. V hlavním městě Andora La Velja s politiky a televizí.

- Do Barcelony jsme dojeli všichni v pořadí přesně na minutu, jak jednotlivé týmy vystartovaly, tak byly pouštěny do cíle po 80 dnech.

- Následovala velká radost, dojetí a slzy v očích, že jsme to dokázali.

- Byla to velmi krásná a zároveň náročná cesta, poskytující mnoho zkušeností.

Pokud se chcete dozvědět více, můžete si objednat knihu, v přípravě je i Film. Dále si můžete objednat přednášku nebo večer s elektromobilitou.

[www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)



Sázení stromu, Praha



Lucern



Cíl - Barcelona 4. 9. 2016 šťastné finále

**WAVE - Promotion.cz**  
Let's move the world!



Pronajměte si elektrický supersport  
Tesla Roadster Sport 2.5!

Jde o jediný vůz v České i Slovenské republice.  
Spolehlivě oživi každou událost, vaši VIP klienti a TOP  
manažeři budou ještě dlouho vzpomínat na ten pocit  
rychlosti a ticha.

V testech zrychlení z 0 na 100 nechává za sebou takové  
machry jako jsou FERRARI, PORSCHE GT,  
LAMBORGHINI a další supersporty. Vychutnejte si ten  
zážrak ticha a trysku, kdy i při 200 km/h uslyšíte jen  
šumění větru v uších.

Dále nabízíme:

Tesla P85D (z 0 na 100 za 3.3 vteřiny)

Jedinečný dálník Monotracer (původní česká koncepce, která  
nemá ve světě obdoby, vyráběno především pro švýcarský trh)

[www.wave-promotion.cz](http://www.wave-promotion.cz)



## Hledáme obchodníky

Staňte se součástí týmu Wave  
Promotion a využijte jedinečnou  
příležitost, kterou nabízí přechod  
světa na obnovitelné zdroje!

Svět se rozhodl přejít na obnovitelné zdroje a v Německé spolkové republice  
právě teď vzniká největší projekt v historii obnovitelných zdrojů. Poďte se jej  
zúčastnit s námi.

V německém moři se právě teď buduje větrný park o více než 1500 turbinách.  
Šedesát z těchto turbin bude stavět jediná česká firma zapojená do tohoto  
projektu, a tou jsme my. Vše je již připraveno a nastal čas hledání investorů.

Hledáme obchodní zástupce se zájmem o ekologii, obnovitelné zdroje či  
elektromobilitu. Investice do obnovitelných zdrojů představuje momentálně  
nejlepší zhodnocení peněz pro vaše klienty. Výnosy jsou ve formě výkupní  
ceny garantovány Německou vládou a představují zisk 12 - 15% ročně.



**Green Victory Capital**

[www.greenvictorycapital.com](http://www.greenvictorycapital.com)  
+420 733 121 796



**POTŘEBUJETE - LI, MÁTE - LI ZÁJEM, NEBO CHCETE - LI CELOSVĚTOVĚ SERIOZNĚ ZVIDITELNIT SVOJI FIRMU JAK MEDIÁLNĚ  
TAK VŠEMI DALŠÍMI MOŽNÝMI ZPŮSOBY A TO VELMI ÚČINNĚ, S MOŽNOSTÍ ZÍSKÁNÍ NOVÝCH PARTNERŮ A OBCHODŮ  
NA POLITICKÉ I BYZNYSOVÉ PŮDĚ NEVÁHEJTE SE SPOJIT S NAŠÍ KANCELÁŘÍ PRO KONKRÉTNÍ DOHODY. ZARUČUJEME  
MAXI PRESTIŽ VAŠÍ FIRMY. TATO REKLAMA VÁM PŘINESE TRVALE SE OPAKUJÍCÍ EFEKT.**

Platí i v případě, že jste jednotlivec a máte na srdci podporovat tyto tuzemsky i celosvětově prospěšné věci, projekty,  
ekologii, elektromobilitu a národní elektromobilní reprezentaci. č. ú. 2432484001 / 5500

Společnost ABB získala první komerční zakázku na technologii 15s nabíjení, která podpoří bezemisní MHD ve švýcarské Ženevě. Tato revoluční technologie nevyžaduje žádné nadzemní elektrické vedení a umožňuje tichou dopravu bez emisí. Poskytuje alternativu k dieselovým autobusům a představuje model pro městskou dopravu budoucnosti.

## První komerční zakázka pro ABB na revoluční technologii 15sekundového rychlónabíjení podpoří v Ženevě městskou dopravu bez emisí

ABB získala zakázku v celkové hodnotě přes 16 milionů USD od společnosti Transport Publics Genevois (TPG), provozovatele městské hromadné dopravy v Ženevě, a od švýcarského výrobce autobusů HESS. Předmětem zakázky je dodávka rychlónabíjecí a palubní technologie pro elektrická vozidla. Tato technologie se uplatní u 12 plně elektrických autobusů (e-busů) TOSA (Trolleybus Optimisation Système Alimentation), které jezdí na lince 23 spojující ženevské letiště s předměstím Ženevy. Ve srovnání se stávajícími dieselovými autobusy mohou e-busy ušetřit až 1000 tun oxidu uhličitého ročně.

Společnost ABB dodá a uvede do provozu 13 rychlónabíjecích stanic podél trasy autobusu městské dopravy, dále 3 nabíjecí stanice pro konečné stanice a 4 pro depa. Bude to nejrychlejší rychlónabíjecí technologie na světě – připojení autobusu k nabíjecímu místu nebude trvat ani sekundu. Akumulátory v autobusu se na jedné autobusové zastávce nabijí pomocí 600kW připojení za pouhých 15 sekund. Plné dobíjení baterií proběhne na konečné stanici během 4 až 5 minut. Tuto novou technologii vyvinuli inženýři ABB ve Švýcarsku.

*„Jsme hrdí na tuto revoluční technologii, která Ženevě pomůže naplnit představu tiché a bezemisní městské hromadné dopravy. Představuje model pro MHD budoucnosti a upevňuje naši vizi udržitelné dopravy pro lepší svět,“* uvedl Claudio Facchin, prezident divize Energetika ABB Group. *„V rámci naší strategie Next Level usilujeme o vývoj řešení zaměřených na zákazníka a technologii, které snižují dopad na životní prostředí.“*

Rozhodnutí využívat TOSA na lince 23 padlo po úspěšném pilotním uvedení prvního e-busu na trase z ženevského letiště na výstaviště Palexpo. Autobusová linka 23 bude mírně upravená, aby zajišťovala rychlé spojení do nového předměstí Praille-Acacias-Vernet, kde se nachází 11 000 bytů a kancelářské prostory pro přibližně 11 000 zaměstnanců. Po úplném uvedení linky do provozu v roce 2018 budou vysoce kapacitní autobusy vyjíždět ve špičce z obou konečných stanic v desetiminutových intervalech. Linka denně přepraví více než 10 000 cestujících. Nahrazení dieselových autobusů elektrickými autobusy TOSA sníží hlučnost a také emise skleníkových plynů.

V rámci zvláštní zakázky pro společnost HESS dodá ABB 12 flexibilních pohonných řešení pro autobusy. Patří mezi ně integrované trakční a pomocné měniče, nástřešní akumulátory a systémy pro přenos energie (ETS), jakož i trakční motory s permanentním magnetem. Obě zakázky zahrnují i pětiletou smlouvu na údržbu a servis pro zajištění provozní spolehlivosti, efektivnosti a bezpečnosti.



*„Nasazení autobusů TOSA na lince 23 je výsledkem společného úsilí partnerů z veřejného i soukromého sektoru, kteří do této vize investovali. Tento inovativní projekt otevírá dveře do budoucnosti dopravy. Poskytuje udržitelné a ekologické řešení pro městskou hromadnou dopravu a také pro kvalitu života celé obce,“* uvedl Luc Barthassat, ženevský státní radní pro dopravu a životní prostředí.

Ženeva je jedním z předních měst světa a uznávaným světovým centrem diplomacie, financí, technologií a inovací. Je to rovněž oblíbená turistická destinace s vysokou kvalitou života. V Ženevě má sídlo nejvíce mezinárodních organizací na světě, včetně globální centrály institucí jako Organizace spojených národů nebo Červený kříž.

ABB dodává řadu technologií pro dopravu, například pro železnice, metro, elektrické autobusy a elektromobily. Doprava a infrastruktura tvoří jeden ze tří hlavních segmentů zákazníků, kterým ABB dodává své výrobky a služby. Dalšími oblastmi odbytu jsou výroba a rozvod energií a průmysl. Udržitelná doprava patří mezi hlavní cíle strategie ABB Next Level.

ABB slaví 125 let svého působení ve Švýcarsku a aktivně působí v oblasti dopravy, včetně železniční. Technologie ABB slouží například k napájení a větrání nedávno otevřeného Gotthardského úpatního tunelu. Tunel vede přes Alpy, měří 57 km a je nejdelším železničním tunelem světa.

[www.abb.cz](http://www.abb.cz)

Odborníci z oblasti elektrotechniky, energetiky, elektroniky, automatizácie, osvetlenia a telekomunikácií sa stretli na výstavisku Expo Center v Trenčíne, kde sa 11. až 13. októbra 2016 konal medzinárodný veľtrh ELO SYS. Novinky so sveta elektrotechniky odprezentovalo 96 firiem zo Slovenska, Českej republiky, Maďarska, Nemecka a Bulharska. Záštitu nad veľtrhom opätovne prevzalo Ministerstvo hospodárstva SR.

# Tohtoročný veľtrh **ELO SYS** a jeho **zmena** pre rok **2017**

Prezentáciu vystavovateľov doplnil atraktívny sprievodný program, na prípravu ktorého sa podieľali aj odborní garanti veľtrhu - Slovenský elektrotechnický zväz - Komora elektrotechnikov Slovenska, Slovenská technická univerzita v Bratislave, Fakulta elektrotechniky a informatiky STU v Bratislave, Trenčianska univerzita A. Dubčeka v Trenčíne, Únia slovenských elektrotechnikov, Zväz elektrotechnického priemyslu SR a Žilinská univerzita v Žiline - Elektrotechnická fakulta.

## Dvojdnňová konferencia

Tohtoročnému sprievodnému programu dominovala dvojdnňová konferencia (11.-12.10. 2016) s názvom Koncepcia energetickej únie EÚ v kontexte konkurencieschopnosti, na ktorej prostredníctvom videozáznamu vystúpil so svojim

príspevkom aj podpredseda Európskej komisie pán Maroš Šefčovič. Konferenciu organizovalo výstavisko EXPO CENTER pod záštitou Ministerstva hospodárstva SR a v spolupráci so SSE, a.s., ZSE, a.s., VSE, a.s. a DLA Piper. Jej cieľom bolo v rámci tematicky zameraného veľtrhu vytvoriť platformu pre odbornú diskusiu o výzvach európskej energetickej únie, aplikácií jej aspektov v SR s dôrazom na efektívnu reguláciu a konkurencieschopnosť. So svojimi príspevkami vystúpili na konferencii zástupcovia Ministerstva hospodárstva SR, Úradu pre reguláciu sieťových odvetví, Slovenskej elektrizačnej prenosovej sústavy a.s., Slovenského plynárenského priemyslu a.s., Slovnaftu a.s., OKTE, a.s., Economickej univerzity v Bratislave, Slovenskej technickej univerzity v Bratislave a ďalší.

## Prednášky a konzultácie

Počas veľtrhu ELO SYS sa konala aj Panelová diskusia Slovenského elektrotechnického zväzu - Komory elektrotechnikov Slovenska a sekcia prednášok Fakulty špeciálnej techniky Trenčianskej univerzity Alexandra Dubčeka v Trenčíne, v rámci ktorej odznali prednášky venované témam ako Smerovanie vývoja špeciálnej techniky z pohľadu krízového manažmentu, Spôsoby využitia MEMS a Smerovanie alternatívnych pohonov malých osobných a úžitkových vozidiel. Firma ControlSystem s.r.o., Brezno pripravila pre návštevníkov workshop s názvom PROFINET - návrh spoľahlivej komunikácie a diagnostika. Experti z oblasti elektrotechniky v rámci profesionálnych konzultácií pomohli záujemcom zvládnuť aj ich problémy.



## Súťaže

Čo dokáže vytvoriť naša mládež ukázalo Celoslovenské finále technickej súťaže mladých elektronikov, ktorú organizovala Slovenská spoločnosť elektronikov Bratislava. Jej víťazom sa stal Andrej T. Bača. V kategórii donesených výrobkov prvé miesto získal Erik Dančo. Tento rok sa do súťaže zapojilo aj dievča - Michaela Cvečková, ktorá získala spolu s Timoteom Holodákom a Eduardom Lehockým Cenu poroty.

Súťaž o najkrajšiu expozíciu veľtrhu ELO SYS 2016 aj tento rok pripravili organizátori pre vystavujúce firmy. Prvé miesto získala spoločnosť JABLOTRON Slovakia, s.r.o. Žilina. Druhé miesto patrí Slovenskej inovačnej a energetickej agentúre z Bratislavy (SIEA) a na treťom mieste sa umiestnila expozícia spoločnosti FENIX Slovakia, s.r.o. z Banskej Bystrice.

## Veľtrh ELO SYS od roku 2017

V budúcom roku veľtrh mení miesto konania - z Trenčína sa presúva do Nitry. Výstavisko EXPO CENTER a s. Trenčín, organizátor veľtrhu ELO SYS, posledný deň veľtrhu (13.10.2016) oznámil, že sa vo februári 2016 dohodli s Agrokompexom - Výstavníctvom Nitra š. p., organizátorom Medzinárodného strojárského veľtrhu, podpísaním memoranda o spolupráci a následne v máji 2016 podpísom zmluvy na realizácii projektu - spoločnej prezentácii oboch veľtrhov od roku 2017 v priestoroch výstaviska v Nitre.

Spoločné podujatie, organizované s odbornou garanciou Slovenského elektrotechnického zväzu a Zväzu strojárského priemyslu SR, má za cieľ zvýšiť úroveň prezentácie strojárstva a elektrotechniky na Slovensku voči zahraničiu. Spolupráca dvoch veľtržných správ, ktoré sú inak konkurentami na slovenskom výstavníckom trhu, v koordinácii s príslušnými profesijnými zväzmi vytvára predpoklad synergie.

www.elektroatr.cz



Zároveň má vytvoriť zaujímavú platformu pre nárast počtu vystavovateľov ako aj odbornej návštevnosti oboch veľtrhov.

Tento projekt má plnú podporu Ministerstva hospodárstva SR. „MH SR považuje spojenie prezentácie dvoch nosných odvetví priemyselnej výroby na Slovensku, strojárského a elektrotechnického priemyslu do jedného prestížneho podujatia - reprezentatívneho priemyselného veľtrhu za výborný nápad. Takejto aktivite vyjadrujeme plnú podporu a budeme s organizátormi spolupracovať pri organizovaní spoločného veľtrhu MSV a ELO SYS.“ uviedol štátny tajomník MH SR Rastislav Chovanec.

Súhlasné stanoviská vyjadrili aj profesijné zväzy. Ako uviedol Milan Cagala, čestný prezident Zväzu strojárského priemyslu, „ZSR víta a podporuje myšlienku spojenia veľtrhov, aby sa vytvorilo odborné podujatie s väčším počtom vystavovateľov i návštevníkov.“

**Prvá spoločná prezentácia veľtrhov MSV a ELO SYS sa bude konať v termíne 23. - 26. 5. 2017 na výstavisku v Nitre.**



# Ediční plán 2017

**ET** Elektro a trh

**Tématické zaměření: elektrotechnika, energetika, elektronika, úspory energie, světelná technika, využití obnovitelných zdrojů v praxi, automatizační a měřicí technika, doprava a kolejová vozidla**

Číslo	Veletřhy	Témata	Uzávěrka	Vydání
6/2016	Infotherma Ostrava 23. - 26. 1. 2017 Aquatherm Nitra (SK) 7. - 10. 2. 2017 For Pasiv - Solar 9. - 11. 2. 2017	1. Moderní elektroinstalace inteligentních budov 2. Zabezpečovací systémy a jejich využití 3. Pracovní nářadí a ochranné pomůcky 4. Systém a zařízení pro kolejová vozidla 5. Novinky ve světelné technice 6. Informační LCD systémy 7. Zabezpečovací systémy a zařízení, speciální kabely pro kolejová vozidla	27. 10. 2016	22. 11. 2016
1-2	Amper Brno 21. 3. - 24. 3. Dny teplotnosti a energetiky Hradec Králové 25. - 26. 4. Stavební veletrh IBF Brno 26. - 29. 4. Teplárenské dny Hradec Králové Veletřhy investičních příležitostí Expopower Poznaň 23. - 25. 5. For Energo, For Industry 9. - 12. 5.	1. Světelné zdroje a svítidla, novinky v osvětlování, výbušné prostředí 2. Přepětí a ochrana proti němu v objektech, skladech, domech a kolejové dopravě 3. Energetická zařízení v praxi, servisní služby a měřicí systémy pro energetiku (Diagnostika) 4. Rozvaděče, spínací a jističův technika 5. Kabely, vodiče a technická pokládání 6. Komponenty pro automatizační techniku, nanotechnologie	22. 2. 2017	15. 3. 2017
3	ELOSYS - MSV Nitra (SK) 23. - 26. 5. Czech Raildays Ostrava 13. - 15. 6. Elektram (SONEPAR) 6. - 7. 9. Energetab Bielsko Biala (PL) 12. - 14. 9. (30. ročník)	1. Měřicí a regulační technika 2. Náhradní a záložní zdroje UPS 3. Řídicí a napájecí systémy 4. Technologie pro energetiku 5. Speciální konektory 6. Zařízení pro železniční dopravu a bezpečnost 7. Trafostanice, transformátory, měřicí transformátory	19. 4. 2017	12. 5. 2017
4-5	MSV Brno + Automatizace 3. - 7. 10. For Arch Praha 19. - 23. 9. CIRED 7. - 8. 11. ElfetexFest Plzeň Konference osvětlovací techniky Dlouhé Stráně	1. Automatizační technika v Energetice 2. Manažerské okénko automobilového průmyslu, elektromobilita + nabíjecí systémy 3. Technika el. pohonů, servo aplikace a jejich řízení (frekvenční měniče) 4. Měření hladin a průtoků 5. Průmyslové a speciální PC systémy, panelové počítače (automatizace) 6. Elektrotechnika moderních dopravních systémů kolejových vozidel 7. Samozhášivé speciální kabely, vodiče, kabelové spojky 8. Ochrana před bleskem a přepětím, elektromagnetické kompatibilita 9. Roboti v průmyslovém prostředí	14. 8. 2017	11. 9. 2017
6	Ekoenerga Olomouc 9. - 11. 11. Aquatherm Nitra (SK) 2018 Infotherma Ostrava Černá louka 2018 Elfetex Ostrava hala Gong	1. Moderní elektroinstalace inteligentních budov 2. Pracovní nářadí a ochranné pomůcky 3. Informační LCD systémy v energetice 4. Novinky v LED technologiích 5. Zabezpečovací systémy a zařízení, speciální kabely pro kolejová vozidla 6. Monitorovací a měřicí systémy v dopravě 7. Výkonové relé a senzory, čidla, akční členy 8. Termografické kamery	17. 10. 2017	22. 11. 2017

**Vydává:**  
Stanislav Prchal RIKO  
L. Poděštné 1868/12, 708 00 Ostrava – Poruba  
mobil.: +420 774 688 558, email: prchal@elektroatr.cz, stan.prchal@seznam.cz

IČO: 65865570, Evidenční číslo pro vydávání periodického tisku: MK ČR E 19712

S námi jste  
vždy krok  
před ostatními

# Ceník inzerce

**ET** Elektro a trh

## Vkládaná inzerce

max. rozměry 200 x 270 mm,  
hmotnost listu max. 30 g, ceny dle hmotnosti:

Hmotnost	Cena
Do 20 g	15 000 Kč
Do 50 g	20 000 Kč
Do 150 g	30 000 Kč

Grafické zpracování inzerátu včetně úpravy barevných předloh:  
přirážka 21 % z ceny inzerátu

## Plošná reklama na přebalovém pásku

pásek: rozměr 210 x 60 mm  
za přední stranu přebalového pásku: 30 000 Kč  
za zadní stranu přebalového pásku: 25 000 Kč

## Plošná barevná inzerce

Formáty inzerce uvnitř časopisu

Formát	Cena
1 str. A4	50 000 Kč
1/2 str. A4	30 000 Kč
1/3 str. A4	20 000 Kč
1/4 str. A4	16 000 Kč
1/8 str. A4	8 000 Kč

## Technická specifikace

Periodicita: 6 x ročně,  
Formát: A4, 210 x 297 mm  
Rozsah: min. 80 + 4 strany,  
Barevnost: CMYK  
Papír vnitřní blok: LWC 90 g  
Papír obálka: 250 g KL + laminace lesklá  
Vazba: V2

## Barevná obálka časopisu

Formát	Rozměr	Cena
1. titulní strana	210 x 210 mm	58 000 Kč
2. strana obálky	210 x 297 mm	45 000 Kč
3. strana obálky	210 x 297 mm	45 000 Kč
4. strana obálky	210 x 297 mm	58 000 Kč
Rozložená titulní strana A	206 x 297 mm	36 000 Kč
Rozložená titulní strana B	198 x 297 mm	36 000 Kč
V Gate - rozložený	404 x 297 mm	40 000 Kč

## Texty komerčního charakteru

Představení firmy, výrobku...  
Články obchodní a propagační, články technické s fotografiemi, kresbami, grafy a s kontaktními adresami, telefony a dalšími údaji.

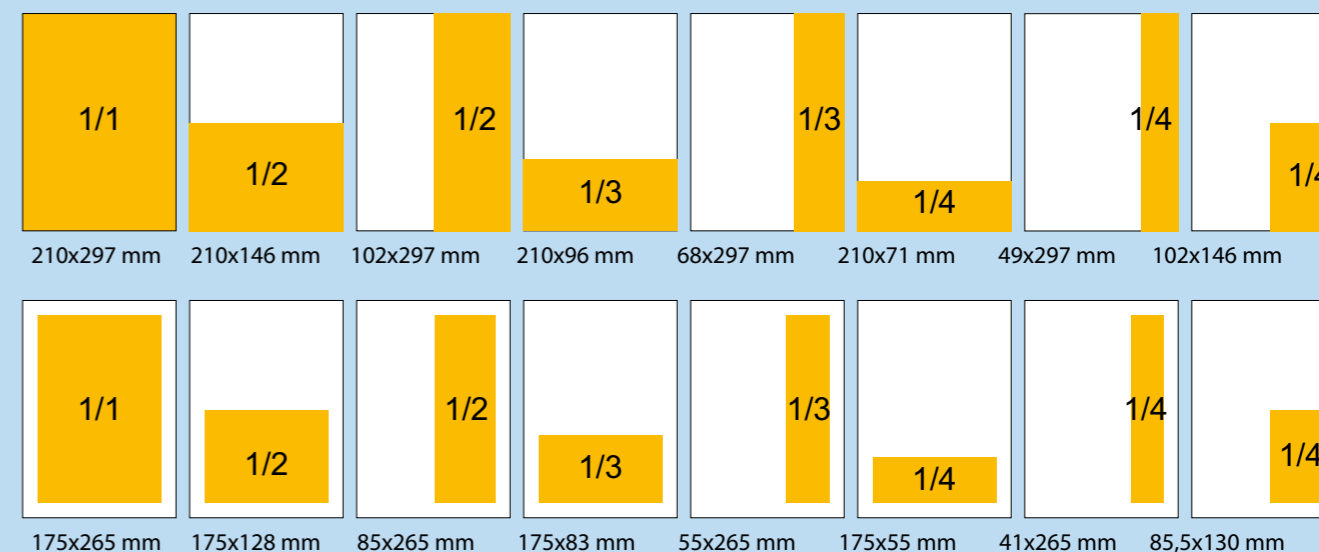
Rozsah	Cena
1 strana	18 000 Kč
2 strany	25 000 Kč
3 strany	30 000 Kč

**NOVINKA!**  
**Firmní křížovka na stranu A4 s logem a kontaktem**  
Tajenka bude obsahovat vámi zadaný krátký text (slogan, výrobek, službu, atd.)  
Křížovka A4 18 000 Kč

## Redakce přijímá podklady ve formátech

Hotová inzerce: tiskové PDF, včetně spadů 3 mm a ořezových značek, rastr 150 lpi  
Podklady pro vytvoření inzerce a článků:  
Textové podklady ve formátu DOC (DOCX), obrazové podklady v tiskové kvalitě (rozlišení 300 dpi) ve formátech PSD, JPEG, TIF nebo EPS, loga v křivkách (EPS, AI)  
Ke všem cenám se připočítává 21 % DPH.

# Rozměry plošné inzerce





Asociace technických diagnostiků ČR, z.s.  
Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava

**36. mezinárodní vědecká konference**  
*36st International Scientific Conference*

# DIAGO® 2017

**TECHNICKÁ DIAGNOSTIKA STROJŮ A VÝROBNÍCH ZAŘÍZENÍ**  
*Technical Diagnostics of Machines and Manufacturing Equipment*

konference se koná pod záštitou

prof. Ing. Ivo Vondráka, CSc., rektora VŠB-TU Ostrava  
doc. Ing. Ivo Hlavatého, Ph.D., děkana Fakulty strojní  
doc. Dr. Ing. Ladislava Kováře, vedoucího Katedry 340

**31. ledna - 1. února 2017**  
*31. January - 1. February 2017*

**Orea Resort Devět Skal \*\*\*, Sněžné - Milovy**  
Podrobnější informace a registrace na [www.atdcr.cz](http://www.atdcr.cz)

DIAGO® 2017



# AŽD Praha



železniční doprava

silniční doprava

telekomunikace

Tradiční český dodavatel moderních řídicích a zabezpečovacích systémů pro dopravu



## Bezpečně k cíli

[www.azd.cz](http://www.azd.cz)



PRAHA

# NA OBĚŽNOU DRÁHU

dosáhneme, když naše stožáry postavíme na sebe.  
Jejich celková výška je přes 550 km.  
Každý metr pravidelně ošetřujeme.

Zajišťujeme spolehlivý provoz, rozvoj  
a bezpečnost české přenosové soustavy.  
Jsme společnost ČEPS.

[www.ceps.cz](http://www.ceps.cz)

VEDEME ELEKTRINU  
NEJVYŠŠÍHO NAPĚTÍ

čeps