

# TECO

## Info

### Foxtrot 2 přichází



*Řadíme  
na dvojku!*

## Foxtrot 2 přichází a Sto let v nové budově

Dvě události, které se potkávají v letošním roce 2019 a jsou dominantními zprávami 40. jubilejního čísla Tecolnfa. Máme za sebou rok v nové budově a máme tak empiricky potvrzeno, že v ní Foxtrotky udrží kvalitní vnitřní prostředí v době největších veder i mrazů. V budově, která polovinu své spotřeby kryje z vlastních obnovitelných zdrojů na vlastním pozemku. A v této nové budově si připomeneme a oslavíme sto let, kdy v Kolíně vznikla první elektrotechnická firma na území nového Československa. Na dlouhou tradici jsme před 25 lety jako Teco a.s. plynule navázali a jsme hrdi, že navazujeme aktivním vývojem a výrobou nových vlastních produktů a držíme je stále na úrovni doby v peřejích bouřlivého a stále se zrychlujícího proudu celosvětového vývoje elektroniky, IT a telekomunikací. Jako produktově orientovaná firma přicházíme v roce stého výročí s novým Foxtrotem zásadně inovovaným a toho jména druhým. Nese geny svého předchůdce ale v mnohém, ne-li ve všem jej překonává. Obsahem Tecolnfa 40 chceme znovu ukázat a na příkladech a referencích dokázat univerzalitu a celou šíři spektra použití všech našich dosavadních Tecomatů. V nastoupené cestě jdeme jistým krokem dál.

### Z obsahu

■ Sto let v nové budově	2
■ Foxtrot 2 – Řadíme na dvojku!	4
■ TecoRoute v roce 2019	8
■ Internet věcí	10
■ Knihovna pro ovládání žárovek	11
■ Měření v chytrém domě	12
■ Nabíjení elektromobilů	15
■ Systém řízení veřejného osvětlení	17
■ iCOOL – systémové řešení pro hotely	20
■ Hybridní fotovoltaické elektrárny	21
■ Tecomat Foxtrot kuchařem	22
■ Tecomaty jsou srdcem kryosauny	24
■ Foxee Lab	26
■ Příklady použití	28
■ Foxtrot na jeden pohled	30
■ TC700 – přehled systému	32
■ Reference	34

# STO LET V NOVÉ BUDOVĚ

Historické kořeny firmy Teco, tedy přehled jejich předchůdců, jak na sebe firmy plynule navazovaly, byly dosud v našich materiálech zmiňovány pouze výčtem dat významnějších mezníků. Pojdme se tentokrát při příležitosti stého výročí založení první elektrotechnické firmy v Čechách Bohuslavem a Karlem Prchalovými podívat do historie i obrazem. Leccos jsme našli díky úsilí a péči archiváře Jaroslava Pejši v Kolínském archivu.



Obr. Druhý objekt, ve kterém firma B.K.Prchalové & spol působila. Postavili ji a nastěhovali se do ní v roce 1921. Obrázek je z roku 1930, objekt do dneška stojí na ulici Benešova 245 a je známý jako Modrý bod.



Obr. Zakladatel – Bohuslav Prchal – k jeho padesátinám v roce 1933 vyšel celostránkový článek v „Polabské Stráži“. Se spoustou zajímavých faktografických informací. Začali v květnu 1919 s bratrem Karlem v malé dílně na Tyršově ulici.



Obr. Objekt na dnešní Havlíčkově 260 zakoupila firma bratraců Prchalů z konkursní podstaty bývalé továrny na obuv. Plně se do ní přestěhovala v roce 1932. To už jako firma Prchal, Ericsson & spol.

Automatická telefonní, signální a veškerá slaboproudová zařízení, automat. telefonní přístroje, ústředny, přepojovače vyrábí a dodává

**PRCHAL, ERICSSON & SPOL.**

továrna na telefony a telegrafy

**PRAHA KOLÍN**

Telefon čís. 248—46. Telefon 68, 444, 7, 382.

Obr. Spojením s L.M. Ericsson Telefonaktiebolaget od 1. ledna 1929 s českou majoritou, získala kolínská firma možnost „vyráběti patentované světoznámé systémy automatických telefonních přístrojů a ústředen vzoru Ericsson“. Inzerát je z roku 1937.





Obr. Po roce 1945 došlo ke znárodnění a až do roku 1993 fungovala firma jako Tesla Kolín. Původní budova č.p. 260 dostala označení M1 a byla několikrát rekonstruována.



Obr. Za období Tesly Kolín se podnik na Havlíčkově 260 rozrostl o další budovy. V roce 1975 byla postavena výšková budova M6 (vlevo) pro montáže elektroniky. V době svého vrcholu měla Tesla Kolín ve všech svých pobočkách po republice cca 2 500 zaměstnanců.



Obr. V pronajatých 1,5 patrech výškové budovy M6 sídlila Teco a.s. 25 let od roku 1993 do konce 2017. Počet zaměstnanců se dlouhodobě ustálil kolem 85.

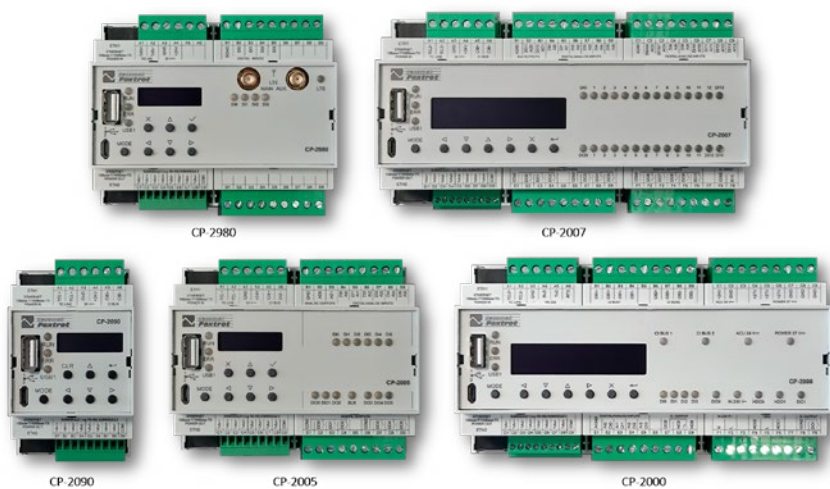


Obr. Nová budova Teco a.s. je od té původní vzdálena 1,4 km na východ v Průmyslové zóně Štáralka. Pohled z dronu ukazuje, že byla postavena opravdu na zelené louce. A trvalo to pouhých 8 měsíců. Ač technicistně šedostříbrná je nová budova svojí podstatou zelená. Budova totiž kryje z 50% spotřebu své energie na vytápění a chlazení z obnovitelných zdrojů – z dvanácti hloubkových vrtů na vlastním pozemku. I dešťovou vodu spadlou na vlastní střechnu sbírá do nádrží pod sebou a pak využívá k zavlažování či splachování. V plném provozu je od konce listopadu 2017 tři týdny po zahájení stěhování.



## Foxtrot 2 – Řadíme na dvojku!

V březnu na výstavě Amper 2019 přichází na světlo světa nová generace programovatelného automatu z rodiny Tecomatů. Vychází nová hvězda automatizace pro nadcházející desetiletí. V řadě programovatelných automatů z Kolína je to od roku 1976 již jedenáctá generace. A v řadě Foxtrotů je toho jména druhý. Proč se od svého předchůdce liší jenom číslem? Foxtrot se stal za svých dvanáct let existence a bezmála čtyřiceti tisíci instalací po celém světě pojmem, standardem, ale především osvědčeným automatizačním nástrojem s architekturou, která má skvělou perspektivu i do budoucna. Pouze dospěl do stadia, kdy je potřeba jej výkonově posunout dále. Přestože odborné a mediální kruhy dnes ke každému pojmu tlačí číslo 4.0 jako přihlášení se ke čtvrté průmyslové revoluci vyhlášené kdysi německou vládou, my k Foxtrotu přidáváme střízlivě pouze číslo 2 jako označení jeho druhé generace. Foxtrot 2 je přitom ideálním standardizovaným základním stavebním kamenem pro řešení úloh právě z oblasti Průmyslu 4.0, Internetu věcí i všech těch SmartHouse, Smart Cities a zejména Smart Grids.



Nový Foxtrot 2 přináší elegantní řešení problematiky nové doby, před kterými stojí elektroinstalatéri, systémoví integrátoři, projektanti a programátoři. Jsou postaveni před nutnost komunikovat jak s podřízenými zařízeními, tak i po internetu a to navíc zabezpečeně. Roste počet typů propojovaných zařízení, jako je třeba hlasové ovládání, roste i počet jejich typů od různých výrobců. Zvyšuje se počet používaných protokolů a další nové jsou nadále zaváděny a standardizovány, technologie IT a telekomunikace proniká do elektroinstalací se vši vehemencí. Základní moduly nové řady začínají od čísla CP-2000 a v první vlně je celkem pět variant. Základní vlastnosti nové generace je plná kompatibilita aplikačních programů se současnou první generací Foxtrotu a plná kompatibilita se všemi dosavadními rozšiřujícími moduly na sběrnicích TCL2 a CIB Common Installation Bus®. Nové vlastnosti jsou rychle a stručně charakterizovány následovně:

- kompletně přepracovanou a optimalizovanou architekturou firmware

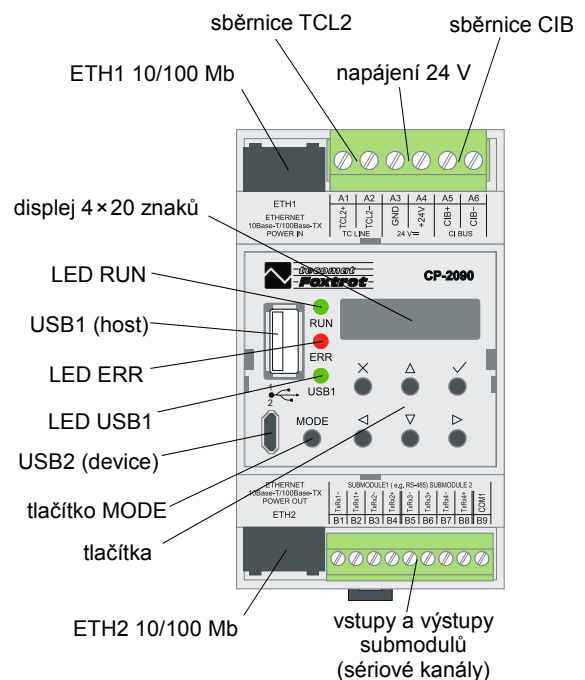
- novou procesorovou platformou a operačním systémem s potenciálem škálování výkonu vícejádrovými procesory
- dvěma ethernet adaptéry
- přidáním dvou USB portů
- novými prostorově redukovánými submoduly s volitelnými komunikačními rozhraními
- čtyřřádkovým textovým displejem s 7 klávesami na všech variantách
- variantami s vestavěným WiFi adapterem
- variantami s vestavěným LTE modemem pro přímé připojení do bezdrátového internetu
- základní datové úložisté o velikosti 128 MByte s žurnálovacím

- souborým systémem je realizováno na základní desce, micro SD karta je volitelná jako další úložiště
- zvýšením počtu proměnných na jedné webové stránce
- rychlost zpracování instrukcí PLC se zvýšila desetkrát
- paměť pro aplikační program je nyní 1MB, zvýšila se tedy třikrát až pětkrát
- novými systémovými webovými stránkami
- posílením kyberbezpečnosti rozšířením sady IP protokolů o zabezpečené, především https
- plnou kompatibilitou s komunikační službou Teco Route
- IoT protokoly MQTT, rozhraní REST API
- možností přistupovat k souborovému systému v PLC jako k síťovému disku
- ve firmwaru integrované služby PLCComS, Avahi, Samba, FTP

A nyní podrobněji k jednotlivým novinčkám. Začneme těmi, které jsou vidět.

### CP-2090; Nejmenší Foxtrot 2 má poloviční rozměr

Verze CP-2090 je „očesána“ o integrované vstupy a výstupy a tak je využito zmenšení nové centrální jednotky na polovinu. Výsledný modul na DIN liště



Obr. 1 Rozložení prvků na nejmenším PLC z nové řady Tecomat Foxtrot 2.



tak zabere pouhé tři moduly a stává se v této kategorii nejmenším PLC. Může se stát kompaktním univerzálním komunikačním uzlem přímo osazeným až čtyřmi sériovými a dvěma ethernet porty, ale může být i centrálou modulárně vystavěného PLC, protože má na sobě mastery obou rozšiřujících systémových sběrnic. Jak rychlé TCL2 tak také té instalační – CIB Common Installation Bus®. Tato miniatura je mj. odpovědí výrobce na požadavky množících se instalací, kde je Foxtrot využíván především pro svoji výtečnou a univerzální programovatelnost komunikačních kanálů. Stává se tak programovatelným konvertorem komunikací nejrůznějších zařízení a protokolů tam, kde přímé vstupy a výstupy nejsou potřeba.

To nové, co nalezneme na této nejmenší variantě, to se opakuje i na všech dalších větších centrálních modulech s integrovanými vstupy/výstupy (I/O).

## 2 Ethernetové porty

V porovnání se stávajícím Foxtrotem zmizel z čelního panelu RJ45 konektor ethernet. Přesunul se mezi ostatní konektory v horní řadě zcela vlevo. Základní funkční novinkou je, že k němu přibyl druhý ethernet port, který se nachází symetricky dole ve spodní řadě konektorů. Foxtrot 2 tak může být účastníkem dvou různých LAN sítí. Přesunem ethernet portu z čelního panelu mezi ostatní konektory se navíc eliminuje nepříjemné ohýbání síťového kabelu po zavření dveří v mělkých rozvaděčích.

## 2x USB – device a host

Na čelním panelu Foxtrot 2 tedy ubyl konektor ethernet portu a naopak přibyl USB host konektor (typ A). Je určen pro připojení typicky externí paměti flash nebo dalších miniaturních zařízení dostupných pro toto rozhraní, jako jsou WiFi nebo Bluetooth adaptéry. Dále přibyl microUSB konektor s primárním určením přímého a rychlého připojení Foxtrotu kabelem k servisnímu počítači s programovacím prostředím Mosaic. Odpadá tak poněkud zdoluhavé hledání a nastavování správné IP adresy a nový Foxtrot může zůstat připojen v síti LAN i během programování.

## OLED displej a ovládací tlačítka

Na každém základním modulu Foxtrotu 2 je umístěn čtyřřádkový displej a sedm tlačítek pro základní vizuální

komunikaci a uživatelská nastavení bez potřeby připojeného počítače. Byť je displej malý, je přesto 4 x 20 znaků dobře čitelných a slouží jak k nastavení a diagnostice systému, tak jej lze i s tlačítky využít z aplikačního programu jako uživatelský interface.

## Od SD karty k microSD

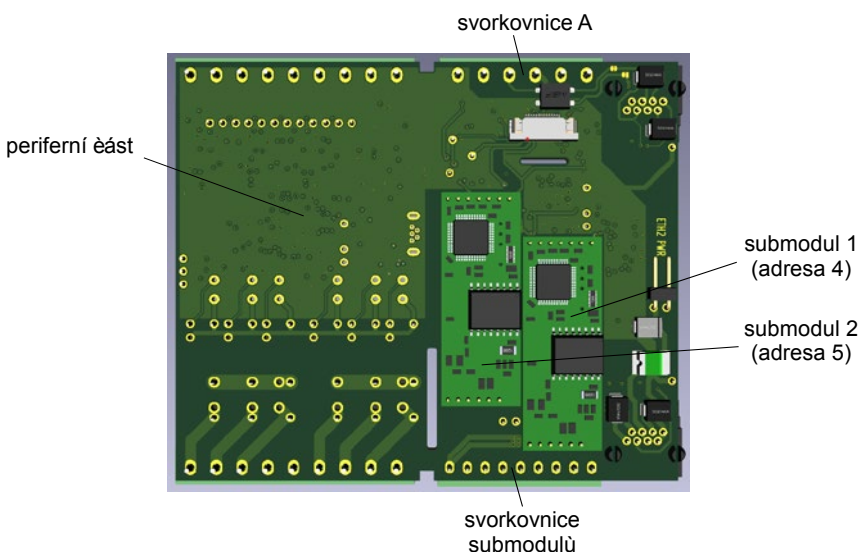
Další viditelnou změnou je absence slotu na SD kartu, který se nacházel na levém boku. V rámci miniaturizace, ale hlavně v rámci sledování trendu dostupnosti či spíše nedostupnosti starších externích paměťových médií, má nový Foxtrot vestavěný držák na microSD kartu (microSDHC a micro SDXC), který je dostupný po demontáži krytu. Nově tato karta slouží pouze jako rozšíření datového úložiště. Pro uživatelské webové stránky, které musely být na SD kartě u první generace Foxtrotů, je u dvojky přiřazena paměť přímo na čipu a je v každém centrálním modulu standardní součástí dodávky.

## Nové submoduly s rozhraními

Kvůli postupující miniaturizaci byla vyvinuta nová generace submodulů s rozhraními pro sériové kanály, které jsou čtyři i v tom nejmenším modelu. Jednak se zmenšil půdorysný rozměr, ale i stavební výška, která umožňuje jejich instalaci zespoda ze strany spojů základní desky automatu. Na jednom zmenšeném submodulu může být jeden či dva interface a tak lze konfigurovat základní modul bez sériového kanálu nebo plynule s jedním, dvěma třemi nebo max. se čtyřmi sériovými kanály. V první fázi jsou připraveny RS-232 a RS-485.

## CP-2005, CP-2080; Foxtrot 2 širší šesti modulů má vestavný 4G/LTE modem.

Plná integrace Foxtrotu do internetu od roku 2007, kdy měl svoji světovou premiéru i první chytrý telefon, se ukázala jako prozíravá a postupně se stala pro systémové integrátory i koncové uživatele Foxtrotu stejnou samozřejmostí jako chytrý telefon v kapse či kabelce každého člověka. Mediálně zhusta podporovaný nástup Internetu věcí (IoT) a bouřlivý rozvoj rychlého mobilního internetu ještě více podtrhuje správnost tehdejšího rozhodnutí vybavit PLC web serverem a volně programovatelnými integrovanými webovými stránkami jako komunikační rozhraní budoucnosti. Nový Foxtrot 2 tento trend reflektuje přímou integrací LTE modemu do základního modulu. Nikoliv do toho nejmenšího, kde již není místo k vyvedení anténních konektorů, ale až u šesti a devíti modulových variant. LTE modem je volitelnou variantou, kterou je nutno specifikovat již ve fázi objednávky a nelze jej doplnit do varianty objednané bez modemu, protože má jiné mechanické provedení čelního panelu s konektory pro antény. První šesti modulovou variantou, kterou lze objednat s LTE modemem je CP-2005, která se šesti univerzálními digitálními/analogovými vstupy, šesti reléovými a dvěma analogovými výstupy odpovídá stávající CP-1005 s cílem její náhrady 1:1. Další variantou v tomto rozměru je CP-2080 s novou kombinací čtyř čítačových vstupů, šesti reléových a dvou tranzistorových výstupů s možností PWM modulace.



Obr. Nové submoduly s rozhraním sériových portů (viz světleji zelené) se aplikují zasunutím do základní desky zespoda.

### CP-2000, CP-2007; Foxtrot 2 širší devíti modulů

V první pěti modulů nové řady Foxtrotů jsou ještě devítimodulové varianty CP-2000 se stejným počtem vstupů a výstupů a dvěma mastery CIB s plným napájením pro obě dvě větve, která odpovídá původní CP-1000. CP-2007 na sobě nese novou kombinaci I/O se 14 univerzálními DI/AI vstupy, z nichž 4 mohou být jako rychlé čítače a 1x vstupem detekujícím přítomnost 230V AC. Na straně výstupů je k dispozici 11 reléových výstupů 3 A a max. 2 analogové výstupy, které

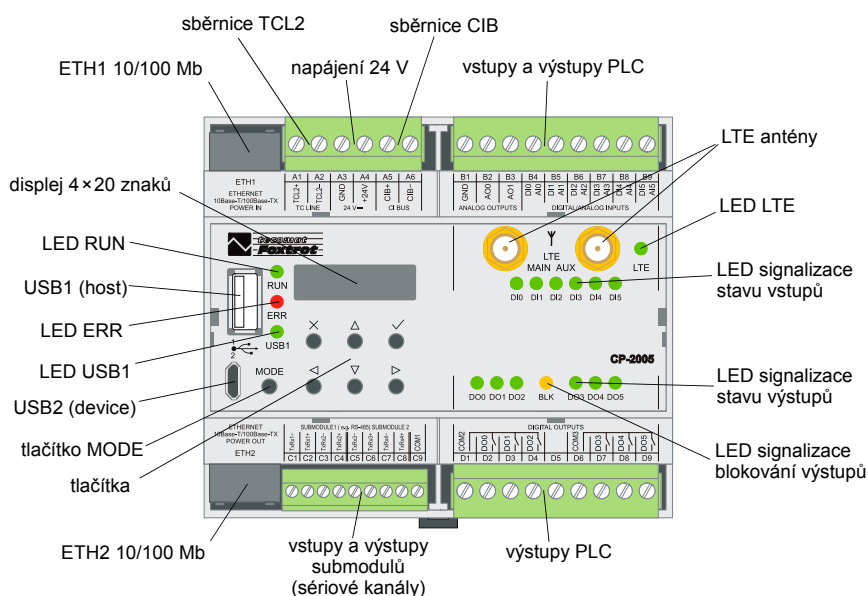
lze přepnout do módu širokové modulace PWM na úrovni 24V. Dále je tu možnost propojkou přeměnit 2 univerzální vstupy na dva analogové výstupy a pokrýt tak aplikace, které vyžadovaly v předchozí generaci CP-1008, která měla čtyři analogové výstupy.

#### Závěr

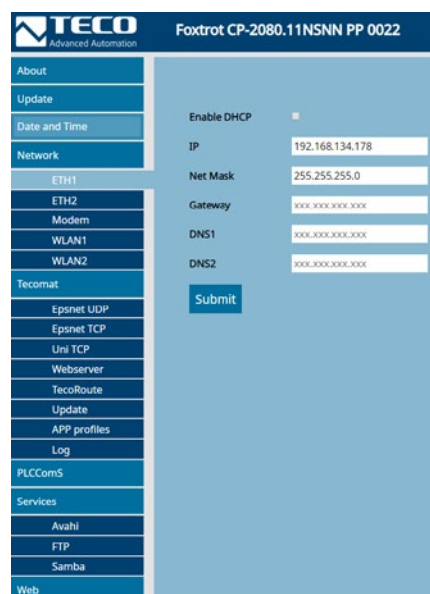
První informace o nové generaci řídicího systému Tecomat Foxtrot jsme zaměřili na jeho HW a viditelné vlastnosti. Daleko více je jich v oblasti SW a firmwaru a ocení jej zejména programátoři, jejichž úkolem je dnes nejen napsat

a odladit aplikační program, ale i komunikace automatu s okolím a přes internet. Takové funkce mohou vydat na několik příštích článků. Veřejnost s nimi bude seznámena i na Roadshow, které firma Teco připravuje od dubna až do června roku 2019. Sledujte webové stránky [www.tecomat.cz](http://www.tecomat.cz)

Ing. Jaromír Klaban,  
Teco a.s.



Obr. Rozložení prvků na PLC s osazeným LTE modemem.



Obr. Pro informované specialisty je uvedena „ochutnávka“ rozbaleného menu systémových webových stránek, ze kterých lze odhadnout širší novým Foxtrotem podporovaných funkcí.

## Bezdrátové moduly řady RFox2

Nejen v souvislosti s nástupem řady Foxtrot 2 jsme se rozhodli inovovat i skupinu bezdrátových modulů řady RFox. Stávající systém byl postaven na subdodávkách radiových modulů, jejichž produkce končí a jejich následné verze neumožňují plnou zpětnou kompatibilitu funkcí, na kterých RFox stojí. S novou řadou RFox2 činíme inovační krok, kterým chceme držet kompatibilitu radiové sítě minimálně v následující dekádě. V instalacích lze samozřejmě oba systémy, obě generace kombinovat s tím že každá síť má svůj master na sběrnici TCL2. Dokonce lze instalaci s původním RFox rozšířit o nové RF moduly za cenu pouhého přidání nového RFox2 mastera či modemu na sběrnici TCL2. Stejně jako předchozí verze i nová pracuje v bezlicenčním

pásmu 868 MHz. Na obrázku je starší sada modulů připravených pro tuto novou síť.

SC-1111-A je komunikační modul – modem, který převádí bezdrátový protokol na protokol systémové sběrnice TCL2 tak, aby se data mohla zpracovat v hlavní smyčce aplikačního programu. R-JC-0201B-A je modul pro ovládání žaluzií s AC motory tzv. třibodovým ovládním: otevírá – klid – zavírá. Lze ho použít i pro třibodové ovládání podobných zařízení např. ventilů. Je vhodný pro spínání indukčních zátěží, trvalý proud každým výstupem je 16 A, vývody jsou izolovanými vodiči délky 100 mm. Modul má dva binární vstupy. Je napájen ze sítě 230 V AC a je v provedení do instalační krabice.

R-LC-0202B-A je modul se dvěma nezávisle ovládanými relé každé s vyvedeným spínacím kontaktem, pro ovládání kapacitních zátěží, typicky led žárovky a zdroje pro LED svítidla, s velkým spínacím proudem (inrush current) až do 800 A po dobu max. 200 μs. Je vhodný i pro spínání indukčních zátěží, trvalý proud každým výstupem je 16 A, vývody jsou izolovanými vodiči délky 100 mm. Modul má dva binární vstupy. Je napájen ze sítě 230 V AC a je v provedení do instalační krabice.

R-OR-0201B-A je modul s jedním relé s vyvedeným přepínacím kontaktem. (NO, NC) pro spínání kapacitní zátěže (LED žárovky a elektronické zdroje pro LED svítidla) s krátkodobým spínacím proudem 80 A max. 20 ms. Je vhodný i pro spínání indukčních zátěží a pro





SC-1111-A



R-SL-0201L-A



R-IT-0500S-A



R-OR-0201B



R-HF-0101F-A



R-JC-0201B



R-LC-0202B

spínání jednofázových zásuvek, trvalý proud každým výstupem je 16 A, vývody jsou izolovanými vodiči délky 100 mm. Modul má dva binární vstupy. Je napájen ze sítě 230 V AC a je v provedení do instalační krabice.

R-SL-0201L-A je modul primárně určený pro dálkové bezdrátové ovládání lamp veřejného osvětlení se stmívanými LED předřadníky. Lze jej použít i pro ovládání intenzity jasu i jiných podobných LED předřadníků svítidel.

Je vybaven jedním relé s vyvedeným spínacím kontaktem. Trvalý proud výstupem je 16 A. V jeho obvodu je snímač proudu pro vyhodnocení poruchových stavů na výstupu předřadníku tj. LED čipů (přerušený obvod, zkrat). Pro řízení jasu je modul vybaven PWM výstupem, kterým ovládá příslušný

vstup předřadníku. Modul má dva univerzální vstupy AI/DI. Je napájen přímo ze sítě 230 V AC. Je v provedení ploché platové krabice s úchytem na DIN lištu. Všechny svorky jsou bezšroubové.

R-IT-0500S-A je vestavný modul s krytím ve smršťovací trubici se 4 binárními vstupy (DI) a jedním snímačem teploty. Interval snímání teploty se aktivuje pro pojku. Je vhodný např. pro snímání standardních nástěnných tlačítek, či jiných přístrojů s kontaktním výstupem. Je napájen z výměnné lithiové baterie CR2450. Vstupy jsou vyvedeny na bezšroubovou svorkovnici.

R-HC-0101F-A je motorická hlavice pro proporcionální (0–100%) ovládání radiátorových a podobných ventilů. Modul je napájen ze standardních

tužkových baterií 2× AA 1.5 V. V krytu umístěné čidlo teploty interní.

V přípravě jsou další moduly R-WS-0400R,

R-WS-0200R – tlačítkové ovladače v designu Logus, bateriové provedení R-RQ-0200R – interiérové čidlo kvality vzduchu

R-DM-0201B-RLC - jednokanálový stmívač s fázovým řízením 230 V AC R-RC-0011R – interiérový ovladač – LCD displej s dotykovým ovládáním, bateriový

## Grid Eye – matice 8×8 snímačů teploty nyní i na sběrnici CIB

Firma Panasonic Electric Works uvedla na trh detekční senzor s názvem Grid-EYE. Je to produkt, který svými parametry výrazně převyšuje standardní senzory detekce přítomnosti. Jeho 64 detekčních elementů je totiž uspořádáno do formátu čtvercové matice 8×8, čímž umožňuje velmi široké možnosti uplatnění. Firma Teco a.s. integrovala tento perspektivní a univerzální senzor do modulu C-IF-6400R, a všechna data, která senzor poskytuje, jsou tak dostupná přes dvou vodičovou CIB sběrnici.

Systémovým integrátorům pracujícím s Foxtrotem se rozšiřuje spektrum senzorů o možnost měřit bezdotykově a staticky např. povrchovou teplotu zdí, podlah i stropů ve velké ploše najednou. Grid-EYE je založený na MEMS technologii. Na rozdíl od konvenčních, na



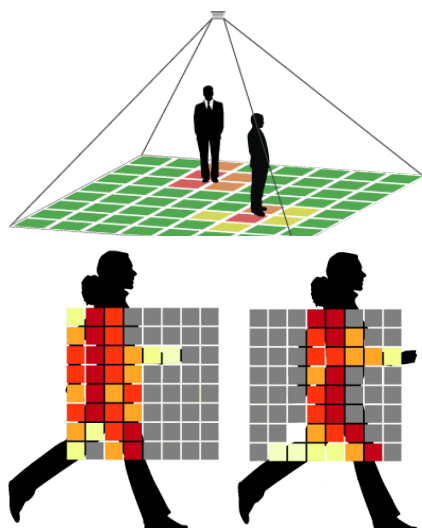
Obr. Modul C-IF-6400R je dodáván v plastovém pouzdru s možností montáže např. na strop jako čidla přítomnosti osob pod ním. Ze zpracování matice bodů aplikačním programem lze odvodit řadu informací například o přítomnosti osoby, směr jejího odchodu či příchodu, počítání osob se směrem jejich příchodu i odchodu odchodu.

teplotu citlivých senzorů měřících pouze teplotu jednoho určitého bodu, je Grid-EYE schopný snímat teplotu individuálně v 64 měřících bodech. Díky křemíkovým čočkám je možno aktivně sledovat úhel 60° a v něm přesně detekovat nejen přítomnost, ale zároveň pohyb, rychlost a směr pohybujících se objektů. Umožňuje snímat detekční

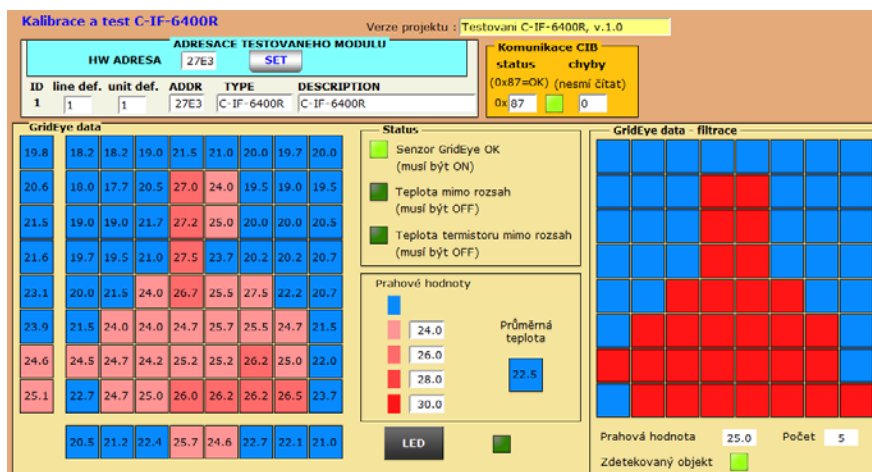
zónu 10krát za sekundu. Grid-EYE dokáže vnímat objekty v širokém rozsahu teplot –20 až 100°C.

QR kód míří na YouTube, kde je vysvětlena funkce Grid-EYE sensoru.





Obr. Úhel záběru nového maticového senzoru je prostorový úhel 60°.



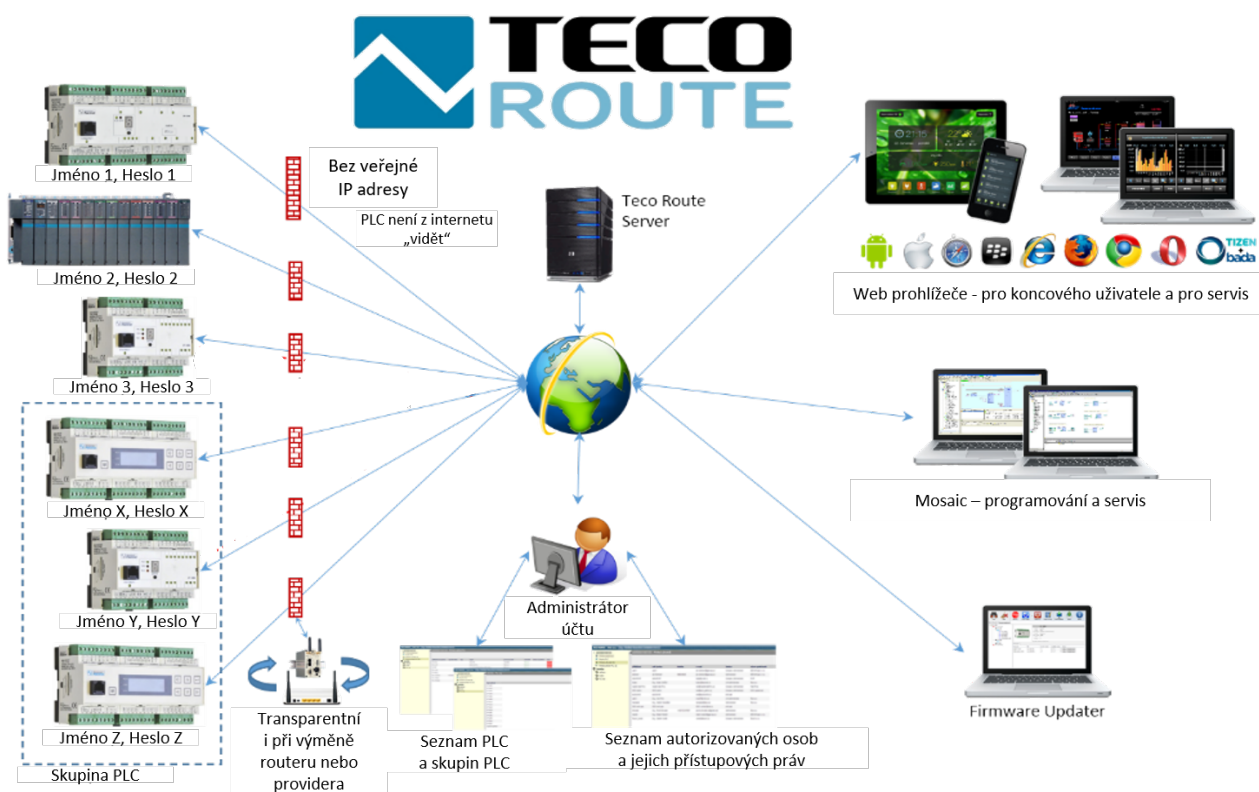
Obr. Vzorový projekt aplikačního programu s vizualizací teplotní mapy na webové stránce Foxtrotu a s nastavením základních prahových hodnot, podle kterých vznikají výsledné obrázky k porovnávání se vzory. Získaná data jsou dynamicky ukládána v datovém poli, odkud jsou dostupná aplikačním programem, který musí být individuální a odladěný na konkrétní danou úlohu a konkrétní scénu

## TecoRoute v roce 2019

Společnost Teco vyvinula unikátní komunikační službu TecoRoute pro přístup na vnitřní web server a uživatelské webové stránky bez veřejné IP adresy. Unikátní je v tom, že k tomu nepotřebuje žádné externí zařízení a vystačí si se SW řešením problematiky v rámci firmware vlastního PLC Tecomat a to jak v řadě Foxtrot, tak i v řadě TC700. Pro registraci každého PLC Tecomat do služby TecoRoute je nutné mít založený

správcovský účet. Většinou je na společnost, ale může to být samozřejmě i na jednotlivce. K tomuto účtu se registrují na jedné straně PLC Tecomat s nastaveným unikátním jménem a heslem pro autorizaci, na druhé straně jsou uživatelé také se jménem a heslem pro autorizaci. Správce účtu pak přiřazuje přístupová práva a role jednotlivých uživatelů k jednotlivým nebo do skupin organizovaným PLC. Uživatel pak má

možnost přístupu na uživatelské stránky v Tecomatu přes webový prohlížeč, programátor může mít právo přístupu pomocí programovacího prostředí Mosaic nebo právo správy firmwaru přes Firmware updater. Připojení bez veřejné IP adresy dovoluje bezpečně integrovat Tecomaty do lokálních sítí, kde si správce sítě nepřejí vystavovat do internetu lokální servery. Je tak i zabezpečeno, že Tecomaty ne-





jsou vidět pro roboty, které cyklicky obcházejí všechny IP adresy a zkoušejí napadnout její nezabezpečené účastníky uvnitř lokální sítě. TecoRoute běží přes https na serveru s certifikátem.

Za 5 let ostrého provozu se služba TecoRoute stala osvědčeným, běžným a také nejjednodušším způsobem dálkového propojení instalace s Tecomatem. Ať už je to na jedné straně dům, stroj nebo koncentrátor měřených dat nebo na druhé straně přístup přes počítač, tablet nebo dnes nejběžněji přes smart telefon, jímž je dnes vybavena drtivá většina populace. Služba je trvale udržována a rozvíjena. V poslední době to byl upgrade šifrovaného spojení přes S-tunnel, čímž se dále posílila stabilita služby na https spojení. V přípravě je implementace autorizace přes službu OAuth2.

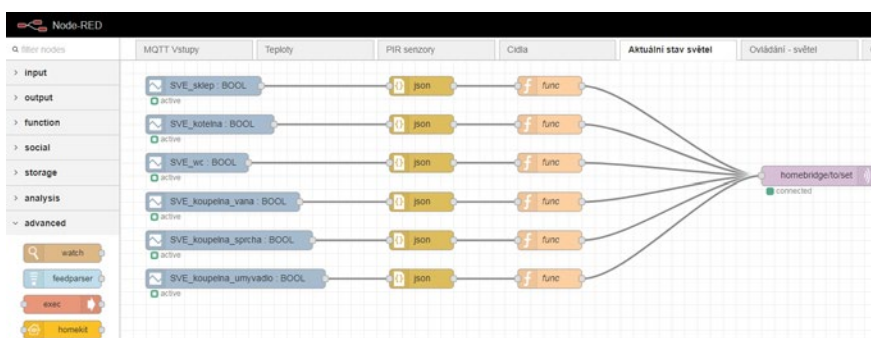


Obr. Na počátku března 2019 bylo na službě TecoRoute registrovaných bez mála 12 tis. instalací s Tecomaty s přístupovými právy pro 7,3 tis. uživatelů.

## Tecomat Foxtrot je dostupný z programovacího nástroje Node-RED

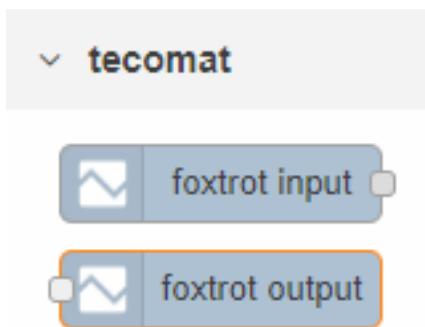
Node-RED je „vizuální nástroj pro propojování věcí v internetu věcí (IoT)“. Je realizovaný na platformě Node.js, původně vyvinuté společností IBM. Jedná se o zcela jednoduché vývojové prostředí pro tvorbu aplikací umožňujících propojení zařízení ze světa IoT, API a online služeb. Nástroj Node RED lze jednoduše spustit jako server na běžném PC, na jednodeskovém počítači s procesorem ARM, či v cloudu. Editor se pak spustí přímo v internetovém prohlížeči.

Princip funkce nástroje Node-RED je založen na toku dat mezi funkčními uzly, kde každý uzel vykonává specifickou funkci. Díky internetové komunitě sdružené kolem Node RED je k dispozici široká škála funkčních bloků dostupných přes integrovanou paletu. Vybírat lze z bloků realizujících nejrůznější funkce z IoT světa. Funkce lze definovat i přímo pomocí Javascriptu. Zvyšující se obliba tohoto nástroje vedla firmu Teco a.s. k vývoji vlastní sady funkčních bloků, které budou dostupné přes oficiální paletu Node-RED a které systém Foxtrot umožní integrovat. Stačí v paletovém vyhledávači zadat název „foxtrot“ a balíček je ihned nabídnut k instalaci (plný název balíčku je node-red-contrib-foxtrotnode). Balíček pak nabízí dva typy funkčních uzlů – foxtrot input (poskytuje data z PLC do



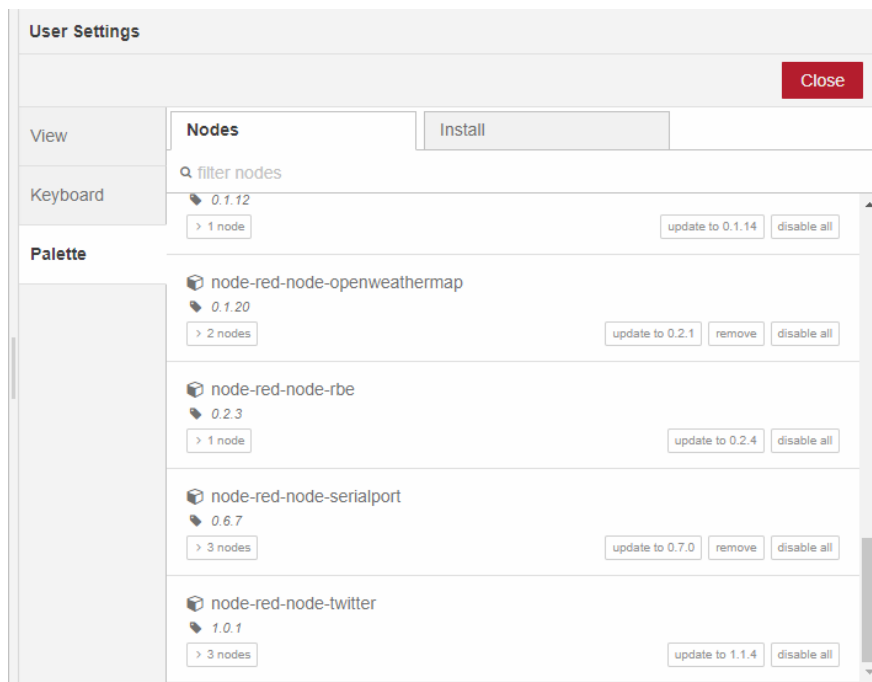
Obr. Ukázka použití Node-RED funkčních bloků pro připojení světel ovládaných Foxtrotem do HomeKit platformy firmy Apple.

Node RED) a foxtrot output (umožňuje zapisovat data z Node RED do PLC). Princip komunikace s PLC je založen na použití osvědčeného komunikačního serveru PLCComS. Pro Foxtrot



Obr. Bloky vstupu a výstupu se nabízejí mezi ostatními v paletě Node RED

první generace je nutné mít tento PLCComS nainstalovaný a spuštěný na externím HW, například na stejném na jakém běží Node-RED. Nový Foxtrot 2 má tento server již plně integrován ve firmware a komunikaci je tedy možné směřovat přímo na PLC. Využití PLCComS serveru přináší možnosti jako třeba sledovat živý obraz vstupů a výstupů Foxtrotu přímo v Node-RED. Použití signálů z Foxtrotu přímo v Node-RED je pak velice snadné. U každé instance funkčního bloku se specifikuje PLCComS server, ke kterému má proběhnout připojení, a z nabídnutého seznamu publikovaných proměnných PLC se vybere ta, kterou má daný uzel reprezentovat. Nástroj Node-RED přináší jednu s dalších možností, jak propojit systém



Obr. Integrovaná paleta Node RED s hotovými funkčními bloky.

Tecomat Foxtrot s technologiemi a zařízeními, které by bylo pomocí standardních programovacích nástrojů PLC realizovat přeci jenom obtížně. Díky své naprosté jednoduchosti a intuitivnosti je Node RED vhodný i pro začátečníky, kteří se s novým světem IoT teprve seznamují.

Tato integrace je názornou ukázkou toho, že systém Foxtrot nestagnuje na osvědčených standardech PLC, ale je systematicky udržován, upgradován a integrován na kompatibilitu s novými trendy přicházejícími ze světa IT, IoT i telekomunikačních technologií.

Ing. Jan Martinec



## Internet věcí – WEB server Tecomatů doplněn o API

Co je API? Podle Wikipedie: „API – zkratka pro Application Programming Interface označuje v informatice rozhraní pro programování aplikací. Tento termín používá softwarové inženýrství. Jde o sbírku procedur, funkcí, tříd či protokolů nějaké knihovny (ale třeba i jiného programu nebo jádra operačního systému), které může programátor využívat.“ Jde tedy o pojem a funkci, který vznikl ve světě IT a řeší nebo zjednodušuje výměnu dat mezi aplikacemi, které mohou běžet na PC, na serverech nebo na mobilních zařízeních. A protože Tecomaty, byť mají původ v průmyslové automatizaci a přísahají na standardy řady IEC 61131, jsou plně integrovány do internetu a sledují kompatibilitu s technologiemi IT oboru, po implementaci MQTT protokolu v roce 2017 učinily od začátku roku 2018 další významný krok směrem k podpoře IoT. Web server PLC systémů Tecomat Foxtrot i TC700 je od verze firmware v10.4 vybaven API rozhraním TecoApi, které poskytuje služby umožňující číst a zapisovat data z/do PLC systému pomocí HTTP protokolu. Data jsou poskytována ve formátu JSON (JavaScript Object Notation). JSON je textový, na jazyce zcela nezávislý formát, který se používá pro výměnu dat. Další podrobnosti o formátu JSON lze nalézt



na <http://www.json.org/json-cz.html>. Pro naprogramování Tecomatu s touto funkcí je potřeba prostředí Mosaic v2018.1 nebo vyšší.

Rozhraní TecoApi je popsáno i s příklady v dokumentaci TXV 005 37.01, ze kterého vybíráme krátce o principu činnosti:

Komunikace přes TecoApi probíhá HTTP protokolem formou dotaz/odpověď. TecoApi rozhraní poskytuje služby umožňující číst a zapisovat objekty z/do PLC systému. Objektem, který je dostupný přes TecoApi, může být libovolná proměnná v PLC programu. Všechny proměnné, které mají být viditelné jako objekty přes TecoApi rozhraní, musí být označeny direktivou {PUBLIC\_API}. V PLC projektu musí být alespoň jedna web stránka vytvořená nástrojem WebMaker a v nástroji WebMaker musí být nastaveno alespoň jedno přístupové jméno + heslo pro službu TecoApi.

Přestože ve světě PLC a průmyslové automatizace existují i rychlejší přenosy, ve světě IT resp. IoT je API rozhraní rozšířené a standardizované i pro komunikace s jednoúčelovými zařízeními typu meteo stanice, chytré termostaty, chytré žárovky, různé alarmy, dveřní zvonky, aj. kde je objem přenášených dat relativně malý a jejich zpoždění při přenosu a zpracování není tak kritické. V podobné roli „Věci v Internetu“ dnes může být i Tecomat, který zprostředkuje na své API rozhraní jakékoliv vstupní a výstupní signály z řízeného objektu nebo podle přijatých dat vykoná i řídicí činnost/akci, kterou si uživatel může naprogramovat sám.

Tecomaty se tímto krokem zařadily mezi první programovatelné automaty na světě s nativně vestavěným API rozhraním a posouvají dále hranici své tradiční komunikační univerzality. Stávají se významným hráčem – uzlem – v síťových řešeních pro Smart City a Smart House a samozřejmě i pro jakékoliv aplikace v Internetu věcí a průmyslové automatizace sledující trendy Industry 4.0. a všude tam, kde je třeba propojovat více různorodých zařízení a senzorů, komunikovat je s databázemi v cloudu a přitom zajistit jejich funkční nezávislost a autonomnost v případě chybějící konektivity na internet.



# Knihovna pro podporu ovládání barevných žárovek Xiaomi

Firma Xiaomi vstoupila masivně na trh nejen s mobilními telefony, ale také s celou řadou dalších zařízení mj. i s LED žárovkami, jejichž barevnost nebo teplotu chromatičnosti lze ovládat přes vestavěnou WiFi komunikaci. Ovládání žárovek přímo z aplikace v mobilního telefonu je k dispozici jak pro platformu Android, tak pro platformu IOS.

Iniciování zákazníkem, který si takovými žárovkami vybavil domácnost, sám vyzkoušel několik variant podobných řešení od různých výrobců za různé

ceny, prověřil jejich spolehlivost a „řiditelnost“ a doporučil právě LED žárovky Yeelight, jsme jeho ovládací funkční blok zobecnili a převedli do knihovny s názvem YeelightLedLib, která bude uvedena jako součást příští verze instalace Mosaicu.

Knihovni funkční komunikační blok pracuje nad datovou strukturou, kterou komunikuje přes ethernet IP protokolem do každé z maximálně 16 takových žárovek v jedné WiFi síti. Do této struktury zapisuje aplikační program následující parametry:



Obr. Žárovka Yeelight má v sobě zabudovanou komunikaci WiFi.



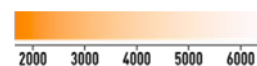
Obr. LED žárovky Yeelight lze ovládat paralelně. Jak přímo z původní aplikace na smartphone, tak nově z Foxtrotu a tak zahrnout žárovky do logiky ovládání celého domu.

```

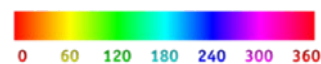
uint  fbYeelightControl  ethCode  comOK  bool
bool  pingEnab           err        bool
time  pingPolTime       errID     usint
time  pingTimeLim       errTxt   string[80]
T_YEELIGHT_UNIT_LIST  yeelightUnits
  
```

Obr. Funkční blok fbYeelightControl přenáší přes Wi-Fi do žárovky celý obsah datové struktury T\_YEELIGHT\_UNIT\_LIST.

- Zapnout, vypnout
- Nastavení jasu 0–100 %
- Teplota chromatičnosti 1700–6500 K
- Hodnota RGB – nastavení barvy v barevném prostoru RGB
- Hodnota HUE – nastavení barvy v režimu HUE od 0–359
- Saturace (0–100)
- Nastavení způsobu zadávání hodnot (1–RGB; 2–teplota chromatičnosti; 3–HUE)
- Název žárovky, který se ukládá do žárovky



Režim řízení teploty chromatičnosti



Režim řízení barvy v režimu HUE



Režim řízení barvy v prostoru RGB 0-FFFFFF (hex)

Obr. Žárovku Yeelight lze parametricky ovládat ve třech různých režimech

# Měření v chytrém domě s Tecomat Foxtrot

## Vyhodnocení spotřeby a ekonomiky provozu

Měření různých veličin je neoddelitelnou součástí služeb a řízení chytrého domu. Někdy se používá pojmenování „chytré měření“ (smart metering), které není zcela výstižné, protože „chytrost“ nespočívá v samotném měření, ale ve vyhodnocení měřených dat v řídicím systému. Důležité je zejména měření energie v jejich různých formách (spotřebované nebo vyrobené elektrické energie, spotřebovaného plynu a vody). Význam má i měření a dlouhodobé vyhodnocení teplot a jejich časového průběhu – v jednotlivých místnostech, venkovní teploty, teploty užitkové vody.

Měřené údaje mohou uživateli poskytnout informace o hospodaření s energií a o nákladech na provoz budovy. Mohou to být dlouhodobé údaje o sumární spotřebě za určité období (např. v jednotlivých dnech, měsících, od počátku topné sezóny, za skončenou topnou sezónu, za fakturační období dodavatelů energie) a o odpovídajících nákladech. Uživatele mohou zajímat i údaje o aktuální spotřebě

a odpovídajícím „penězotokem“. Ty jsou chápány spíše jako informativní – asi není obvyklé, aby uživatel podle nich bezprostředně ovlivňoval aktuální spotřebu domu, např. utlumil topení, zavřel okno, zastavil sprchu, zhasl, vypnul televizor apod. Měřené údaje mohou přispět ke korigování dlouhodobých aktivit a chování členů domácnosti. Lze podle nich například upravit časové programy teplot v jednotlivých místnostech, upozornit na dlouhodobé otevírání oken apod. Sumární údaje obvykle slouží ke zhodnocení dlouhodobého stavu a jako podklad pro „strategická“ rozhodování, např. o možné výměně oken, zateplení fasády, změně či inovaci technického vybavení budovy, o účelnosti výměny kotle, instalaci solárního systému, tepelného čerpadla nebo akumulčního zásobníku teplé vody, případně jen o změně dodavatele energie.

## Více sensorů více ví. Souvislosti s diagnostikou a zabezpečením

Chytrým vyhodnocením údajů o spotřebě a o stavu domu lze získat („vytěžit“) důležité informace o stavu domu

a aktivitách jeho obyvatel, ale i informace pro zabezpečení objektu – varování před riziky, možným ohrožením nebo přímo alarmy. Dálkovým sledováním aktuálních hodnot spotřeby lze ne přímo usuzovat na obsazenost domu, případně jeho jednotlivých místností. Například nestandardní spotřeba energie v domě, který by měl být prázdný může signalizovat nečekaný návrat některého z obyvatel, ale i vloupání nebo technickou závadu. Mimořádně vysoké hodnoty spotřeby energie mohou signalizovat ohrožení objektu nebo havárii, např. prasklé potrubí, únik plynu nebo vody, zkrat nebo závadu některého spotřebiče. Varování mohou vyvolat i neobvyklé hodnoty spotřeby ve sledované době (např. v noci, nebo když je rodina na dovolené). Na riziko požáru může upozornit i nepřiměřená teplota nebo její nezdůvodněně narůstající trend. Zvýšená koncentrace oxidu uhličitého (CO<sub>2</sub>) může být jen výzvou k vyvětrání. Její aktuální hodnota a trend jejího růstu je současně věrohodným indikátorem obsazenosti místnosti, případně i počtu osob a jejich aktivity.

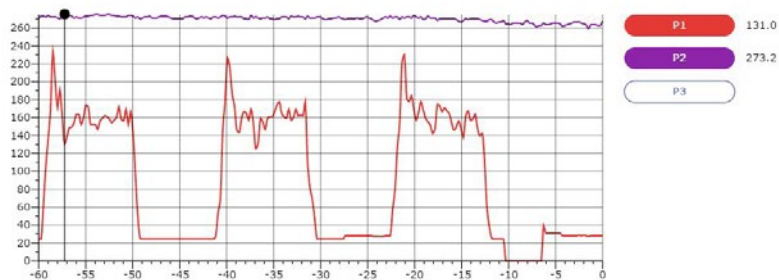
Více informací a jejich větší věrohodnost poskytuje vyhodnocení většího počtu údajů, získaných měřeními různých veličin, které spolu souvisejí, případně tendí jejich změn. Například podezření na únik plynu, vyvolané nepřiměřenou spotřebou plynu, lze podpořit srovnáním s narůstajícími hodnotami ze sensorů kvality vzduchu. Podobně lze vyhodnotit souvislost mezi nepřiměřeně vysokou teplotou a jejím narůstajícím trendem v kombinaci s údaji z čidel kouře a CO. Infračervený senzor (PIR) je tradičně využíván k ovládní osvětlení. Může ale prozradit přítomnost osob v jednotlivých místnostech a jejich pohyb v rámci objektu. Spolu s údaji čidel CO<sub>2</sub> lze informaci doplnit o odhad přítomnosti osob, jejich počtu i o aktivitě – a to i v případě, kdy senzor PIR nezaznamená pohyb. V kombinaci se snímky videokamery lze osoby i identifikovat.

Na přítomnost osob v domě lze usuzovat i ze spotřeby elektrické energie. Údaj o sumární spotřebě poskytuje jen velmi hrubou informaci o stavu domu, ale i z ní lze na mnohé usuzovat – každopádně lze údaj o aktivitě výkonných spotřebičů využít jako varování před odchodem z domu (např. nevytápnutá

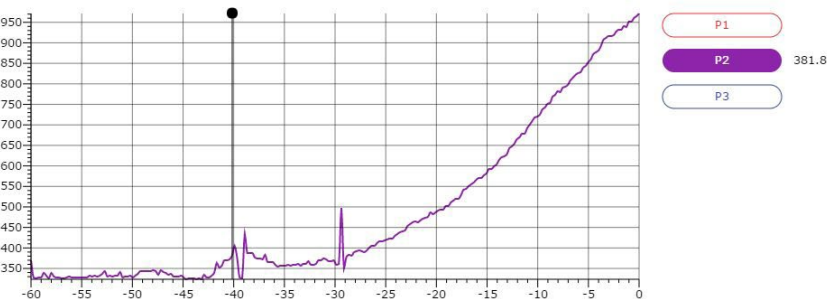
<< Zpět

P1	27.8 W	U1	230.2 V	EP1	116.735 kWh
P2	264.3 W	U2	229.5 V	EP2	1679.840 kWh
P3	0.0 W	U3	235.6 V	EP3	11.207 kWh

P1, P2, P3 P1, Q1, S1 P2, Q2, S2 P3, Q3, S3



Obr. 1a Pračka: P1 (červená) ukazuje příkon pračky, krátkodobě točící se motor při praní



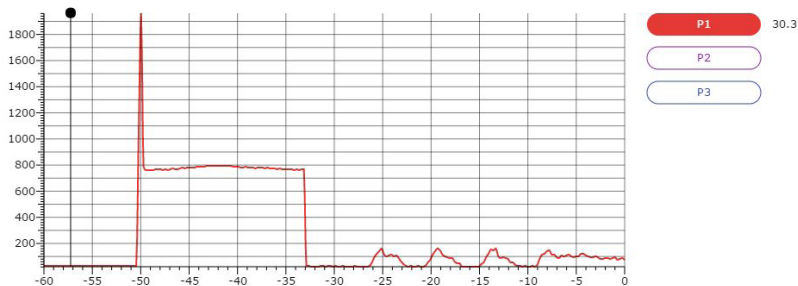
Obr. 1b Start tepelného čerpadla: špičky v čase -40 s a -30 s odpovídají startu kompresoru a ventilátoru, pak tepelné čerpadlo plynule najíždí na ustálený výkon



&lt;&lt; Zpět

P1	78.1 W	U1	232.5 V	EP1	116.739 kWh
P2	69.5 W	U2	227.4 V	EP2	1679.845 kWh
P3	0.0 W	U3	237.0 V	EP3	11.207 kWh

P1, P2, P3	P1, Q1, S1	P2, Q2, S2	P3, Q3, S3
------------	------------	------------	------------

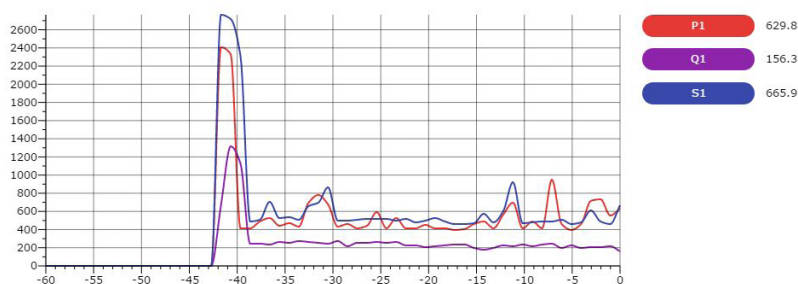


Obr. 1c. Vodárna a pak pračka: na fázi 1 je vidět start (špička) a pak ustálený běh vodárny, malé vlnky po čase -24 s odpovídají aktivní pračce

&lt;&lt; Zpět

P1	498.8 W	U1	209.9 V	EP1	370.794 kWh
P2	1151.0 W	U2	216.4 V	EP2	7037.185 kWh
P3	0.0 W	U3	226.5 V	EP3	28.844 kWh

P1, P2, P3	P1, Q1, S1	P2, Q2, S2	P3, Q3, S3
------------	------------	------------	------------



Obr. 1d Velká sekačka: start a pak sekání, činný (P1, oranžově), jalový (Q1, fialově) a zdánlivý (S1, modře) příkon elektrické sekačky – start (špička) a pak ustálené sekání

pečicí trouba nebo elektrické topidlo, aktivní plynový hořák, nevypnutá voda). Z časového průběhu spotřeby za delší období lze usuzovat na vývoj stavu domu a na aktivity jeho obyvatel – obzvláště při znalosti příkonu jednotlivých spotřebičů (obr. 1a- 1d). Měření na více místech (např. na různých sekách elektrických rozvodů, případně vodovodu či plynovodu) lze získat podrobnější informace. Lze je využít k rozpočítávání nákladů mezi nájemníky a uživateli domu, nebo k vyčíslení provozních nákladů pro různé části objektu (např. pro jednotlivá patra, oddělené části objektu apod.).

### Měření a Tecomat Foxtrot

Pokud je dům nebo jiný objekt řízen systémem Tecomat Foxtrot z produkce Teco a.s., lze jej výhodně využít k měření, komplexnímu vyhodnocení měřených dat a názornému zobrazení výsledků – nejen ve formě textových hlášení (např. alarmů) a číselných

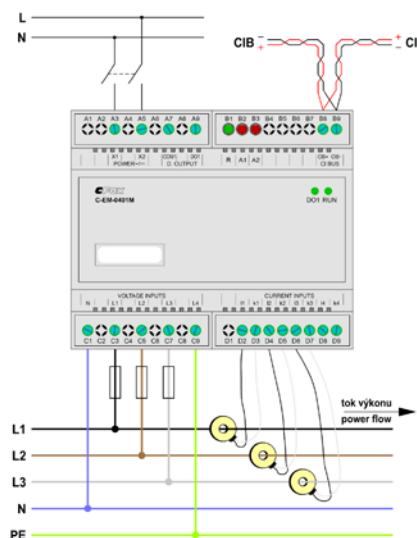
údajů, ale především v grafické formě, např. ve vizualizačním schématu domu a jeho místností, nebo ve formě časových průběhů. K tomu využívá systém Foxtrot především prostředky web serveru, který je součástí každé centrální jednotky. Pro náročnější případy lze využít i prostředky pro vizualizaci a dlouhodobou archivaci dat SCADA systému Reliance. Komunikační možnosti systémů Tecomat Foxtrot umožňují dálkový přístup k datům (např. prostřednictvím mobilního telefonu, tabletu nebo počítače), dovolují i zasílání dat do cloudu a jejich zpřístupnění pro jiné výpočetní systémy.

K samotnému měření lze využít čidla připojená ke vstupům centrální jednotky Foxtrot a jejich expanzním modulům, ale i údaje z dalších modulů (z produkce Teco nebo jiných výrobců), které lze připojit některou ze standardních sběrnic. Výhodné je využít moduly komunikující s centrálním modulem Foxtrot sběrnicí CIB

(systém CFox) nebo bezdrátově radiovou komunikací (systém RFox). Detailní popisy modulů systému CFox, spolu s doporučeným zapojením a komunikací s centrálním modulem a jeho programem, je uveden v příručce: Periferní moduly na sběrnici CIB – TXV 004 13.01, která je volně dostupná na stránkách [www.tecomat.com](http://www.tecomat.com). Na stejné adrese lze získat další užitečnou publikaci: Příručka projektování CFox, RFox a Foxtrot – TXV 004 16 rev.3d. Je to velmi obsáhlá publikace, která se zabývá popisem modulů a způsobem měření v nejrůznějších oborech, se kterými se lze setkat v technice budov, především: vytápění, chlazení a větrání, fotovoltaické elektrárny, ohřev vody, osvětlení a zásuvkové okruhy, žaluzie, zastínění, okna a dveře, EZS, EPS, řízení přístupu, komunikace s uživatelem a multimédia. Významný je zejména popis měření teploty, energie a neelektrických veličin, a monitorování dalších veličin.

### Modul elektroměru C-EM-0401M

K měření elektrické energie lze použít různé moduly a postupy, popsané v uvedených příručkách. V sortimentu sběrnicové řady CFox je modul elektroměru a kvalitoměru C-EM-0401M (obr. 1). Je určen pro vzdálené monitorování spotřeby elektrické energie a kvality síťového napětí. Je vybaven čtyřmi vstupy pro měření napětí, čtyřmi proudovými vstupy a jedním reléovým výstupem (ochranné relé). Proudové vstupy jsou určeny pro připojení externích měřících transformátorů proudu – průvlekových či dělených. Mechanické provedení od-



Obr. 2. Typické zapojení modulu elektroměru C-EM-0401M pro měření třífázového obvodu

povídá „rozvaděčového“ 6M designu pro montáž na DIN lištu. Základní parametry modulu jsou uvedeny v Tabulce 1, Podrobný popis všech parametrů je uveden v příručce. Základní dokumentace modulu C-EM-0401M (TXV 133 22), dostupné na webu [www.tecomat.com](http://www.tecomat.com). Tabulka 2 uvádí přehled údajů, předávaných z elektroměru do centrálního modulu prostřednictvím sběrnice CIB. Prvotně je elektroměr C-EM-0401M určen pro rychlé a přesné měření tří-fázové sítě (obecně čtyř jednofázových měření) – frekvence, fázových napětí, proudů, činných a jalových výkonů, účinníku, THD napětí a proudů v síti nízkého napětí (nn). Měří v rozsahu 15 až 150 A, volitelně 5 až 600 A. Je vybaven napěťovou a frekvenční ochranou pro řízení fotovoltaických elektráren (FVE, HFVE) a kogeneračních jednotek. Elektroměr vyhodnocuje 128 vzorků za periodu, vzorkování je řízeno frekvencí první fáze. Měření probíhá nepřetržitě, bez přerušení. Základní vyhodnocovací interval je 200 ms. Ve stejném intervalu lze po sběrnici číst okamžité hodnoty činného výkonu pro výrobu i spotřebu (v režimu zdroje nebo spotřebiče). Ostatní hodnoty lze podle potřeby číst dotazovacími příkazy. Kromě napětí, proudů a činných výkonů pro každou fázi elektroměr dále poskytuje hodnoty jalového, zdánlivého, deformačního, fundamentálního činného a jalového výkonu, účinník, harmonická a THD napětí a proudy, harmonická napětí a proudy až do 63. harmonické.

**Tabulka 1. Základní parametry modulu elektroměru C-EM-0401M**

Napěťové vstupy	
Počet	4
Měřicí rozsah (ULN)	6 ÷ 300 V AC
Přesnost měření	±0,05 % z hodnoty, nebo ±0,02 % z rozsahu
Proudové vstupy	
Počet	4
Nominální proud INOM	5 ÷ 250 A AC
Měřicí rozsah	0,0025 ÷ 1, 2× INOM
Přesnost měření	±0,05 % z hodnoty, nebo ±0,02 % z rozsahu
Napájení z CIB	
Napájení a komunikace	24 V (27 V) ze sběrnice CIB

Maximální odběr	15 mA
Pomocné napájecí napětí	
Rozsah	dle typu, 10÷275V AC/DC
Příkon	3 VA/3 W

**Tabulka 2. Údaje předávané z elektroměru C-EM-0401M do centrální jednotky Foxtrot po sběrnici CIB**

název proměnné	formát a rozsah	význam
Frequency	32bit/real	frekvence
ULN1	32bit/real	napětí 1
ULN2	32bit/real	napětí 2
ULN3	32bit/real	napětí 3
UN	32bit/real	napětí 4
I1	32bit/real	proud 1
I2	32bit/real	proud 2
I3	32bit/real	proud 3
IN	32bit/real	proud 4
cos(φ)1	32bit/real	účinník fáze 1
cos(φ)2	32bit/real	účinník fáze 2
cos(φ)3	32bit/real	účinník fáze 3
cos(φ)N	32bit/real	účinník fáze 4
P1	32bit/real	činný výkon 1
P2	32bit/real	činný výkon 2
P3	32bit/real	činný výkon 3
PN	32bit/real	činný výkon 4
Q1	32bit/real	jalový výkon 1
Q2	32bit/real	jalový výkon 2
Q3	32bit/real	jalový výkon 3
QN	32bit/real	jalový výkon 4
S1	32bit/real	zdánlivý výkon 1
S2	32bit/real	zdánlivý výkon 2
S3	32bit/real	zdánlivý výkon 3
SN	32bit/real	zdánlivý výkon 4

### Několik námětů pro použití elektroměru C-EM-0401M v energetice rodinného domu i velké budovy.

Jedním modulem elektroměru lze typicky měřit třífázovou domovní síť. Čtvrtý vstup lze využít pro nezávislé přídatné měření na další jednofázové větvi. Lze jím ale měřit na čtyřech nezávislých jednofázových větvích. Pokud

je potřebné měřit více jednofázových přívodů, lze po sběrnici CIB připojit více elektroměrů k jednomu centrálnímu modulu Foxtrot.

Elektroměr C-EM-0401M neslouží jako certifikované měřidlo pro fakturační měření. Lze jej ale použít pro rozúčtování spotřeby elektrické energie mezi více nájemce objektu nebo pro vyčíslení spotřeby částí komplikovanějšího objektu.

Rychlost měření předurčuje elektroměr C-EM-0401M k zablokování přetoku do sítě. Pokud majitel objektu je schopen elektrickou energii vyrábět (obvykle fotovoltaickými panely) a není držitelem licence pro dodávky do elektrické rozvodné sítě, nesmí připustit ani krátkodobé přetoky do sítě. Začínající přetok je elektroměrem indikován změnou znaménka měřeného výkonu. Nejjednodušším (ale nejméně vhodným) opatřením je okamžité odpojení od zdroje (měniče fotovoltaiky). Předpokládáme-li promyšlené řešení programu systému Foxtrot, který „má řízení domu ve svých rukou“, pak může vyrobenou energii efektivně využít, např. ji využít v jiném spotřebiči (např. bojleru, zásobníku tepla nebo chladu) nebo energii „uskladnit“ v bateriovém úložišti.

V objektech, kde jsou cenové tarify závislé na dodržení čtvrt hodinového maxima (obvykle průmyslové objekty) lze elektroměr C-EM-0401M využít k regulaci čtvrt hodinového maxima (např odpojováním vhodných spotřebičů nebo využitím vlastních zdrojů, např z akumulátorů).

Podobně lze řešit omezení příkonu do objektů (i do rodinných domů) tak, aby nebyla překročena hodnota proudu hlavního jističe. Obvykle stačí rozhodovat o povolení nebo zamítnutí požadavku na spuštění klíčových spotřebičů, výjimečně odpojením některých spotřebičů nebo využitím vlastních zdrojů.

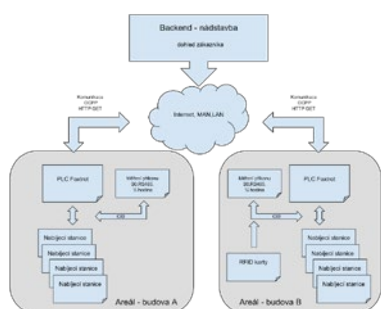
Se znalostí okamžitého příkonu lze optimalizovat cenu elektrické energie. V době, kdy je energie ze sítě levná lze aktivovat spotřebiče akumulárního charakteru (akumulační topidla, elektrické kotle, bojleru, zásobníky tepla nebo chladu, bazény, pračky) nebo energii přímo ukládat v akumulátorech. V době, kdy je energie drahá, je naopak účelné maximálně omezit spotřebu nebo naopak dodávat energii v vlastních zdrojů do sítě.

Ladislav Šmejkal,  
smejkal@tecomat.cz  
obrázky: Teco a. s.



## Foxtrot řídí infrastrukturu nabíjení elektromobilů velkého rozsahu

Stále více společností využívajících flotilu vozů k přepravě na krátké vzdálenosti do 100 km dnes uvažuje o přechodu k elektromobilitě, která nabízí úspory na spotřebě paliva, nižší náklady a jednoduchou údržbu, snadnou obsluhu a přehled o stavu nabíjených vozů. K provozu takové flotily je zapotřebí robustní a spolehlivá síť vzájemně komunikujících a řídicím systémem koordinovaných nabíjecích stanic. Při jejich velkém počtu na jednom přívodu už nestačí jednoduchá a izolovaná nabíjecí místa. Je třeba nasadit technologii, která umožní bezpečně nabíjet větší množství vozů současně, technologii, která sama aktivně omezuje a řídí priority nabíjení každého vozu zvlášť. Technologii, která řídí množství současné spotřebované energie pro nabíjení aut podle aktuální spotřeby celé budovy nebo areálu a podle maximální kapacity přívodu případně dalších stanovených kritérií.



Obr 1. Blokové schéma nabíjecí infrastruktury ve dvou areálech, každý pod jedním přívodem a jedním fakturačním elektroměrem s omezením buď na maximální proud, nebo na max. rezervovaný příkon vyjadřovaný tzv. čtvrt hodinovým maximem. Dohled je přes internetovou aplikaci.

Požadavek je formulován jednoduše, ale technické řešení již tak prosté není. Kompletní flexibilní systém je ale možno s výhodou postavit na jednotné bázi systému Foxtrot. Díky jeho modularitě, flexibilitě topologií propojení i variabilitě aplikačních programů je možné docílit všech požadavků jedním jediným systémem. Lze začít i s malou sestavou a tu pak postupně rozšiřovat, vzájemně propojovat, upravovat a řídit na několika úrovních. Např. dle obr.1 jsou nabíjecí stanice v různých areálech, třeba i v jiném městě, kde o první stupeň regulace nabíjení se tu postará Foxtrot

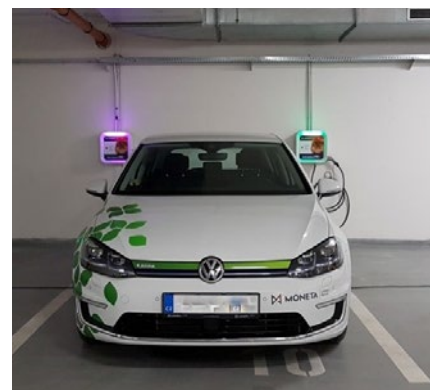
sám. Typicky omezením množství nabíjecího proudu jednotlivých aut eliminuje překročení maximálního proudu jističe nebo překročení sjednaného maxima u velkoodběratelů připojených přímo na distribuční síť 22kV. Poskytuje elektromobilům maximum dostupné elektrické energie a to dynamicky ve vztahu k aktuálnímu odběru budovy či celého areálu. Dalo by se říci, že vyhlazuje odběrové špičky řízeným odložením spotřeby určené k nabíjení. Se systémem Foxtrot a moduly RFID čteček v každém wallboxu lze dosáhnout ještě vyššího stupně řízení priorit nabíjení mezi velkým počtem nabíjecích míst. Uživatelé se po připojení nabíjecího kabelu do zásuvky auta mohou dále identifikovat RFID čipem přímo na nabíjecím stojanu a tím ovlivnit přednostní nabíjení svého vozu. Identifikační data jsou ihned odesílána k ověření do nadřazeného systému. Nabíjení se pak spustí pouze po ověření oprávnění nebo se na osobní účet osoby naučtuje poplatek za prioritní nabití.

První realizace robustní nabíjecí infra-



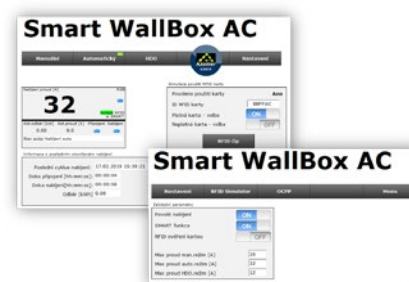
Obr.2 Každý wallbox v sobě ukrývá nejen jističí prvky a elektroměr, ale i modul komunikace s elektromobilem a RFID čtečku oba připojené k centrálnímu Foxtrotu.

struktury postavené na systému Tecomat Foxtrot dodala firma PRE Měření v průběhu roku 2018 pro nově rekonstruovanou centrálu banky Moneta v Praze. Tato banka nejen deklaruje svoji orientaci na zelené technologie, ale skutečně ji realizuje masivním přechodem na elektromobily, možná nejmasivnějším v celé Evropě. Firma Teco společně s firmou Axomer se stala subdodavatelem řešení a tak jediný

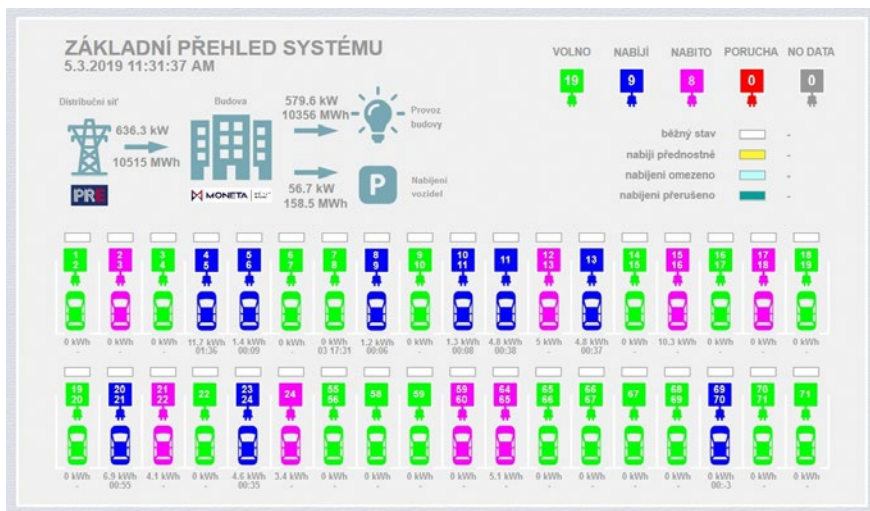


Obr3. Každé stání na podzemním parkovišti v Monetě je vybaveno nabíječkou. Stav nabíječky je indikován barvou LED indikátoru. Všechny nabíječky jsou propojeny dvou vodičově CIB instalační sběrnici a jsou online řízeny Foxtrotem v taktu do 150 ms. 36 aktuálních stání s nabíjením tu má být v dalších etapách rozšířeno na více než 100.

základní modul Foxtrot tu obsluhuje všech zatím 36 podzemních stání. Každé je vybavené nabíječkou s kabelem a s RFID čtečkou. Foxtrot čte on-line okamžitou spotřebu celé budovy přímo na centrálním přívodu za distribučním transformátorem, takže v každém okamžiku ví, kolik energie do limitu zbyvá na nabíjení. Tuto energii pak rozděluje podle aktuálních potřeb elektromobilů a individuálních priorit jejich uživatelů. Realizovaná instalace má řídicí strukturu se dvěma úrovněmi. Ta základní je realizovaná Tecomatem Foxtrot, tedy standardním PLC, který v každém okamžiku a nezávisle na nadřazené úrovni garantuje maximální rychlost nabíjení při nepřekročení mezních limitů. Každý wallbox má v aplikačním programu svoji instanci, svoji regulační



Obr 4. Každý wallbox v propojené sestavě má online individuálně nastavitelné parametry.



Obr. 5. Nadřazená úroveň nabíjecí infrastruktury s Foxtrotem je webová aplikace s uživatelským rozhraním dávající celkový přehled o aktuálním stavu nabíjení, poskytuje historická data a statistiky využití jednotlivých stání a správu jednotlivých uživatelů. Umožňuje operativně měnit limity tak jak se vyvíjí například výše sjednaného rezervovaného příkonu objektu.



Obr. 6. Paralelní nabíjení celé flotily vozů e-Golf má Foxtrot pod kontrolou.

smyčku, která je vykonávána paralelně se všemi ostatními. Každý takový wallbox má i svoji webovou stránku na integrovaném webu uvnitř centrálního PLC Foxtrot. Na ní je vlastní malé interaktivní konfigurační a přehledové menu dostupné po autorizaci z libovolného zařízení s prohlížečem, tedy třeba i z mobilního telefonu servisního pracovníka nebo garážmistra. Veškeré informace o procesu nabíjení jsou tu zobrazeny pohromadě. Pro dohled je tak velmi snadné plánovat servisní zásah vzdáleně pro jednotlivý wallbox nebo komplexně pro celou budovu. Veškerá data a změny zasílá Tecomat Foxtrot na server. Nad těmito daty pracuje pak webová aplikace jako druhá řídicí úroveň tvořící základní uživatelský interface pro celou nabíjecí infrastrukturu.

Celá nabíjecí infrastruktura se může postupně rozšiřovat a propojovat s další lokální infrastrukturou postavenou na systému Foxtrot v jiné budově nebo městě. Vytvoří se tím síť nabíjecích stanic, které jsou automaticky regulovány, aby nedocházelo k penalizacím od distributora či výpadkům zařízení a zákazník získá automatický spořič nákladů za energii, ucelený přehled všech nabíjecích stání a správu ověřování přístupu k nabíjení.

Ing. Jaromír Klaban, Teco a.s.  
Petr Postránecký, Axomer  
Ing. Jindřich Neraď, PRE Měření

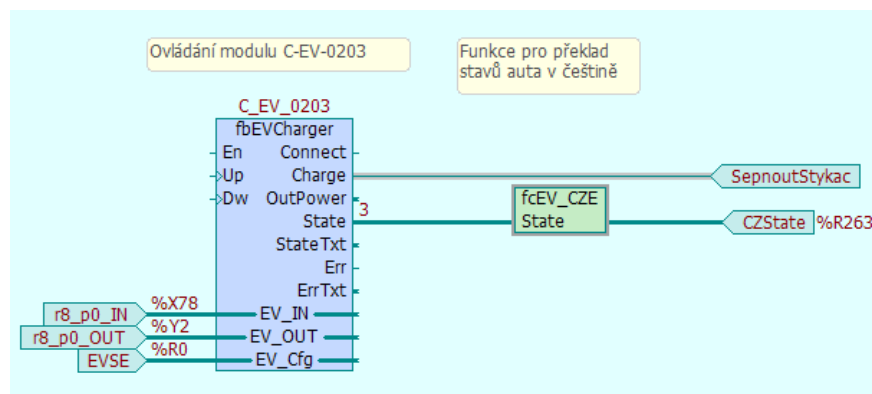
## Nabíjení elektromobilů a dohled z Foxtrotu

S rozvojem elektromobility je žádána také větší podpora infrastruktury pro nabíjení. Díky modulu C-EV-0203, připojenému na CIB sběrnici, je možné řídit a integrovat nabíjení elektromobilů do 22 kW/32 A ze systémů Foxtrot. Modul po připojení komunikuje s nabíječem vozu. Stav nabíječe v elektromobilu je tedy možné vyčíst ve struktuře modulu. Pro snazší obsluhu HW modulu jsme připravili ve spolupráci s firmou Axomer s.r.o. funkční blok nabíjení do programu Mosaic, který je součástí knihovny EVcharger\_lib. Díky funkčnímu bloku je možné po překladi programu a nahrání do centrály začít ihned modul C-EV-0203 používat. Nabíjení začne, je-li to požadováno vozem, po připojení nabíjecího konektoru. Výchozí nabíjecí proud je standardně přednastavený na 16 A (11kW), ale je možné jej změnit či na-

výšit v závislosti na provedené instalaci. Pro změnu nabíjecího proudu za provozu, tedy přidání nebo ubrání hodnoty nabíjecího proudu, lze hodnotu měnit vstupy Up nebo Dw. Informaci o stavu nabíjení blok zobrazuje hodnotou výstupu State 0 až 5 a textovou interpretací StateTxt.

Funkční blok doplňuje modul C-EV-0203 a vytváří tak na snadné řešení vlastní nabíjecí stanice pro elektromobily ve Vašich instalacích se systémem Foxtrot.

Petr Postránecký





## Elektromobilita propojuje cesty firem Teco a.s. a Schrack Technik



S firmou Teco jsme začali spolupracovat před 20 lety. Dodávali jsme základní komponenty. Byla to zejména výstupní relé do programovatelných automatů řady Tecomat, ale také jističí přístroje pro kompletní rozváděčů. Cílem firmy Schrack Technik bylo postupem času se posunout ke složitějším řešením. První větší vlašťovkou byla

před deseti lety spolupráce na projektu Smart region Vrchlabí pro energetiku. Díky této spolupráci jsme rozpoznali, že máme ve firmě Teco spolehlivého partnera i na další sofistikovaná řešení. Rokem 2019 naši spolupráci opět posouváme kupředu. Dohromady nás dala elektromobilita, která vyžaduje v každé nabíjecí stanici jak základní silové komponenty tedy jističe, chrániče, stykače, tak i pokročilé řídicí algoritmy na spolehlivé hardwarové platformě. Využili jsme OEM programu firmy Teco, do kterého zařadila i jádro nabíjecí stanice PowerFox osazené komponenty Schrack a na výstavě AMPER 2019 společně představíme nabíjecí stanici v barvách Schrack Technik. Jedná

se o AC nabíječku ve stojanovém provedení do výkonu 22kW/32A. Je určena do sestav více nabíječek na jednu řízených jako nedílná součást komplexní systémové instalace budov na bázi Tecomatu Foxtrot. Ten zajistí dynamicky řízené inteligentní nabíjení podle aktuálně dostupného příkonu v daném odběrném místě. Tato nabíjecí stanice bude součástí i naší dubnové roadshow po českých městech.

*Kontaktní osoba:*

*Michal Oplt, technik podpory prodeje  
Schrack Technik spol. s r.o.  
Dolnoměcholupská 2, Praha 10  
m.oplt@schrack.cz  
Mobil: (+420) 602 383 363*

## System řízení veřejného osvětlení Tecomat Foxtrot určený pro projekty Smart Cities.

System řízení veřejného osvětlení Tecomat Foxtrot je stavebnicové řešení umožňující vytvořit libovolnou řídicí strukturu tak, aby odpovídala projektovému záměru konkrétního města či obce nebo průmyslového či komerčního areálu. Je vhodný jak pro nové projekty a instalace, tak především pro retrofity již vybudovaných VO.

Je možno jej implementovat jako rozšíření stávajících rozvodů, kterým dodá dálkovou komunikaci a řízení osvětlení až na samotný světelný bod, který je dnes většinou inovován technologií LED, tak zároveň jako komunikaci, řízení a monitoring s vlastními rozváděči veřejného osvětlení (RVO)

System umožňuje ovládat světelnou soustavu

### **Centrálně**

z dispečinku tvořeného individuálními stanicemi PC nebo v síti LAN. Ovládání se děje přes soustavu zapínacích míst osazených podstanicemi Tecomat Foxtrot v rozváděcích veřejného osvětlení (RVO), se kterými dispečink komunikuje buď po stávající sdělovací kabeláži nebo bezdrátově přes privátní radiovou síť nebo přes síť některého z mobilních operátorů. Podstanice pak obsahují jednoduchý interpreter povelů pro zapínací místa v RVO a to buď celé soustavy VO najednou, po

jednotlivých větvích, až po maximalistické ovládání každého světelného místa zvlášť. V takovém případě je sestava Tecomat Foxtrot doplněna o modul kabelové nebo bezdrátové komunikace s každým světelným místem.

### **Lokálně,**

kdy podstanice Tecomat Foxtrot nejsou připojeny na žádný nadřazený dispečerský systém. Jsou instalovány v zapínacím místě v RVO a obsahují algoritmy zodpovědné za monitoring, spínání i řízení všech podřízených světelných míst. Především podle soumrakového senzoru, který lze kombinovat s dalšími principy, např. podle astrohodin nebo dle pevných režimových či dynamických časových programů. V tomto konceptu pak nemusí být trvale provozován žádný centralizovaný dispečink. V dnešní době je však užitečné podstanice připojit přímo do sítě internet a získat tak ke každé stanici individuální dálkový přístup pro servisní účely resp. pro synchronizaci času se síťovými servery. Při tomto konceptu mohou být pod takovou stanicí opět v maximalistické verzi bezdrátově přes RF všechna světelná místa.

### **Individuálně**

kdy řízení svítidel je v konceptu stavebnice Tecomat Foxtrot vlastně totožné s maximalisticky pojatým lokálním

řízení viz výše. Vyhýbá se tak přímé komunikaci každého světelného místa přes placené veřejné sítě nabízející ve výsledku přístup ke každému místu pouze přes cloud. Tecomat Foxtrot je tu koncentrátorem, který je zároveň schopen pro každé světelné místo poskytovat kompletní řídicí funkce, archivaci i prezentaci všech monitorovaných dat přes webové rozhraní. V každém světelném místě je modul R-SL-0201L, který monitoruje proud a teplotu LED předřadníku, dále teplotu držáku LED čipů nebo jas v daném místě. Pro spínání obsahuje relé pro spínání LED předřadníku a výstup pro proporcionální řízení intenzity světla od 0 do 100%. Variantní provedení modulu může spínat a řídit staticky i dynamicky nezávisle dvě sady LED čipů teplou a studenou a tím teplotu chromatičnosti.

Výše uvedené individuální řízení a monitoring funguje jednak v sítích s odpinaným napájením větví přes den, jednak při trvalém celodenním napájení všech sloupů. Řízení se pak uplatní jen v době připojeného napětí.

Doporučeno je dnes však celodenní trvalé napájení každého světelného místa, což odpovídá novým trendům Smart City, kdy sloupy VO se stávají příroze-

Centrální dohled:

Varianty:

- SCADA vizualizace
- WEB aplikace
- Geoportál města



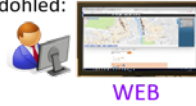
Varianty uložení dat:

- Vlastní server
- Cloudové uložení

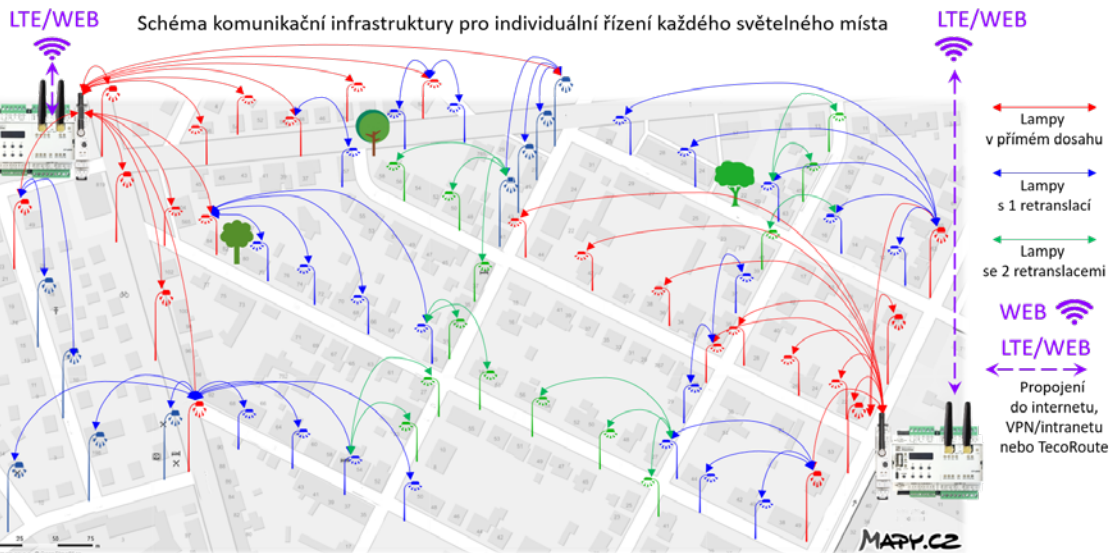
Servis:  
Plný přímý přístup web prohlížečem



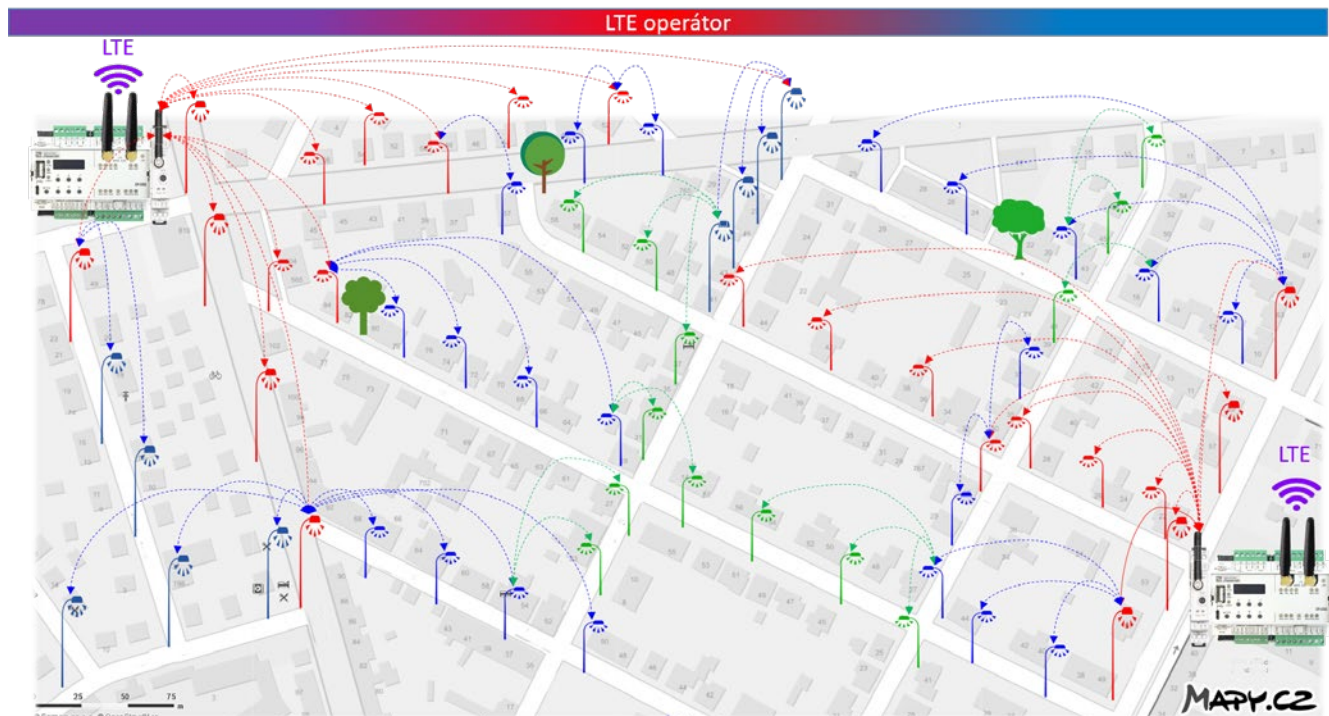
Zjednodušený dohled:  
Plný přímý přístup web prohlížečem



Servis lze rozdělit mezi více autorizovaných subjektů



Obr. 1. Přehledové schéma návaznosti centrálního, lokálního a individuálního řízení VO na bázi systému Tecomat Foxtrot.



Obr. Schéma lokálního řízení VO bez centrálního dispečinku, avšak s připojením na internet umožňující dálkový servisní přístup ke každé podstanici i k individuálnímu světelnému místu



**Volně umístitelná  
anténa 868 MHz  
s krytím IP65**

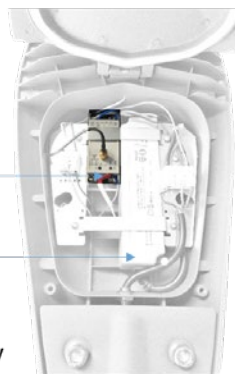


**Vestavný radiový  
diagnostický  
s ovládací modul  
R-SL-0201L**



*Obr. Použití radiového modulu R-SL-0201L  
s externí anténou 868 MHz ve svítidle v prostoru  
spolu s LED předřadníky*

**Prostor  
pro LED  
předřadníky**



*Obr. Ukázka integrované Smart  
lampy veřejného osvětlení s kamerou,  
nabíječkou elektromobilů, se senzory  
kvality ovzduší a integrovaným  
interaktivním displejem. Lampa je  
výsledkem spolupráce firma Kooperativa,  
Q-EL PRO a Teco.*

nými nositeli řady dalších technologií s celodenní funkcí. V tomto ohledu jsou podstanice Tecomat Foxtrot univerzální a tyto další technologie jsou schopny integrovat a komunikovat do nadřazených úrovní a tak efektivně využít již jednou vybudované bezdrátové i kabelové komunikační kanály.

### **Technické vlastnosti řídicího systému Tecomat Foxtrot pro VO:**

#### **1. Individuální monitoring a řízení každé světelného místa – lampy zvlášť.**

- Pro tuto funkci je určen bezdrátový modul R-SL-0201L
- Pro obousměrnou komunikaci s centrálním modulem obsahuje transceiver komunikující v bezlicenčním pásmu 868MHz schváleném v EU. Komunikace je zabezpečena šifrováním každé zprávy.
- Má dosah desítek až stovek metrů, avšak individuálně podle konkrétních podmínek lokality. Tj. její zastavěností budovami, umístěním stromů, terénním profilem, aktuálním počasím, hustotou dalších účastníků ve stejném frekvenčním pásmu aj.
- V případě, že mezi podstanicí Tecomat Foxtrot a světelným místem není přímá radiová viditelnost, lze zavést obousměrnou retranslaci přes libovolný jiný trvale napájený R-SL-0201 modul.
- Modul je napájen přímo ze síťového napětí 230V.

- Obsahuje reléový výstup, který spíná, resp. odpojuje LED předřadník a tak eliminuje tzv. standby spotřebu v době, kdy se nesvítil.
- Obsahuje interní měření proudu primárním obvodem LED předřadníku a dva vstupy pro externí odporová čidla okolního jasu nebo teploty LED předřadníku nebo LED čipů. Z nich jsou mj. detekovány stavy:
  - normální provozní stav
  - chybový stav – přerušovaný LED obvod
  - chybový stav – zkratovaný LED obvod.
  - chybový stav – přehřívání vnitřních obvodů svítidla
- Obsahuje řídicí výstup 0–10 V (variantně i dva) pro proporcionální stmívání LED předřadníku 0–100 %.

#### **2. Výhody a situace, které modul R-SL-0201L řeší:**

- Dnes běžné centralizované zapínání a vypínání celé linie/ulice v RVO je tímto modulem nahrazeno individuálním spínáním resp. plynulým ovládním každé lampy až těsně před předřadníkem. Toto individuální ovládní funguje samozřejmě i v systémech centralizovaného zapínání celé linie. Samozřejmě pouze v době jejich zapnutí.
- Zatímco trvalé napájení sítí VO je v současnosti většinou nestan-

dardní, naopak koncept Smart City trvalé celodenní napájení vyžaduje, protože umožňuje na lampu instalovat další technologie vyžadující celodenní napájení. Například volitelně zásuvku na dobíjení elektrokol, mobilních telefonů nebo dokonce řízené nabíjení elektromobilů.

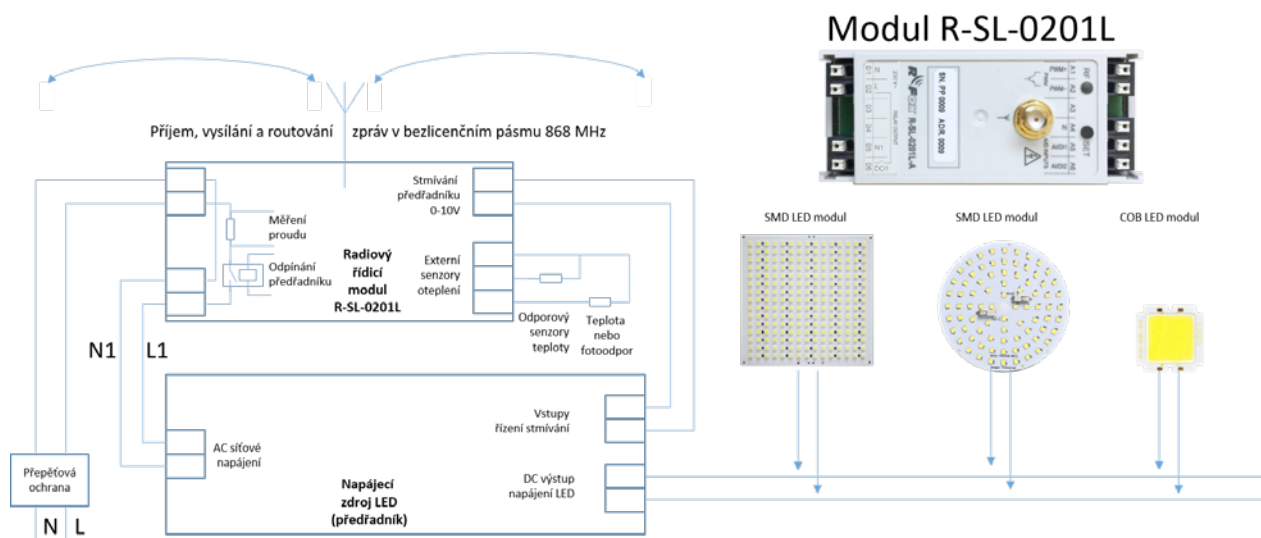
– Při nastavování celé světelné soustavy lze intenzitu svícení každé lampy nakalibrovat pomocí cejchovaného luxmetru a hodnotu uložit do modulu až do další kontroly resp. recalibrace po stanovené době. LED svítidlo tak nesvítilo na 100%. Jde o úsporu energie, vyhnout se přesvětlování v konkrétní lokalitě (např. škodlivé přesvětlení do pater vyšších

budov v blízkosti VO) a možnost pozdějšího snadného a přesného dorovnání jasu, který časem přirozeně slábne, zpět přesně na projektovanou hodnotu. Jde o rozšíření a zpřesnění funkce

předřadníků známé jako CLO (Constant Light Output).

- Při použití stmívatelných LED předřadníků lze lampy rozsvěcet nebo zhasět plynulým přechodem. Ve připravované dvoukanálové vari-

antě umožňuje i tzv. biodynamické řízení teploty chromatičnosti tedy vyhnout se v noci škodlivého vlivu modré složky emitovaného světelného spektra.



Obr. Schéma zapojení radiového modulu R-SL-0201L ve svítidle

## iCOOL – systémové řešení pro hotely iCOOL

O systému iCOOL provozovaném na systémech Tecomat Foxtrot jsme již referovali v minulých číslech. Dejme i nyní prostor argumentaci firmy ICT Expert, tentokrát pro oblast integrované správy infrastruktury hotelů a hotelových pokojů.

iCOOL je inteligentní systém pro automatizaci budov, který propojuje všechny technologie v budově, umožňuje je ovládat z jednoho přehledného rozhraní a stará se o váš komfort, bezpečí a hospodárny provoz. Uplatní se v rodinných domech a bytech, komerčních objektech, školách i ubytovacích zařízeních.

### Přednosti

- Výrazně vám zjednoduší ovládání moderních technologií,
- ušetří vám peníze díky úsporám energií a včasné údržbě,
- složitá data ze všech zařízení zpracuje do jednoduchého přehledu,
- umí hospodařit s vlastní vyrobenou a uloženou energií...
- ...a navíc vám nepřeroste přes hlavu, protože úroveň jeho inteligence si sami nastavíte!

### Řešení pro hotely

Ideální ubytovací zařízení odbavuje hosty snadno a rychle, má perfektní přehled o využití pokojů i o požadav-

cích svých klientů. I váš hotel může být dokonalý díky automatickému systému iCOOL, který usnadní práci vašemu personálu, pohlíká přístup do pokojů a zajistí neustálý komfort hostů.

Propojení technologií v systému iCOOL umožní automatickou regulaci vytápění, větrání i provozu spotřebičů. Pohodlí obsluhy i hostů zvýší přístupový systém na karty či mobilní zařízení. Zákazníci vám budou moci posílat požadavky SMS i e-mailem. Provoz hotelu bude úspornější a bezpečnější.

### Co iCOOL nabízí pro hotelové řešení

- dokonalý přehled a přívětivé uživatelské rozhraní – informace o teplotě, větrání, svícení nebo požáru na recepci, rychlá orientace díky barevným ikonám
- komunikace s hosty – klienti mohou posílat požadavky na hotelové služby (nerušit, uklidit apod.) e-mailem nebo prostřednictvím SMS
- jednoduché a intuitivní ovládání systému v hotelovém pokoji
- přístupový systém na bázi RFID nebo NFC čipů – recepce umožní přístup do pokojů pouze vybraným kartám/zařízením a ve zvoleném časovém intervalu (např. od pátku 14:00 do neděle 11:00).



- automatické nastavení teploty a ventilace – u neobsazených pokojů se aktivuje úsporný režim, před obsazením pokoje pak režim pohotovostní
- zabránění nežádoucím stavům – blokování vytápění, chlazení a větrání při otevřeném okně
- protipožární ochrana – v případě detekce kouře se informace o aktivaci požárního detektoru v pokoji zobrazí na hlavním panelu na recepci a zároveň se spustí siréna na recepci
- evidence událostí – veškeré události se zaznamenávají do logu pro případné vyhodnocení

ICT EXPERT s.r.o.  
Kratochvílova 280, PSČ 41301 Roudnice nad Labem  
Tel.: +420 417 631 333  
Email: obchod@ictexpert.cz

# Hybridní fotovoltaické elektrárny a tepelná čerpadla SunnyCold Airsun

Společnost SunnyCold již řadu let využívá programovatelné automaty Foxtrot a rozdílné komponenty od společnosti Teco ve svých produktech řešících využití obnovitelných zdrojů a technologie budov. Skrze vývoj patentovaných domů na stejnosměrný proud oceněných titulem ČEEP 2015 – kategorie INOVACE se produktová řada SunnyColdu ustálila na výrobcích Airsun.

Airsun je unikátním řešením propojení tepelného čerpadla vzduch-voda (TČ) a hybridní fotovoltaické elektrárny (FVE) s bateriovým uložištěm. Systém lze přitom provozovat odděleně, nebo jako propojené řešení. Unikátní na celém systému je, že využívá dvou různých druhů energií: energie ze vzduchu (TČ) a energii ze slunce (FVE). Platí, že tepelné čerpadlo vyrobí z 1 kW elektřiny až 3 kW tepla, díky čemuž lze pokrýt příkon tepelného čerpadla pro rodinný dům právě rozumně velkou FVE umístěnou na jeho střeše. Airsun získal čestné uznání mezi výrobky na veletrhu For Arch.

Společnost SunnyCold vyrábí jako jediná na trhu obě zařízení (tepelná čerpadla a fotovoltaické elektrárny). Tím je špičkou v jejich propojování a regulaci. Zařízení jsou dostupná ve stejném designu a s jedním přehledným uživatelským rozhraním přístupným např. na jakémkoli mobilním zařízení kdekoli ze světa. U systému Airsun máte jistotu jejich kompatibility, zařízení digitálně

komunikují a předávají si mezi sebou potřebné řídicí informace. Do systému jsou přitom integrovány bezpečnostní a zálohové prvky, které konkurence v základním provedení nenabízí. Společnost SunnyCold se zavázala šířit doživotní aktualizace softwaru zdarma. Snadné přehrání programů uvnitř zařízení je zajištěno přes službu TecoRoute. Díky tomu dostávají zákazníci do rukou systém, který je připraven reagovat na další trendy, které do praxe teprve přijdou. Decentralizace distribuční sítě, chytrá města, virtuální baterie, elektromobilita, změna výkupních tarifů nebudou problémem.

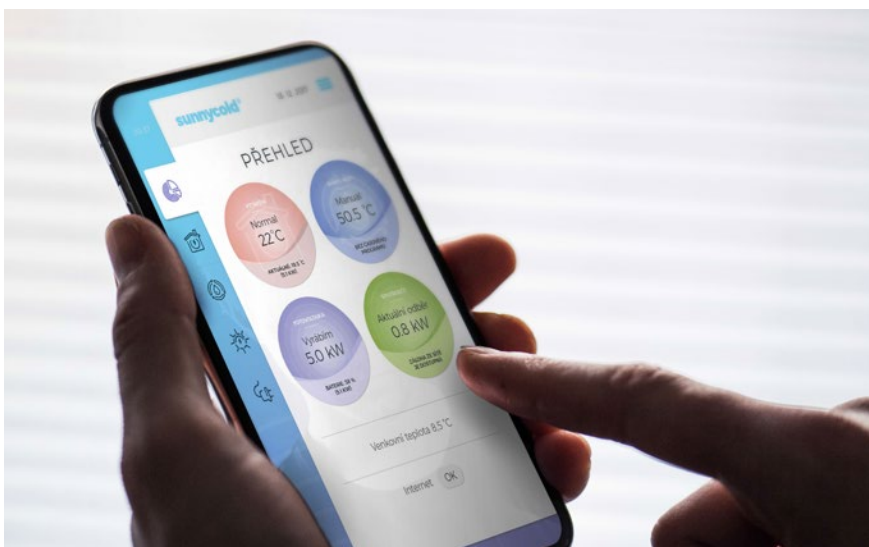
Cílem tvůrců systému bylo umístit maximum možných součástí uvnitř samotného výrobku. Pro fotovoltaické elektrárny s bateriovým uložištěm je vše uvnitř jednoho zařízení a je i tak certifikováno. Výsledná instalace tak už neobnáší montáž měniče, elektrických rozvaděčů a baterií po místnosti, kterou je pak často nutné prohlásit za místnost technickou s přístupem pouze proškolených osob. Tepelná čerpadla Airsun HW integrují maximum komponent včetně zásobníku na užitkovou vodu (boileru). Výsledkem je jednoduchý čistý design obou výrobků Airsun, rychle připravený pro finální instalaci a jistota, že jednotlivé komponenty jsou dobře vybrány a kompatibilní.

Výrobky společnosti Tecomat pomáhají společnosti SunnyCold držet náskok v technologiích. Díky moder-

*Obr. Základní modul může obsahovat buď tepelné čerpadlo nebo bateriové uložiště.*



*Obr. Dvojice tepelného čerpadla a bateriového uložiště je v provedení SunnyCold nejen technické účelové zařízení ale i designový objekt*



*Obr. Nové rozhraní TecoApi ještě lépe napomáhá tvorbě zákaznických aplikací na mobilních telefonech a jejich on-line napojení na aktuální data ve Foxtrotu. Zde Grafický uživatelský interface od SunnyCold.*



*Obr. Foxtrot v systému Airsun monitoruje dopadající solární energii specializovaným čidlem na sběrnici CIB.*



nímu rozhraní na bázi TecoAPI lze Airsun plnohodnotně začleňovat do systémů domácí automatizace a tvořit propojení se zařízeními třetích stran. Výrobky Airsun jsou díky detailnímu API a jednoduchosti instalace správnou volbou pro integraci do projektů chytrých domů. Čidlo solární radiace na sběrnici CIB umožňuje monitorovat fotovoltaickou elektrárnu a detekovat

možné přebytky výroby u systémů bez prodeje elektřiny do distribuční sítě. Díky zmíněným technologiím a velké poptávce zákazníků bylo nainstalováno za poslední rok více jak 90 systémů Airsun v České Republice a na Slovensku. Společnost SunnyCold partnerům instalujícím Airsun nabízí pomoc s vyřízením a výběrem dotačních titulů pro jejich klienty, vzdálené oživení nově

zapojené instalace, přístup do Online monitoringu instalací, automatickou optimalizaci a ladění systémů dle historických dat, čerpat z databáze poptávek, propagaci, zaškolení a pomoc s prvními instalacemi.

Více informací na [www.sunnycold.cz](http://www.sunnycold.cz) a [www.facebook.com/sunnycoldsro/](https://www.facebook.com/sunnycoldsro/)

## Tecomat Foxtrot také kuchařem?

Na gastronomickém veletrhu HOST Milano 2017 představila česká firma JIPA International celému světu svoji novinku – Multifunkční zařízení JIPA International MKH. Zařízení je flexibilním pomocníkem a srdcem velkých i malých gastronomických provozů, počínaje pětihvězdičkovými hotely, přes denní restaurace až po dětské stravovací provozy. Řídicím mozkiem každé ze tří objemových variant 100, 150 a 200 l je systém Tecomat Foxtrot, který je znám spíše z aplikací pro řízení chytrých domů, energetiky nebo dopravy. Zde zajišťuje všechny rutinní ovládací a kontrolní činnosti tak, aby se kuchař mohl soustředit na svoji hlavní práci. Letos toto zařízení bude k vidění v Praze v říjnu na výstavě For Gastro & Hotel.



Obr. MKH 101 D jsou dvě zařízení v jednom pro vyšší flexibilitu a možnost přípravy dvou jídel najednou

Dvacet pět let zkušeností firmy JIPA CZ, s. r. o., pana Jiřího Pavlíka, progresivní přístup a reflektování potřeb na gastronomickém trhu daly vzniknout koncepci MKH – Multi Kitchen Heart. Toto srdce kuchyně budoucnosti vyvíjela firma tři roky s důrazem na detail, funkčnost a uživatelský komfort tak, aby vycházelo vstříc obsluze a zároveň splňovalo všechny bezpečnostní normy a umožňovalo vytěžit ze surovin maximum jak chuťově, tak ekonomicky. Ke koordinaci všech měřících, řídicích a kontrolních funkcí si firma vybrala systém Foxtrot. Splňoval jak předpoklad dlouhodobé provozní spolehlivosti, tak flexibilitu sestavy potřebných vstupů a výstupů, velkého dotykového panelu pro uživatelské ovládání a v neposlední řadě i možnost dálkové správy, upgradu a servisu přes internet. To dává výrobcovi možnost trvalé on-line podpory zákazníků – kuchařů, ať jsou kdekoli po světě.

Zařízení JIPA International MKH dokáže nahradit jednoúčelové technologie, jako je kotel, sporák, pánev, fritéza, gril atd. K dispozici jsou veškeré varné režimy: vaření, smažení, dušení, grilování



Obr. 1. Multifunkční zařízení pro gastroprovozy dodává firma JIPA International v několika velikostech; největší varianta MKH 201 má užitečný objem 200 litrů s rozměrem dna 1 429 × 580 mm a maximálním příkonem 58 kW



Obr. 3. Foxtrot ovládá výsuvné koše a má připojená čidla teploty omáčky i teplotní sondu přímo do masa



vání, opékání, konfitování, nízkoteplotní úpravy (takzvané pomalé) i úpravy ve vakuu (sous-vide). Konstrukční koncepce umožňuje několikanásobné zrychlení tepelných úprav a tedy i efektivní využití energie a úsporu vody. Topným systémem SUPER BLOCK JPX 17 lze teploty 200 °C dosáhnout za maximálně 4 minuty. Systém Foxtrot měří teplotu dna v jednotlivých zónách a podle toho reguluje topný blok v každé zóně zvlášť, čímž je vyloučeno lokální přehřátí nebo přepálení a naopak je dosažena rovnoměrná teplota v celé ploše dna. Další unikátní vlastností je příslušenství s automatickým zdvihem košů. Přeměnění zařízení v automatickou fritézu nebo umožní použití i se zavřeným víkem pro noční úpravy – vaření

bez dozoru. S touto funkcí se dosahuje úspor až 60 % vody oproti běžné spotřebě. A co na závěr? Každý stroj a zařízení vybavené Tecomatem Foxtrot je z principu přímo připojitelné na internet. Foxtrot je tu serverem, datovým uložištěm a zároveň řídí celý připojený proces v reálném čase. Cílové zařízení se tak bez dalších doplňujících převodníků či služeb cloudových úložišť stává součástí dnes populárního Internetu věcí (IoT – Internet of Things). To tedy platí i o Multifunkčním zařízení JIPA International MKH. Navíc tím, že Foxtrot zde v procesu přípravy jídla optimalizuje spotřebu energií a vody, splňuje zařízení předpoklady být označováno jako smart zařízení ve smart budově, která je součástí smart city. A co více si dnes

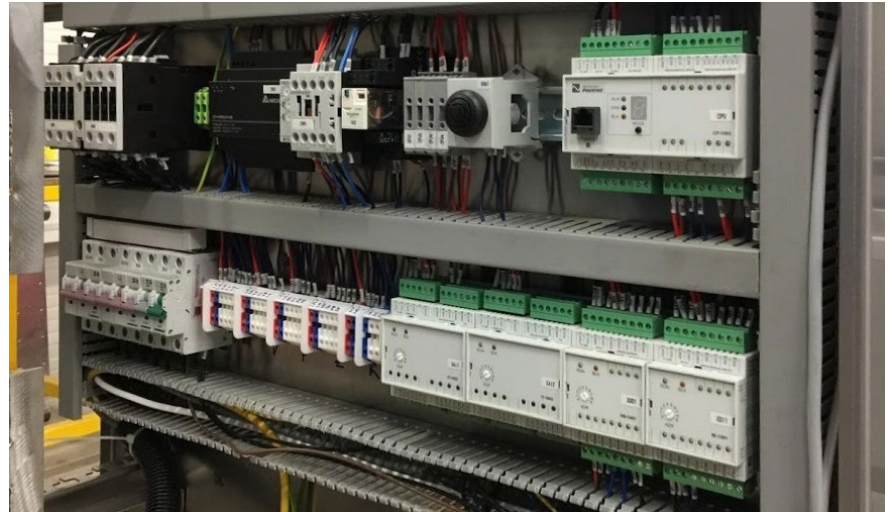
v době „smartizace všeho“ přát? S použitím propagačních materiálů firmy JIPA International sestavil

Ing. Jaromír Klaban,  
Teco, a. s.

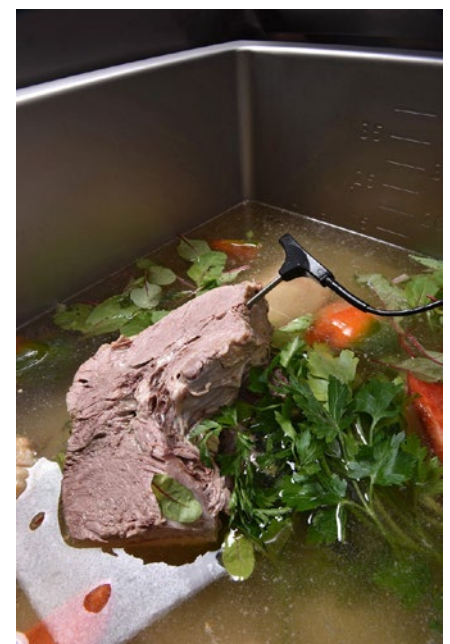
(foto: JIPA International, Teco)



Obr. 2. Multifunkční zařízení je dodáváno i v tlakovém provedení, stačí jej napojit na přívod elektřiny, vody a na odpad; kuchař vkládá jen ingredience a vyjímá hotový pokrm; ostatní rutinní manipulaci a kontrolu teplot a energií ovládá Tecomat Foxtrot



Obr. 4. Řídicí centroul gastronomického zařízení je systém Tecomat Foxtrot umístěný spolu se silovou elektroinstalací na výsuvném montážním panelu



Obr. Zařízení zvládne vařit intenzivně i šetrně, zvládne grilovat, restovat, opékat, smažit, fritovat, a dusit. Poskytuje úpravu sous-vide a také nízkoteplotní úpravy.





## Tecomaty jsou srdcem kryosauny



sauna CRYOMED

kryoterapii. Nedílnou součástí všech modelů se před lety stal Tecomat Foxtrot doplněný displeji ID-31 či ID-36 z produkce Teco a.s.

Kryosauna je účinné a komfortní zařízení, které pomocí kryoterapie dokáže zlepšovat velké množství zdravotních potíží, ale i podpořit výkony sportovců. Přístroj je účinný nejen v oblasti zdravotního působení, ale také jako rekonvalescenční přístroj,

přístroj pro fitness i pro oblast kosmetiky.

Metoda kryoterapie je ve svém principu jednoduchá a velmi účinná.

Tělo ošetřované osoby se na velmi krátkou dobu 1–3 minuty vystaví extrémně nízké teplotě  $-110^{\circ}\text{C}$  až  $-190^{\circ}\text{C}$ . Ze vzduchu v kryokomůře je vysátá veškerá vlhkost a vzduch je ochlazovaný tekutým dusíkem. Při působení chladu na tělo se ochladí pouze jeho vnější část – kůže, svalovina, podkožní tkáň, ne však vnitřní orgány. Ty si zachovávají svoji normální teplotu i funkci. Zchlazením vnější části těla mozek dostává signál od nervových zakončení a v těle se začne produkovat vyšší dávka kortikoidů, endorfinů a u mužů také testosteronu. Dochází tak k výraznému prokrvení vaziv, podkožních tkání, a svalů. Při vystoupení ze sauny se krev



Obr. Kryosauna od firmy Cryomed je kompaktní přemístitelné zařízení. Je to již roky příklad věci v internetu věcí (IoT) díky Tecomatu Foxtrot, který celé zařízení nejen řídí, ale nativně a bezpečně jej integruje do internetu jak pro uživatelský přístup, tak i pro servis na dálku.



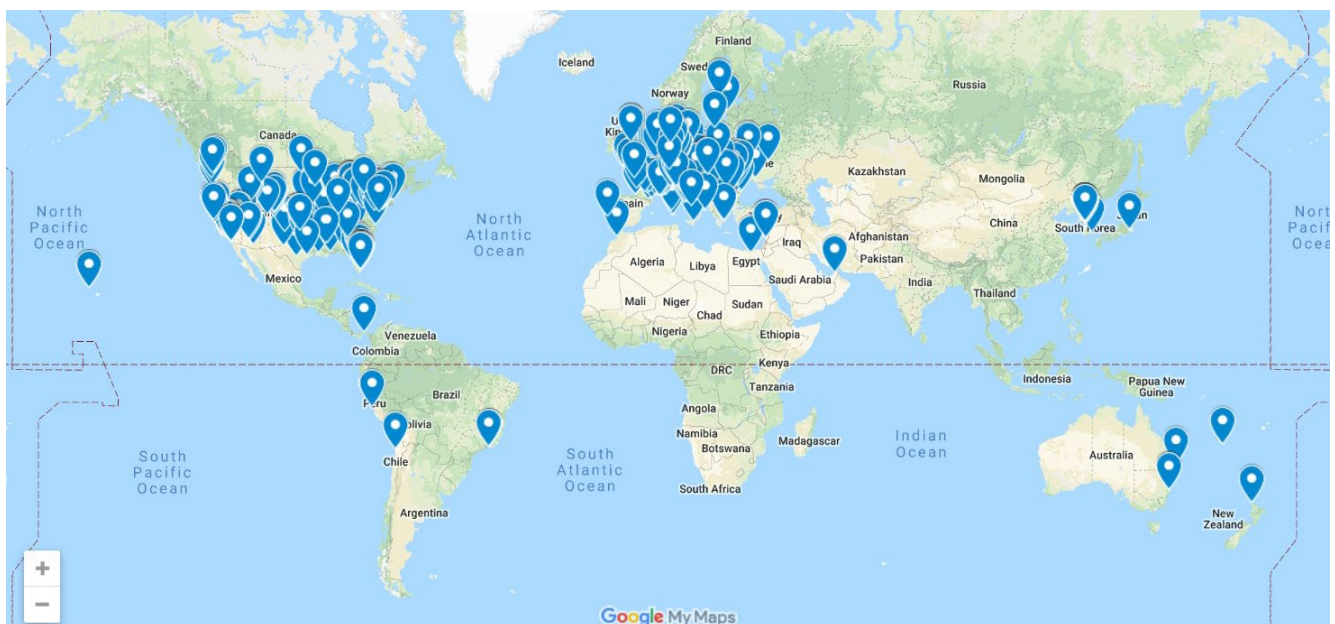
displej CRYOMED

se zvýšeným obsahem aktivních látek dostává zpět do podvrchových částí celého těla.

Jaké jsou účinky např. v praxi sportovců? Převzali jsme zkráceně informaci z webového portálu Sport24.ks Následující technický popis je ukázkou toho, co vše tu paralelně řeší systém Foxtrot ukrytý uvnitř.

Kryosauna je soustavou, která obsahuje 10" dotykovou obrazovku TECO pro ovládání, systém prevence nehod

Obr. Ovládání kryosauny probíhá přes dotykový displej a stránky vytvořené v Mosaicu v nástroji WebMaker nebo přímo ze smartphone, pro který existuje aplikace jak na APPStore, tak na Google Play.



Obr. Rozšíření kryosaun z produkce slovenské firmy Cryomed řízených Foxtroty je opravdu celosvětové. Firma a jejich 1320 zákazníků v 62 zemích světa spoléhají na dálkově dostupné spojení všech zařízení řízených Foxtroty s centrálou v Nových Zámkách přes službu TecoRoute.



se senzorem otevřených dveří, ultrazvukovým snímačem polohy pacienta v kabině a bezpečnostním vypnutím s efektivním ventilačním systémem. Pro zvýšení komfortu je integrován inteligentní multimediální systém s Full HD 10palcovým tabletem s USB portem



Šamorín (15.6.2017)– Už počas prípravného kempu pred európskym šampionátom si slovenskí futbalisti do 21 rokov vyskúšali kryosaunu. Prenosný prístroj na rýchlu regeneráciu v mrazivých teplotách im tak učaroval, že si ho vypýtali aj na ME do Poľska.

a stereo aparaturou 2 × 120 W. Má programovateľné RGB osvetlenie v niekoľkých zónach. Systém je samozrejme



Obr. Pro výkon i pro krásu. „Tajnú zbraň pre futbalistov má vo svojom honosnom sídle aj Cristiano Ronaldo, naši reprezentanti mali na túto novinku iba slová chvály. „Máme s ňou skvelé skúsenosti, a preto sme sa rozhodli, že si ju zoberieme aj do Poľska,“ povedal pre portál Slovenského futbalového zväzu ešte pred odletom do Poľska tímový lekár Zsolt Fegyveres. (Autor: Juraj Vnuk, foto autor a SFZ)

pripojiteľný přes Wi-Fi nebo LAN pro snadnou aktualizaci softwaru a optimalizaci všech funkcí.

Dálkové ovládání zařízení se provádí pomocí stolního počítače, tabletu nebo smartphonu. Je vybaveno aktivním systémem hlášení, kdy se aktuální údaje o zařízení odesílají přímo e-mailem.



## Výuková stavebnice Foxee

**Foxee tvoří nejkratší a nejpřímější cestu od prvních kroků s technickými hračkami až k profesionálům.**

Společnost Teco a.s. pokračuje v rozšiřování stavebnice Foxee – výukového nástroje pro technické vzdělávání na principech řízení využívaných v praxi a průmyslu 4.0. Stavebnice je vystavěna okolo řídicí jednotky na platformě PLC Tecomat Foxtrot. A umožňuje jednoduché připojení analogových i digitálních čidel, a krokových a DC motorů i modelářských serv, známých a používaných v oblasti výukové robotiky a jednočipových čistě výukových systémů typu Arduino, Raspberry Pi nebo stavebnic typu Lego, Fisher, Merkur, které jsou však koncipovány od začátku jako hračka. Na rozdíl od těchto hraček stojí stavebnice Foxee na jádru plnokrevného průmyslového programovatelného automatu, jehož programování je plně kompatibilní s mezinárodní normou IEC/EN/ČSN-61131, kterou používají všichni světoví výrobci systémů této kategorie. Foxee tak tvoří nejkratší a nejpřímější cestu od prvních kroků s technickými hračkami až k profesionálům.

### Stavebnice Foxee:

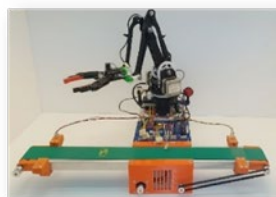
- Je navržena tak, aby se nechaly během krátké doby postavit zajímavé funkční modely, na kterých

žáci a studenti mohou ověřit své teoretické znalosti na praktických úlohách v reálném světě s možností připojení do internetu a k vlastnímu smartphonu.

– Lze začít od základních logických úloh výrokové logiky (Booleovy algebry) tlačítko – žárovka, motor až po naprogramování modelů kolového robota Foxee, dopravníků a různých manipulátorů, který může tvořit i celek továrny. Díky

komunikačním možnostem jádra, je možné plynule rozšiřovat vstupy, výstupy, a hlavně je možné přímo komunikovat přes internet, což nahrává výuce podporující Průmysl 4.0 a IoT.

– Je postavena na dílech zhotovených 3D tiskem, který je sám o sobě jedním z pilířů proklamované iniciativy Průmysl 4.0. To umožňuje další individuální rozvíjení žáků a studentů při tvorbě vlastních projektů, které



mohou přispět například k rozvoji vlastní stavebnice Foxee ve škole nebo v kroužcích.

- Je plně integrovatelná do internetu, lze ji přes něj monitorovat, ovládat i programovat a díky integrovanému webservru i připojovat pomocí internetového prohlížeče, kde vysokou míru kyberbezpečnosti zajišťuje služba TecoRoute. Ta umožní bezpečné připojení bez veřejné IP adresy např. k realizovanému projektu ve škole i z domova. Samozřejmostí

je protokol MQTT, který se stal populární v souvislosti s proklamovaným IoT internetem věcí.

- Je zajištěna podpora a školení. Společnost Teco a.s. prostřednictvím společnosti Smart BIT s.r.o. zajišťuje pro Foxee stavebnici podporu učitelů ve formě video kursů, pracovních návodů a listů, technické podpory ve formě individuálních konzultací buď při osobní návštěvě školy nebo ve Foxee Labu v Hradci Králové.

Centrálním prvkem stavebnice je Foxee sada Basic složená z centrální jednotky (výukový PLC), upravené pro potřeby výuky a programu Mosaic (programování dle IEC-61131). Stavebnice dále obsahuje moduly pro sestavení „kolového robota“, moduly pro sestavení „továrny na stole“ nebo moduly pro „ovládej svůj dům“ a další moduly, které společnost Teco postupně uvádí na trh. Pro více informací o aktuální nabídce si prosím vyžádejte katalog „Stavebnice Foxee“.

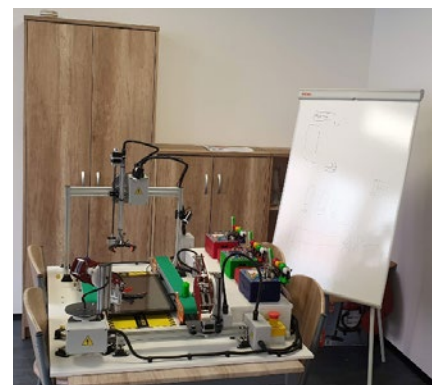
## Foxee Lab

### nová digitální učebna v Hradci Králové s chytrými technologiemi v trendech Internet věcí IoT, Průmyslu 4.0



Společnost Smart BIT s.r.o. ve spolupráci s Teco a.s. se rozhodla vybudovat vývojové, vzdělávací a komunitní centrum Foxee Lab.

čová teorie neodrazovala, ale naopak začala bavit, a to nejlépe na příkladech jejich použití v praxi. Je to naše cesta a příspěvek k tomu, aby mladá generace obstála v celosvětové konkurenci a aby se dobře uplatnila na trhu práce, který se mění a neustále se měnit bude.



Učebna nabízí vše od počátečního hraní s chytrou elektronikou (Arduinem) až po možnost naprogramovat si reálný chytrý dům, kterým bude sama učebna jako taková. Centrum jsme vybudovali proto, aby se měla kde potkávat komunita: veřejnost, školy a firmy. Centrum, kam přicházejí rodiče hledající smysluplnou aktivitu pro své děti, startovací bod, kde by společně s dětmi sami začali hrou a pak je pustili na více či méně samostatnou cestu na školy a s firmami, se kterými se tu potkají a seznámí. Centrum, kde se potkávají učitelé z nejrůznějších škol a univerzit, aby si zde doplnili svoji praxi, vyměnili zkušenosti, aby sem přijeli se svými studenty a rozšířili své obzory, potkali se s firmami.

#### Čeká nás doba automatizace a digitalizace

Každým dnem se stáváme více a více existenčně závislí na technologiích a automatizovaných procesech. Vše jde mílovými kroky kupředu a již není čas se zamýšlet, zda mladou generaci na tyto změny připravovat a dlouho zvažovat jak. Rozhodli jsme se konat hned a konat s tím, co máme, co známe. Tím, že stavíme na technice, která sice není nejlevnější, ale používá se dnes a denně v průmyslové praxi, nemůžeme ve vzdělávání udělat chybu. Navíc chceme, aby nastupující generaci technika, fyzika, matematika či počíta-

#### Kdo jsme?

Jsme z generace, která začala informační technologie a automatizaci dělat v době, kdy mikroprocesory a osobní počítače začínaly a celý život se s nimi vyvíjíme. Celý život s nimi realizujeme aplikace. Celý život je sami vyvíjíme a vyrábíme. Díky tomu vidíme, jak jsou tyto obory v dnešním světě potřebné stále více a více.

Jsme lidé s praxí a s realizacemi automatizačních projektů v průmyslu, v budovách aj. Jsme lidé s praxí i s kontaktem se studenty a akademickou sférou. Jsme lidé z české firmy vyvíjející a vyrábějící řídicí systémy s širokým aplikačním záběrem, a implementujeme do nich nejnovější trendy a technologie z oblasti IT, telekomunikace a kyberbezpečnosti. Jsme lidé, kteří se rozhodli společně hledat cestu jak k nejmladší generaci, tak i k jejich učitelům. Hledat cestu jak suchou teorii učebnic a simulací být na počítačích, tabletech a mobilních telefonech propojit s fyzickou zkušeností s technikou, s hmotou a s reálnými součástkami, přístroji a stroji.

#### Proč přijít do Foxee Labu?

Rozhodli jsme se věnovat tomuto záměru prostor a čas. Zrekonstruovali jsme v Hradci Králové nevelký prostor vybavený technikou na bázi nikoliv hraček, ale profesionálních systémů

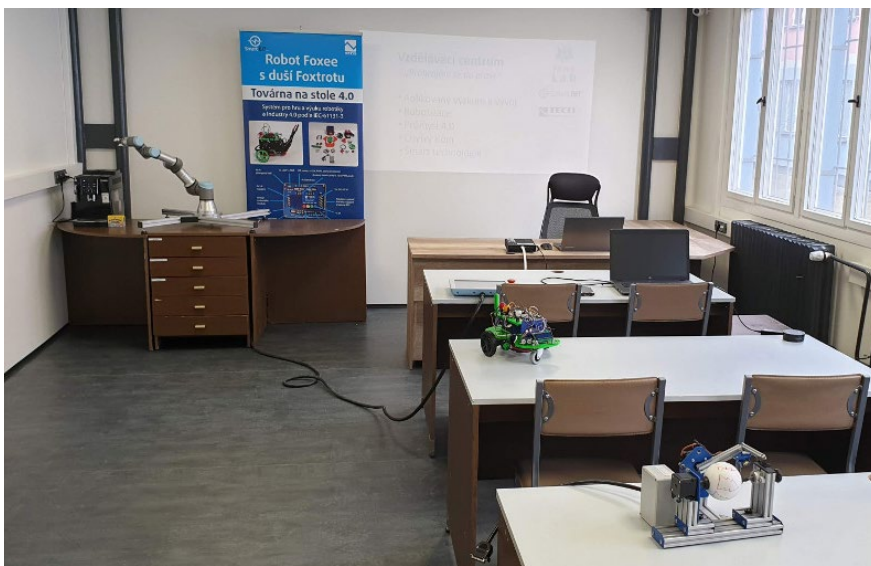
a zařízení. Těm dáváme podobu, tvar, periferie, které začátečníka a laika zaujmou a pak jej co nejpřímější cestou vedou k technikám a dovednostem, které se používají ve skutečném světě. Základem toho jsou řídicí systémy firmy Teco, zejména nejnovější a nejvýkonnější systém Foxtrot. Dali jsme mu pomocí 3D tisku novou mechanickou podobu tak, aby ho sami žáci a studenti mohli dále rozvíjet podle vlastních nápadů a tvořivosti. Dali jsme mu název Foxee a odtud už je jen krok k FoxeeLabu jako místa, kde se na tomto základu dá laborovat.

Tak tedy proč sem přijít? Ve Foxee Lab budete mít možnost si pohrát s pohyblivými se stroji od modelů dopravníků, kolového robota až po továrnu na stole či profesionálního robota UR3. Pokud vás ovšem nebaví pohyblivá se technika, budete mít i možnost si popovídat s Google assistantem či Alexou a zapojit je do svých projektů. Budete si také moci zlepšit vaši orientaci v technické dokumentaci nebo rozvíjet svoji představivost v oblasti 3D tisku.

Ve FoxeeLabu se můžete naučit základy programování, které si prakticky vyzkoušíte právě na dostupné progra-

movatelné elektronice. Vše nenásilně krok za krokem, přitom s vědomím, že programujete podle mezinárodního standardu pro průmyslovou automatizaci – IEC EN 61131-3 a že své znalosti pak můžete uplatnit hned, protože po takových lidech je poptávka.

Ve Foxee Lab, v učebně pro 21. století, dostanete všeobecný přehled o trendech v oblasti automatizace a vývoje chytrých technologií. Díky firmám spolupracujícím s FoxeeLabem se můžete dokonce dostat na exkurzi do reálného provozu. Foxee Lab je připraven zprostředkovat i brigády v těchto firmách nebo zadání práce na projektech z praxe. FoxeeLab poskytne nebo zprostředkuje i stáže pro učitele.



### Co je naším cílem?

Chceme být chybějícím článkem mezi teorií a praxí. To znamená vzdělávat mládež a učitele, kteří o tyto aktivity projeví zájem formou zájmových kroužků a kurzů od jednodenních až po vícedenní školení.

Ve Foxee Lab chceme zapojit aktivní členy ze stran učitelů a studentů do reálného vývoje technologií na skutečných projektech, které přicházejí např. z participujících firem.

Ve Foxee Labu chceme zapojit i široké spektrum firem z okolí, které pochopí, že nové pracovní síly je třeba hledat nově a že na jejich výchově a vzdělání je vhodné se i aktivně podílet i ovlivňovat ji.

### V co doufáme?

Že nás malé a střední firmy podpoří v rozvoji tohoto projektu a připojí se k naší aktivitě, která by se dala nazvat „Národní technické obrození 4.0“.

Doufáme, že společnými prostředky doplníme našemu školství to, co se z něj vědomě nebo nevědomě vytrácí – praxe, kontakt s realitou, vedení k samostatnosti, k tvořivosti i k manuální zručnosti. Doufáme, že naopak tím společně vyjdeme vstříc těm progresivním trendům ve školství, které takového projektu a aktivity hledají a podporují.

## Videolekce Mosaicu na YouTube



Obr. QR kód směřuje na videolekce Mosaicu na YouTube

**FILTROVAT**

- Lekce 3.1 - Seznámení s vývojovým prostředím Mosaic**  
teco academy • 42 zhlédnutí • před 1 měsícem  
V naší první video lekci se dozvíte základní informace o vývojovém prostředí Mosaic. Ukážeme si, jak prostředí nainstalovat a jak ...  
3:17
- Lekce 3.2 - Základní popis prostředí Mosaic**  
teco academy • 5 zhlédnutí • před 1 měsícem  
V naší druhé video lekci se budeme věnovat základnímu popisu vývojového prostředí Mosaic. Ukážeme si, jak je prostředí ...  
5:34
- Lekce 3.3 - Přehled nástrojů prostředí Mosaic**  
teco academy • 10 zhlédnutí • před 1 měsícem  
V naší třetí video lekci se podíváme na přehled nástrojů vývojového prostředí Mosaic. Představíme si nástroje pro automatické ...  
4:54

Obr. Ukázka obsahu prvních tří videolekcí. Na YouTube jich najdete již jedenáct.

Mosaic je jediné vývojové prostředí v češtině pro vývoj aplikací dle normy IEC-61131. Mosaic je integrované vývojové prostředí pro vývoj, diagnostiku a nastavování systémů Tecomat. První kroky s ním jsme nyní převedli do první sady jedenácti videolekcí a umístili je na YouTube. Rychle se na ně dostanete pomocí QR kódu, nebo prostým zadáním „Mosaic lekce“ do hledání na YouTube.

Videolekce lze použít k samostudiu, pomohou jak začínajícím programátorům, tak studentům, pomohou učitelům při přípravě výuky nebo i při jejím vedení.

Prvních jedenáct lekcí je věnováno k seznámení se samotným vývojovým prostředím a k návodu, jak otevřít svůj vlastní projekt a začít. Na vzniků lekcí pro vás mají lví podíl především naši kolegové Sergej Ziskovič a Sabina Škrabská. Těšíme se s nimi na zpětnou vazbu od vás a vězte, že připravujeme lekce další. A právě vaše zpětná vazba může přípravu dalších lekcí nasměrovat třeba i podle vašich priorit.





## SYSTEM OVERVIEW FOR MULTIROOM CONTROL IN CONVENTION CENTRE OR HOTEL



<p><b>Room Reservation</b></p> <p><b>amADEUS</b></p> <p>Information from roomreservation system (to control lights and climate in the rooms)</p>	<p><b>Room Combining</b></p> <p>Automatic or manual Room Combining (Control by contacts)</p>	<p><b>Wireless Microphones</b></p> <p><b>SENNHEISER</b></p> <p>Battery management &amp; Signal monitor (Control by TCP/IP)</p>	<p><b>Audio</b></p> <p><b>Dante</b></p> <p><b>BOSE</b> Better sound through research.</p> <p>Digital audio with Dante (Control by TCP/IP)</p>
<p><b>Master Control</b></p> <p>WEB control on 10" tablet</p> <p><b>Main System</b></p> <p>Power Supply    Tecomat Control ... CP1216</p> <p>Basic Functions: TCU Bus (High-Speed RS485) CB Bus (Common Installation Bus) 4x RS422 (to TCP/IP Control panel) 16x Inputs (analog/digital) / 10x Relays (3 Amp)</p> <p><b>Switching</b></p> <p>CB    Relays module / Screens    Relays module 16 Amp</p> <p><b>Lights</b></p> <p>LED Dimmer    LED Dimmer</p>			
<p><b>Video distribution</b></p> <p><b>Blackmagicdesign</b></p> <p>Blackmagic 12x12 Videomatrix (Control by TCP/IP)</p>	<p><b>Projectors</b></p> <p><b>NEC</b></p> <p>Video showed on projection screen (Control by RS232 and TCP/IP)</p>	<p><b>Displays</b></p> <p><b>PHILIPS</b></p> <p>LFD Displays for Narrowcasting &amp; Presentations (Control by TCP/IP)</p>	<p><b>Lights</b></p> <p><b>DMX 512</b></p> <p><b>KNX</b>    <b>DALI</b></p> <p>Conventional &amp; Theatre Lighting (Control by TCP/IP, DALI, DMX or KNX)</p>

Teco Advanced Automation by B&R design BV The Netherlands

For more information visit the website [www.br-design.nl](http://www.br-design.nl) or [www.tecomat.com](http://www.tecomat.com)



## SYSTEM OVERVIEW IN COUNCIL MEETINGROOM



<p><b>Conference System</b></p> <p><b>BOSCH</b></p> <p>32x Bosch Dcentric conference devices (Control by TCP/IP)</p>	<p><b>PTZ Cameras</b></p> <p><b>Lumens</b></p> <p>4x Lumens PTZ camera for Full HD registration (Control by TCP/IP)</p>	<p><b>Videomixer &amp; Textoverlay</b></p> <p><b>datavideo</b></p> <p>DataVideo Full HD video mixer (Control by TCP/IP)</p>	<p><b>Video distribution</b></p> <p><b>Blackmagicdesign</b></p> <p>Blackmagic 12x12 Videomatrix (Control by TCP/IP)</p>
<p><b>Control</b></p> <p>WEB control on 15" tablet</p> <p>Switch functions by ClassTouch</p> <p><b>Main System</b></p> <p>Power Supply    Tecomat Control ... CP1216</p> <p>Basic Functions: TCU Bus (High-Speed RS485) CB Bus (Common Installation Bus) 4x RS422 (to TCP/IP Control panel) 16x Inputs (analog/digital) / 10x Relays (3 Amp)</p> <p><b>Switching</b></p> <p>CB    Relays module / Screens    Relays module 16 Amp</p> <p><b>Lights</b></p> <p>LED Dimmer    LED Dimmer</p>			
<p><b>Streaming &amp; Metadata</b></p> <p><b>NotuBiz GO</b></p> <p>COMPANY WEBCAST</p> <p>Live stream or sending metadata to streamingprovider</p>	<p><b>Recording</b></p> <p><b>Blackmagicdesign</b></p> <p>Local recording of the event (Control by RS422)</p>	<p><b>Displays &amp; Projector</b></p> <p><b>HITACHI</b> Inspire the Next</p> <p>Video showed on displays and projection screen (Control by RS232 and TCP/IP)</p>	<p><b>Audio</b></p> <p><b>Dante</b></p> <p><b>BOSE</b> Better sound through research.</p> <p>Digital audio with Dante (Control by TCP/IP)</p>

Teco Advanced Automation by B&R design BV The Netherlands

For more information visit the website [www.br-design.nl](http://www.br-design.nl) or [www.tecomat.com](http://www.tecomat.com)



## SYSTEM OVERVIEW FOR YACHTS

<b>CCTV</b>  Local Recording IP Camera Set with 24V PoE Switch	<b>Security</b> Code panel to activate alarm system  Sensor & Switches to monitor all kinds of alarms	<b>WiFi &amp; Internet</b> SMS Alarms WiFi + UMTS 4G/LTE WEB Based Control by iPad, Tablet or Laptop	<b>Multimedia</b>  Control audio & video by RS232, TCP/IP or IR
<b>Control</b> Switch functions by CFox Switch functions by Classouch WEB control on 10" tablet <b>Main System</b> Terminal Frontend ... CP1916 Victron DC/DC Converter Basic Functions: - TCL Bus (HighSpeed RS485) - CB Bus (Common Transceiver Bus) - 4x RS232 (for TCP/IP Control units) - 16x Inputs (analog/digital) / 10x Relay (3 Amp)			
<b>Energy</b>  Battery Management	<b>Instruments</b>  Interface for GPS data by Garmin Interface for Speed, Depth, Wind, Compass, Rudder by Raymarine	<b>Sensors</b>  Devices to read tanklevels, temperatures, oil pressure and RPM from one or two engines	<b>Climate</b> Control of Heating and Cooling systems  Webasto

Teco Advanced Automation by B&R design BV The Netherlands

For more information visit the website [www.br-design.nl](http://www.br-design.nl) or [www.tecomat.com](http://www.tecomat.com)



## SYSTEM OVERVIEW FOR TRUCKS & RVs

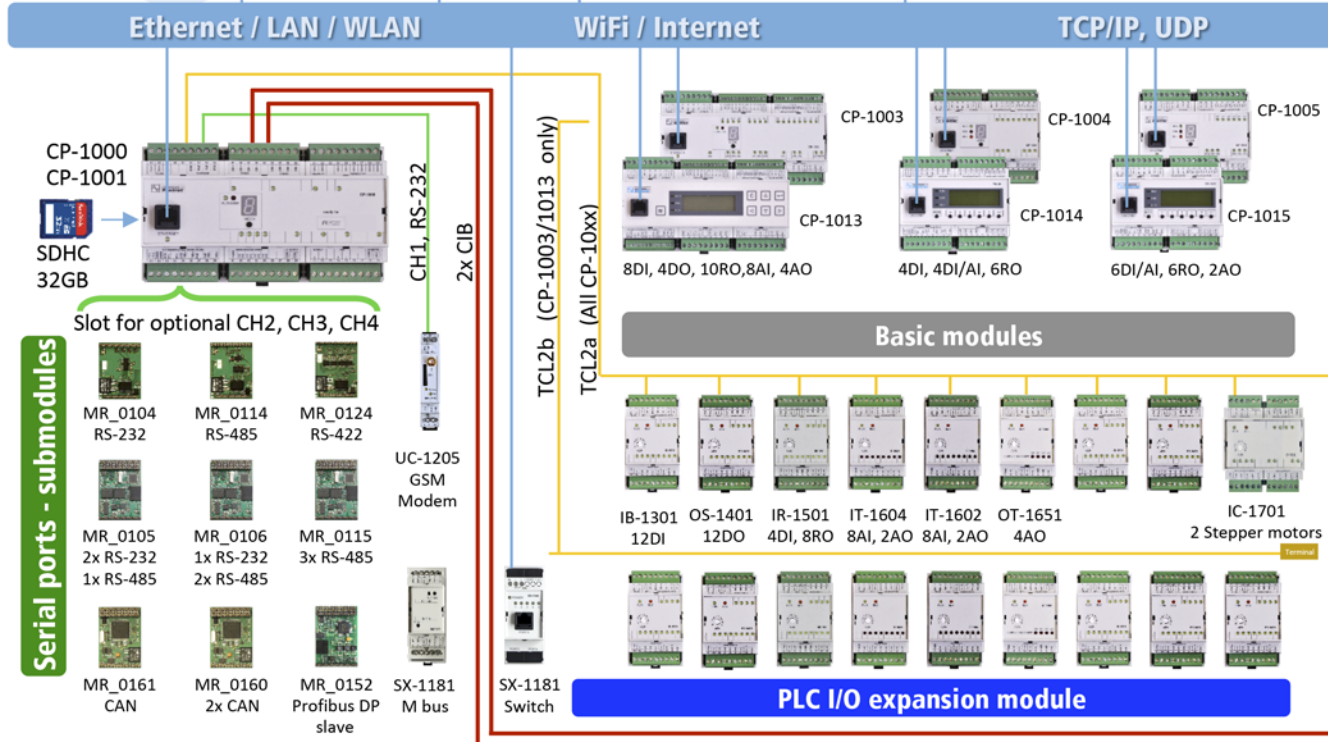
<b>CCTV</b>  Local Recording IP Camera Set with 24V PoE Switch	<b>Security</b> Code panel to activate alarm system  Sensor & Switches to monitor all kinds of alarms	<b>WiFi &amp; Internet</b> SMS Alarms WiFi + UMTS 4G/LTE WEB Based Control by iPad, Tablet or Laptop	<b>Multimedia</b>  Control audio & video by RS232, TCP/IP or IR
<b>Control</b> Switch functions by CFox Switch functions by Classouch WEB control on 10" tablet <b>Main System</b> Terminal Frontend ... CP1916 Victron DC/DC Converter Basic Functions: - TCL Bus (HighSpeed RS485) - CB Bus (Common Transceiver Bus) - 4x RS232 (for TCP/IP Control units) - 16x Inputs (analog/digital) / 10x Relay (3 Amp)			
<b>Energy</b>  Battery Management	<b>Hydraulics</b>  Hydraulic system for leveling & slide-outs (Control by CAN Bus)	<b>Sensors</b>  Devices to read tanklevels and temperatures	<b>Climate</b> Control of Heating system  Webasto

Teco Advanced Automation by B&R design BV The Netherlands

For more information visit the website [www.br-design.nl](http://www.br-design.nl) or [www.tecomat.com](http://www.tecomat.com)



# Tecomat Foxtrot – System overview



Available in designs: LOGUS<sup>SD</sup>, ORZOR, ABB, legrand, bticino, GIRA, JUNG, B. Schneider Electric, merten

All trademarks belongs to their respective owners. All rights reserved.





**NATIONAL KNX**  
iFoxtrot App, KNX Gateway BAOS

**KODI**  
PLCComS, Foxyberry MM Player

**BOSE**  
BOSE SoundTouch Multiroom

**DENON**  
DENON PROFESSIONAL, Audio Matrix 5 x 8 Multiroom

**Reliance**  
Industrial SCADA/HMI system, PC, Profi SCADA

**Mosaic**  
IEC 61131-3, Programming & service tool

API, MQTT, SMTP, SNTP, HTTP, MODBUS TCP, IEC-61870-5-104, BACNET/IP XML, JSON

**CP-1006**  
2 DI, 13DI/AI, 10RO, 2DO-triac, 2AO

**CP-1008**  
1 DI, 11DI/AI, 10RO, 4AO

**CP-1972.xx**  
CP-1970.xx

Basic modules Basic modules / OEM version

**GT-1753**  
1-4 axis – motion control

**Serial ports - modules**  
UC-1203 OpenTerm, UC-1204 MP bus, SC-1101 RS-232/RS-485, SC-1101 CAN, SC-1102 RF, SC-1111 Wireless MBus

**Motion control modules**  
Modbus, M-Bus, DMX512, MP2BUS

**Serial ports - modules**  
Satel, PARADOX, Cool Automation, Honeywell GALAXY, DSC, OpenTherm, Technalarm, LG

Operator panels

**ID-17**  
**ID-14**

**ID-31/32**  
4" wall touch panel

**ID-36**  
10" wall touch panel

**CIB - Common Installation Bus**

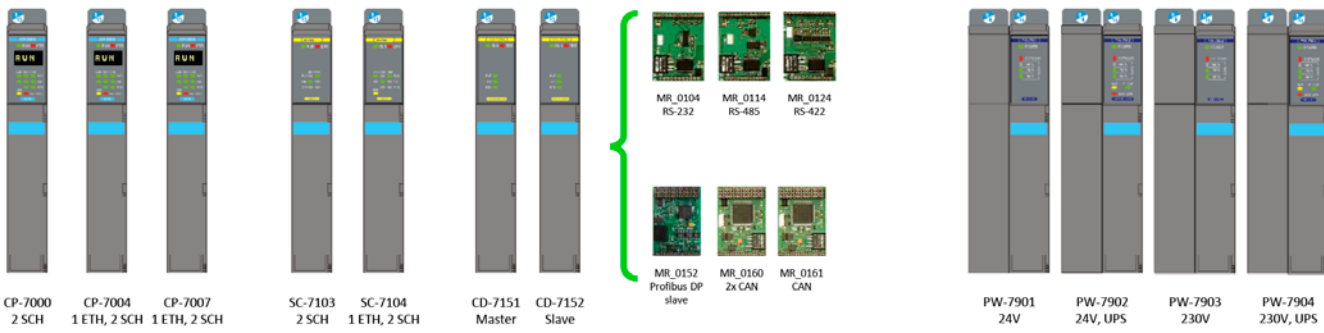
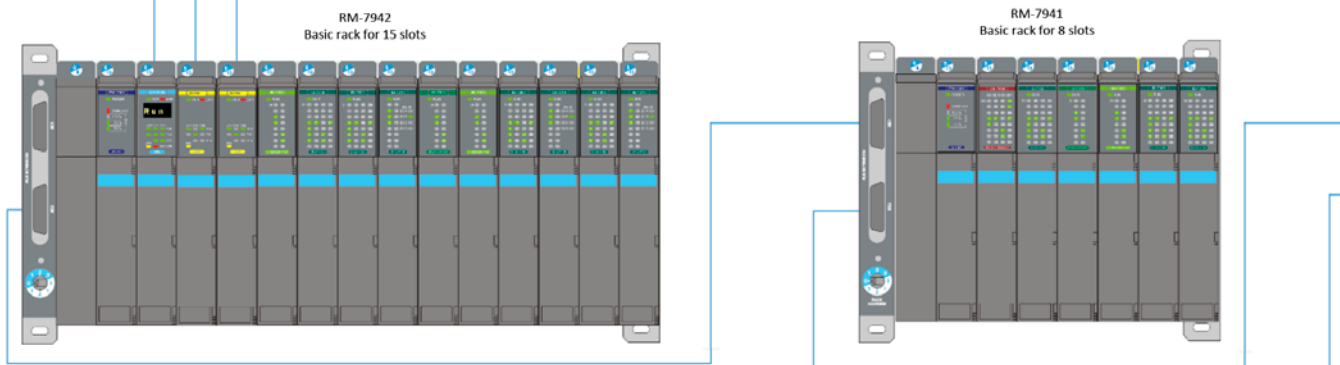
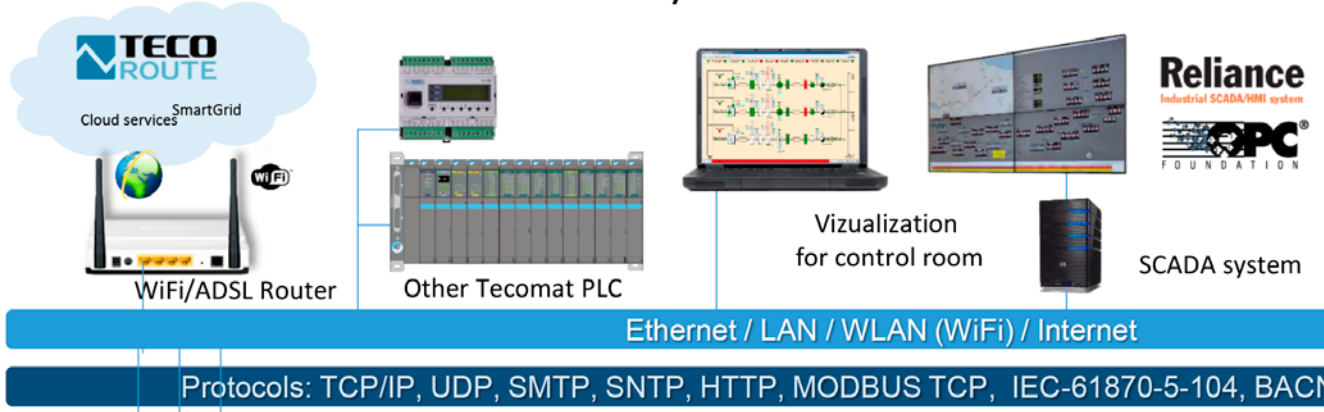
**CFox**  
CIB-1, CIB-2, CIB-3, CIB-4, CIB-5, CIB-6, CIB-7, CIB-8, CIB-9, CIB-10

**CFox modules:**  
C-DM-0402M-RLC 2x Dimmer 230V AC/500VA  
C-DM-0006M -ULED 6x Dimmer  
C-DM-0006M 6x Dimmer  
C-DM-0002M 2x AO 0-10V, 2x RO  
C-AQ-0001R - CO<sub>2</sub>  
C-AQ-0002R - VOC  
C-AQ-0003R - Smoke  
C-1W-4000M 1Wire® bus, 2x20  
C-DL-0064M 64x DALI/DSI  
C-AQ-0005R-CO  
C-AQ-0005R-Methan  
C-AQ-0005R-Butan  
C-EM-0401M 4x 380 V AC Electricity meter  
C-EV-0302M Electro Vehicle EN 61851-1  
DTNVE-1 /CIB, DTNVEM-1 /CIB, BDM-024 -V/1-R1/CIB, DM-024 -V/1-R1/CIB, C-BS-0001M

**RFox**  
R-HM-1113M 3AI, 8DI, 9RO, 2AO  
R-HM-1121M 3AI, 8DI, 19RO, 2AO  
R-SL-0202M-A 2AI/DI, 1RO, 1PWM  
R-WS-0200R Time  
R-WS-0400R Time  
R-IT-0100R Time  
R-KF-0500T 5DI  
R-HC-0101F, 0-100% Valve, 1AI/DI  
R-OR-0001B 1RO  
R-IB-0400B 4DI  
PS2-60-27 60W, 27V, 12V  
HDR-15-24 15W, 24V  
HDR-30-24 30W, 24V  
HDR-60-24 60W, 24V  
HDR-100-24 100W, 24V

**Power Supplies**  
+5V, +12V, +24V available

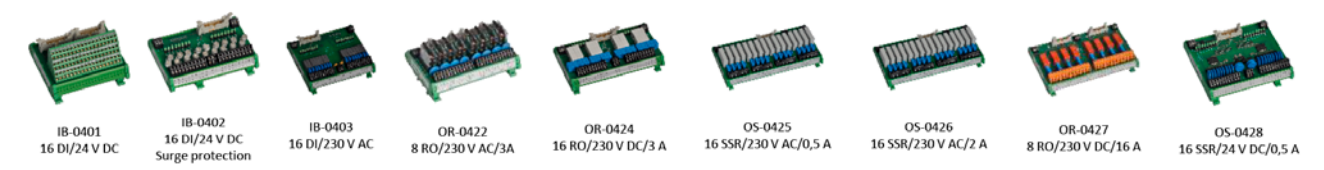
# Tecomat TC700 – System overview



Central modules    Communication modules    Communication submodules    Power supplies



Binary I/O modules



External binary I/O modules



Mosaic – free programming - IEC 61131-3

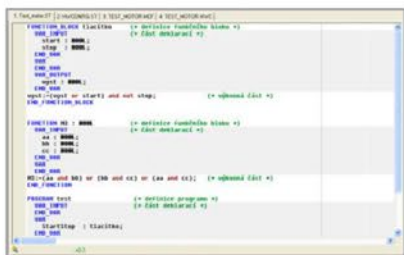


Smart-phones

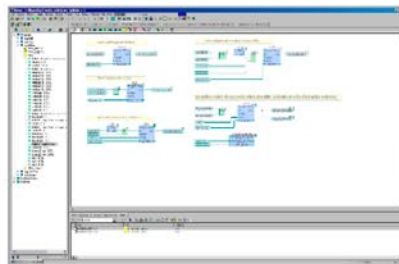


Tablets

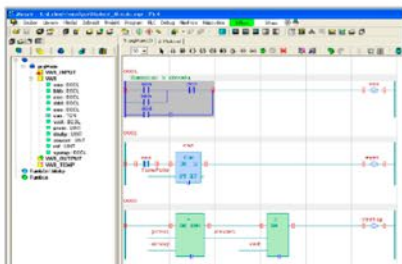
NET/IP, XML, JSON



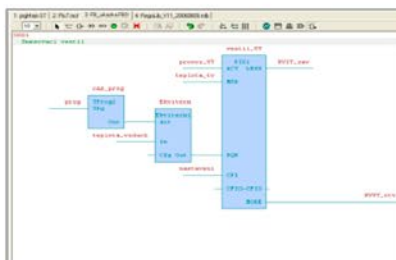
ST – Structured Text



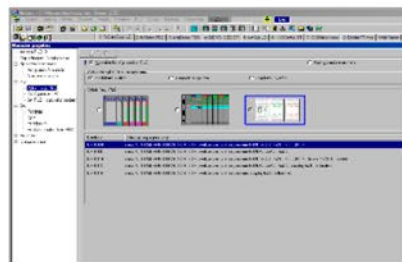
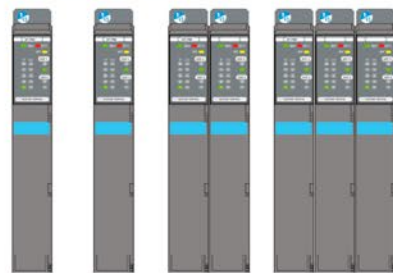
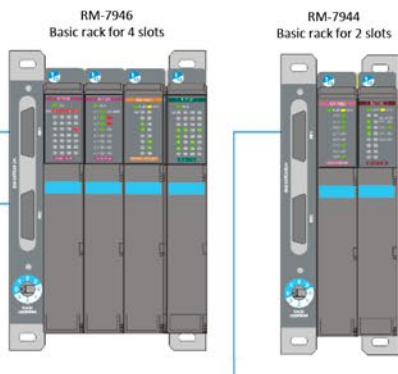
CFC – Continuous Flow Chart



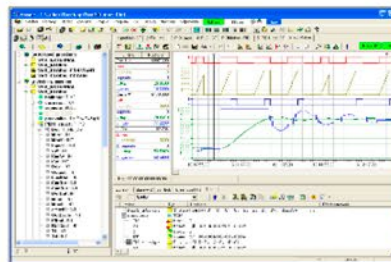
LD – Ladder Diagram



FBD – Functional block Diagram



Target PLC configurator

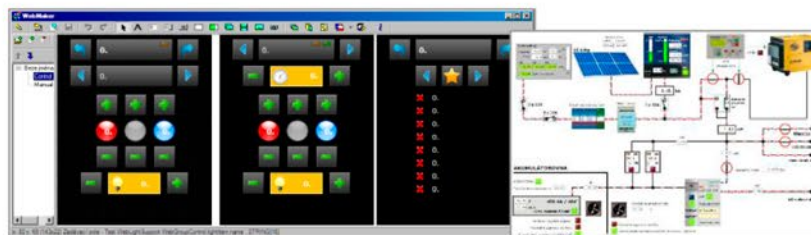


GraphMaker –signal visualisation

Motion control 1-6 axis



IT-7602 16 AI, IT-7604 8 AI, IT-7606 32 AI, OT-7652 8 AO



WEB Maker – composer of internal interactive graphic web pages

Analog I/O modules



IT-0451 4 AI, Surge protection, IT-0453 8 AI, loop supply, fused, OT-0461 8 AO, loop supply, fused

External analog I/O modules



Firmware Updater



DataLogger

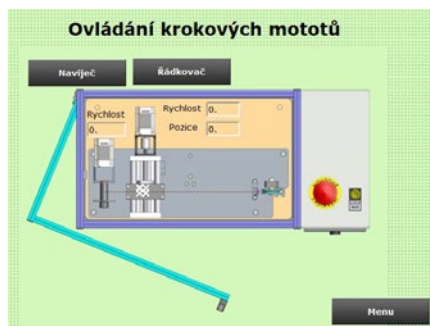
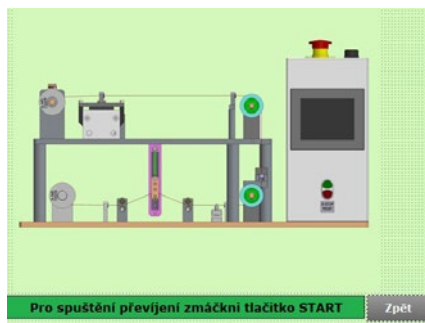
## ŘÍZENÍ STROJE NA PŘEVÍJENÍ DRÁTŮ – BLACK & DECKER, MIRAS ELEKTRO, ČR

Společnost Black & Decker je nadnárodní výrobce zejména elektro nářadí a zahradní techniky. Firma Miras Elektro dodala do této společnosti v roce 2018 nový stroj na navíjení drátů do cívek. V minulosti docházelo k situacím, kdy při výrobě došlo k zauzlování nebo chybnému navinutí drátů na cívku. Nový stroj těmto chybám předchází a je tak jistota, že do dalšího procesu jde pouze cívka, která je v pořádku.

Stroj má dva krokové motory, jeden funguje jako řádkovač a druhý jako navíječ. Na řízení tohoto stroje byl použit centrální modul systému Tecomat Foxtrot CP-1003, který obsahuje čtyři rychlé tranzistorové výstupy pro řízení krokových motorů. Na tyto výstupy jsou připojeny dva drivery s krokovými motory. Motory jsou synchronizované tak, aby se nová cívka navíjela správně a dráty se nekřížily. Při převíjení stroj hlídá zacuchání drátu a zaseknutí cívky.



Vizualizace systému běží na operátorském panelu ID-28 umístěném přímo na rozváděči. Zařízení je napojeno do internetu bezpečně přes službu TecoRoute a tak je možné stroj servisovat i vzdáleně přes jeho integrované webové rozhraní.



Obr. Celé řízení stroje zvládne základní modul Foxtrotu. Je zároveň komunikačním bránou s připojením do internetu. Je tak připraven na systémovou integraci do vyšších celků podle principů Průmyslu 4.0.

Obr. Interaktivní ovládací obrazovky dotykového panelu názorně zobrazují stroj schématicky, parametry se zadávají v tabulkách s textovou nápovědou.

## VAKUOTESTER NA VÝROBNÍ LINCE VE FRUTĚ PODIVÍN A OPLACH KELÍMKŮ V HAMÉ

Firma pana Jadrníčka s Tecomatem Foxtrot řešila několik úloh na linkách firmy Fruta Podivín – výrobce konzervovaných potravin. Stroje jsou zaměřeny do části mezioperační kontroly kvality hotového produktu. K těm patří i kontrola hermetičnosti uzavření sklenic vakuotester. Všichni víme, že uvnitř zavařovacích sklenic má být podtlak a pokud tam není, má do sklenice přes netěsnosti víčka přístup vzduch a jako spotřebitelé pak výrobek reklamujeme nebo preventivně vyhazujeme. Výrobce sice kontrolu prováděl, ale způsobem, který nezaručoval spolehlivost. Pan V. Jadrníček inovoval kontrolní stanoviště na lince na novém principu snímáním profilu víčka pomocí laserového měřiče vzdálenosti. Tecomat Foxtrot tento profil snímá za rychlého pohybu a porovnává jej se vzorem profilu správně zavařené sklenice. Ne-



Obr. Laserový detektor kvality „zavaření“ sklenice se nachází na pásovém dopravníku. Vyhodnocení provádí Tecomat uzavřený v malém rozváděči s dotykovou obrazovkou blízko nad dopravníkem



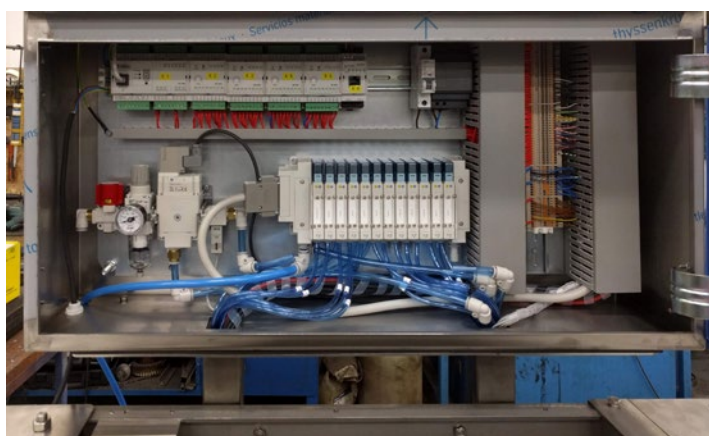
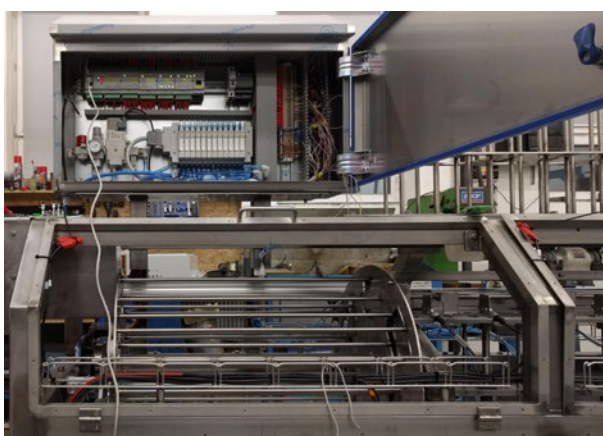
Obr. Laserový měřič vzdálenosti sleduje s přesností na desetiny mm za chodu sklenice na pásovém dopravníku profil průhybu víčka. Velikost průhybu je jasným indikátorem, zda je víčko správně utěsněno nebo zda netěsní a výrobek je třeba vyřadit.





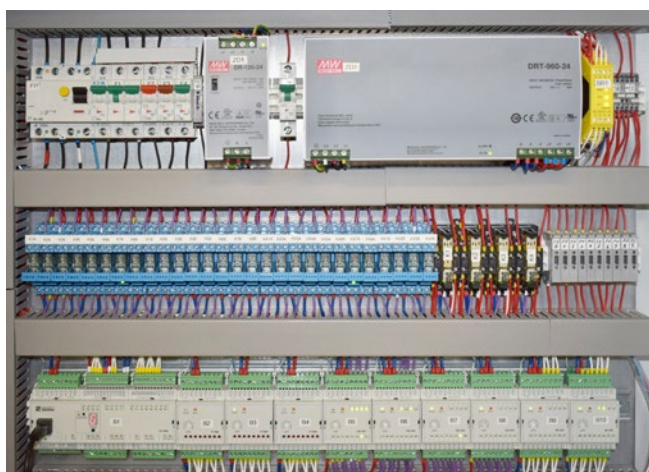
vyhovující sklenice označí k vyřazení. Další variace vakuotestru, která pracuje ve společnosti OTMA Mařatice je typ s indukčním čidlem. Zavařeniny prochází kontrolou vakua a přítomnosti víčka za zavírací linkou a po té jsou zavařeny v autoklávu. Rychlost pásu je 0.3 m/s

*Obr. Další realizace stanoviště kontroly hermetičnosti uzavření víček s Tecomat Foxtrot je tentokrát na lince výroby kečupů.*



*Obr. Z fáze montáže a oživování je dvojice fotografií stroje na oplach a ofuk plastových kelímků HAMÉ, který má řídicí systém Tecomat Foxtrot umístěn v integrovaném rozvaděči, kde je zároveň pole pneumatických ventilů převádějících výstupní povely Foxtrotu na pneumatické akční členy. Je zde řízen proces začátku plnění linky pro plastové zavařeniny v tvrdém obale.*

## TESTOVÁNÍ ŽIVOTNOSTI (RELIABILITY TESTER)



Od pobočky firmy Emerson, která je prakticky naším sousedem v Průmyslové zóně Štáralka v Kolíně a která Tecomaty používá na řadě svých technologických zařízení jsme získali souhlas se zveřejněním schváleného následujícího textu a fotografií.

### Testování životnosti (Reliability tester)

slouží k zátěžovému testování životnosti a stability nastavení výrobků společnosti Alco Controls spol. s r.o. PLC Tecomat Foxtrot firmy Teco a.s. (CP 1003) zajišťuje dle nastavených parametrů vyhodnocování měřených dat

(tlak, elektrický odpor či čas) a na jejich základě začíná a ukončuje jednotlivé cykly životnostního testu. Tester obsahuje 8 nezávislých testovacích pozic, na kterých se dá nezávisle testovat až 48 různých druhů výrobků (databáze výrobků se nestále rozšiřuje). Stroj je v provozu od roku 2017.



## ČESKÝ SOBĚSTAČNÝ DŮM V ROCE 2019



Obr. Soutěžní návrhy studentské soutěže Český soběstačný dům.

Misí projektu Český soběstačný dům je urychlovat rozšiřování staveb v různé míře energetické soběstačnosti a vývoj čistších technologií pro domácnosti. Projekt dokonce získal ocenění za společenskou prospěšnost od OSN, cenu za energetické inovace Energy Globe a nejvyšší ocenění Evropské komise, tzv. EU Sustainable Energy Award. Navíc všechny své aktivity programově provozuje bez dotací.

Za tři roky existence vznikla pod hlavičkou Českého soběstačného domu široká síť předních odborníků z páteřních oborů, kteří tak společně utvářejí unikátní technologicko/projekční tým. Dohromady připravují dvě realizace veřejnosti přístupné jako ukázky krajní varianty soběstačnosti, tedy dva ostrovní domy nepřipojené k rozvodné elektrické síti. Celý koncept technického vybavení a logika jeho řízení je nyní před samotnou realizací vymyšlen, sestaven a již otestován. V pražském sídle společnosti ELPRAMO jsou zprovozněny a v trvalém provozu testovány všechny potřebné technologie. Zároveň instalace slouží jako showroom pro zájemce.

Celý provoz domu včetně výroby a spotřeby je simulován v reálném prostředí

a sebraná data slouží ke zpětné analýze a optimalizaci řídicího algoritmu. Ve stručnosti lze říci, že v testovací místnosti se nachází jedna ku jedné sestavená technická místnost projektovaných domů. Všechny technologie (včetně simulace deště) řídí systém Tecomat Foxtrot, který instalovala a naprogramovala společnost ELPRAMO. Více než technický popis dokáže říci přiložený panoramatický snímek testovací místnosti. Mezi technické vychytávky bezesporu patří peletkový kotel rakouského výrobce Ökofen, který při svém provozu pomocí Stirlingova motoru na výstupu dobíjí bateriový pack výkonem cca 900W.

Nejdůležitějšími členy realizačního soukolí projektu jsou: GWL Power/i4wifi (přední evropský dodavatel lithiových baterií a solárních technologií), právě společnost ELPRAMO (prémiové elektroinstalace), V-Invest (svěží krev developmentu), Teco (pokročilé systémy Tecomat Foxtrot pro automatizaci a řízení budov), WAFE (vzduchotechnika), Envi-Pur (vodní hospodářství).

Český soběstačný dům každý rok také organizuje stejnojmennou celostátní soutěž pro studenty architektury a stavebnictví. Všechny soutěžní koncepty

různých soběstačných budov jsou pro veřejnost i firmy zdarma ke stažení, inspiraci a replikaci na webových stránkách projektu [www.csdom.cz](http://www.csdom.cz).

Dalším článkem na cestě k širokému rozšíření konceptu energetické decentralizace, soběstačnosti a sdílení je instalačně jednoduché, ale dlouhodobě životaschopné bateriové úložiště pro domácnosti, jehož vývoj již tým projektu Český soběstačný dům zahájil. Aktuálně se na něm nyní podílejí společnosti Nano Energies, GWL Power a ELPRAMO.

Ing. Petr Pokora, ELPRAMO s.r.o.



Obr. Vítězný projekt prvního ročníku je se stavebním povolením po třech letech příprav a úprav připraven k realizaci v roce 2019



Obr. Unikátní showroom Foxtrotem řízené technologie ostrovního domu, tedy nepřipojeného k elektrické síti, je ke shlédnutí v Praze u firmy ELPRAMO.



Obr. Ovládací obrazovka vyvinutá pro řízení a monitoring Českého soběstačného domu.



## DESIGN LIVING CONCEPT – NOVÁ PLATFORMA, NOVÝ SHOWROOM

Začátkem roku 2019 se v Praze na Rohanském nábřeží na adrese U mlýnského kanálu 5, Praha 8 otevírá ukázkový a plně funkční moderní byt s prémiovou inteligentní elektroinstalací na bázi Tecomat Foxtrot. Na základě dlouhodobé spolupráce jednotlivých dodavatelů při realizaci předchozích projektů vznikla platforma Design Living Concept.

Na jednom místě má zákazník možnost konzultovat celý interiér od

jeho návrhu až po realizaci. Koupelny, nábytek, obklady, podlahy, osvětlení, stínění a prémiovou elektroinstalaci na jednom místě, ve vzájemné koordinaci. Pro řízení větrání a topení je použit systém Tecomat Foxtrot, který je součástí ucelené dodávky společnosti ELPRAMO s.r.o. Ta je partnerem projektu právě v oboru prémiové elektroinstalace. Foxtrot tu je integrován se systémem Lutron, který v projektu řídí osvětlení a stínění a dále se zabezpe-

čovacím systémem. Od dubna bude showroom otevřen denně v pracovní dny od 9 do 16

Ing. Petr Pokora, ELPRAMO

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

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



Obr. Ukázky špičkového interiéru plně funkčního ukázkového bytu v showroomu na Rohanském nábřeží.

## DEVELOPERSKÝ PROJEKT BERANKA – DOMÁCÍ AUTOMATIZACE – HAIDY – ČR

V roce 2018 nasadil náš zákazník, společnost HAIDY a.s., náš systém Tecomat Foxtrot v developerském projektu Beranka v Praze – Horních Počernicích. Tento projekt spojuje praktické výhody bytu s přednostmi domu. Beranka vyniká decentní moderní architekturou a promyšleným dispozičním řešením,



které respektuje charakter dané lokality i vysoké nároky budoucích uživatelů. Dokonce i pořizovací cena domu je srovnatelná s cenou klasického bytu. Společnost HAIDY dodala své řešení domácí automatizace postavené na Foxtrotu do několika domů v tomto projektu. Díky klientským změnám byly vytvořeny domy přesně podle individuálních představ zákazníků. Téměř ve všech domech HAIDY ovládá vytápění a chlazení i s možností letního režimu – možnost chladné vody do podlahy. Osvětlení mohou klienti ovládat přes nástěnná tlačítka, časový program v aplikaci, pohybová čidla a magne-

ty – například při odchodu z domu se zhasnou automaticky všechna světla. Detektory kouře jsou samozřejmostí.

### Součástí realizace je následující:

#### Ovládání vytápění/chlazení:

- 7 otopných zón, čidlo teploty, letní režim – možnost chladné vody do podlahy

#### Ovládání koupelnového žebříku:

- spínání el. patrony tlačítkem a možnost v létě sušit ručníky

#### Ovládání předokenních žaluzií:

- ovládání přes tlačítko, časový program v aplikaci, meteofunkce (čidlo osvitlu, teplota)

#### Ovládání osvětlení:

- ovládání všech světel v domácnosti
- světla pouze spínaná

- světelné scény při stisknutí jednoho tlačítka

#### Zabezpečení:

- pohybová čidla, magnety – uzamčení obálky domu (zakódováno – zhasnutí všech světel)
- detektor kouře – při detekci odpojení vybraného zásuvkového okruhu v kuchyni

## FOXTROT VE FIRMĚ GEEN ŘÍDÍ (NEJEN) OSVĚTLENÍ

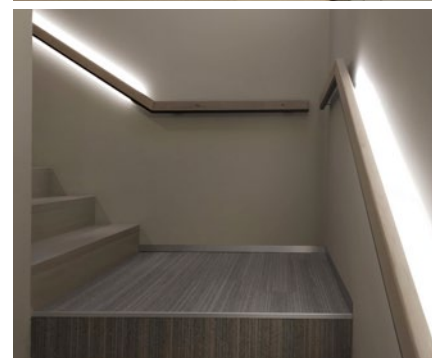
Brněnská firma GEEN je zaměřená na energetiku. V roce 2018 kompletně rekonstruovala deváté patro výškové budovy na Mariánském náměstí a adaptovala dříve technické desáté patro na komfortní jednací místnost s terasou s unikátní vyhlídkou na centrum Brna s dominantami Petrova a Špilberku. Firma zde provozuje svůj dohledový systém a dispečink svých fotovoltaických a malých vodních elektráren. Komunikaci s nimi a jejich grafickou interpretaci na soustavu velkoplošných monitorů tu již několik let zajišťují řídicí systémy Tecomat Foxtrot kolínské firmy Teco a. s.



Obr. 1. V zasedací místnosti je kromě základního osvětlení i řízené efektní barevné osvětlení

Právě dlouhodobá dobrá zkušenost s Foxtrot a jejich univerzalita otevřely tomuto systému dveře i k řízení kompletní infrastruktury rekonstruovaných pater. Suchý výčet technických parametrů a způsobu řešení se tento článek pokusí převést do čitelnější podoby.

Svítel spínaných přímo pomocí řízených relé je zde jen velmi málo, do



Obr. 2. Fotovoltaické i vodní elektrárny v Čechách, Moravě i na Slovensku, které tvoří základ podnikání firmy GEEN v energetice; dispečerský dálkový dohled, který realizoval Ing. Pavel Smílek z firmy Rameco, je zde provozován na systémech Foxtrot



Obr. 3a, b, c. Světelný design hraje v rekonstruovaných kancelářských prostorách firmy GEEN významnou roli i na vnitřních chodbách



jedné desítky. Vsměš jde o venkovní LED svítidla a svítidla v technických místnostech. Vše ostatní, včetně osvětlení WC, šaten, zábradlí a RGB pásků, je ovládáno s použitím sběrnice DALI. DALI předřadníků, tedy adresovatelných svítidel je tu zhruba 170.

Nástěnné vypínače v celkovém počtu 25 jsou ve všech kancelářích. Používají se ale minimálně, popř. vůbec. Vedení společnosti je dokonce nechalo na určitou dobu vyřadit z funkce, aby zaměstnanci přivykli řízení pomocí výběru z přednastavených optimalizovaných scén. Nástěnné vypínače připojené prostřednictvím systémové sběrnice CIB (Common Installation Bus<sup>®</sup>) se nyní využívají pro záložní ovládání a zajišťují aktuální teplotu prostoru pro zónovou individuální regulaci klimatu v každé místnosti, protože jsou v nich integrované senzory teploty.

Osvětlenost v každém z 25 prostorů je regulována na žádanou konstantní hodnotu automaticky. V každém takovém prostoru jsou na sběrnici CIB připojeny dva až tři stropní senzory intenzity osvětlení kombinované s čidly pohybu. Žádanou hodnotu intenzity lze v každé místnosti dynamicky měnit v průběhu dne podle časového programu. Individuální ovládání některých svítidel je propojeno na interaktivní webové stránky, které jsou dostupné z mobilního telefonu nebo tabletu. K efektnímu osvětlení jsou na venkovní terase na střeše použity LED pásky zabudované v zábradlí a LED směrová svítidla svítící do zastřešení. Několik RGB pásků, které plynule mění barvy pro vytvoření nálady, je v jedné místnosti a v ostrůvku v recepci.

Řízené větrání zajišťuje Foxtrot prostřednictvím centrální vzduchotechnické jednotky, která je umístěna v technické místnosti na střeše a má tři samostatně řízené okruhy pro osmé, deváté a desáté patro. Výkon, tedy množství vyměňovaného vzduchu, je v každém okruhu řízeno plynule podle měřené koncentrace CO<sub>2</sub>. Noční provětrání je řízeno časovým programem. Interiér v létě ochlazuje dvanáct stropních klimatizačních jednotek. Systém Foxtrot tu paralelně s osvětlením řídí všechny okruhy na cílovou teplotu v režimu AUTO. K dispozici je i režim MANUAL, kdy teploty, ventilátory, úhly lamel a režimy si nastaví osazenstvo kanceláří ze svých mobilních telefonů s autorizovaným přístupem na inter-

aktivní webové stránky Foxtrotu. Vytápění prostor v zimě má Foxtrot opět pod kontrolou prostřednictvím 35 hlavice radiátorových ventilů připojených na sběrnici CIB a plynule ovládaných v rozsahu 0 až 100 %.

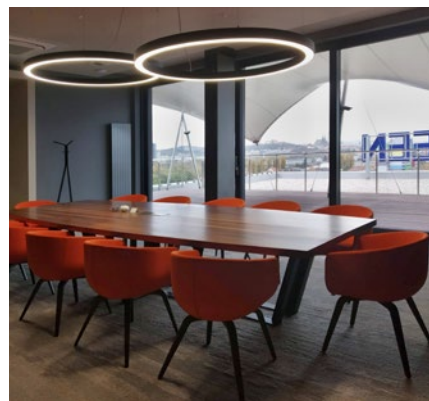
Venkovní žaluzie jsou téměř po celém obvodu budovy. Kromě stínící funkce jsou řízeny tak, aby v létě minimalizovaly zbytečné ohřívání interiéru. Východní a západní stranu stíní Foxtrot centrálně v režimu AUTO podle kombinace výšky slunce a venkovního osvětlení. V každé kanceláři je možné žaluzie ovládat i z mobilního telefonu. Pro ochranu žaluzií při silném větru je zde instalována centrální meteorostanice, poskytující informaci především o okamžité síle a směru větru.

Rekonstrukce technických zařízení proběhla během tří měsíců, v jejichž závěru byl naprogramován a odladěn celý program centrálního Foxtrotu. Tato realizace je další v řadě úspěšných příkladů komplexního řízení administrativních prostor.

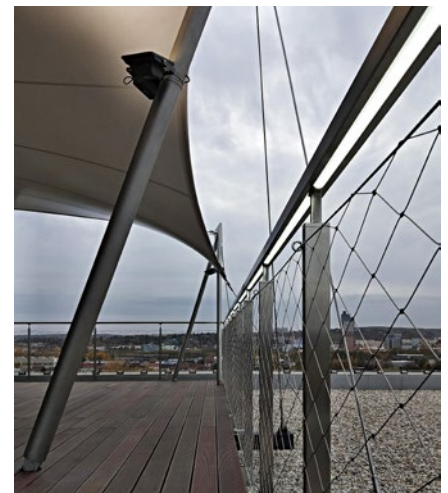
*Ing. Jaromír Klaban,  
Teco a. s.*



*Obr. 4. Žaluzie, svítidla, chlazení, topení, větrání i přístupový systém tu pod taktovkou Foxtrotu tvoří integrovaný a logicky fungující celek v každé kanceláři*



*Obr. 5. Venkovní terasa plynule navazuje na jednací místnost velkou prosklenou otvíranou stěnou; unikátní je výhled na Brno nejen z terasy, ale i přímo z jednací místnosti*



*Obr. 6. Terasa je krytá vypnutou plachtovinou; nepřímé osvětlení zastřešení a vestavěné LED pásky ve spodní části zábradlí tvoří zajímavé efekty zejména v noci*



*Obr. 7. Ing. Pavel Smílek disponuje odborností od vyladění kompletního řízení interiérů až po specializované komunikace se vzdálenými FV elektrárnami firmy GEEN.*



*Obr. 8. Řídicí systém Foxtrot pro celé patro v centrálním rozváděči; zde jsou instalovány převodníky pro šest větví sběrnice DALI; další prvky instalované přímo v místnostech jako čidla a vypínače jsou připojeny prostřednictvím sběrnice CIB (Common Installation Bus<sup>®</sup>)*

## MĚSTSKÝ ÚŘAD KROMĚŘIŽ – FOXTROT JAKO SYSTÉM INDIVIDUÁLNÍ ZÓNOVÉ REGULACE VYTÁPĚNÍ VELKÉHO ROZSAHU – MICRONIC PŘEROV s.r.o.

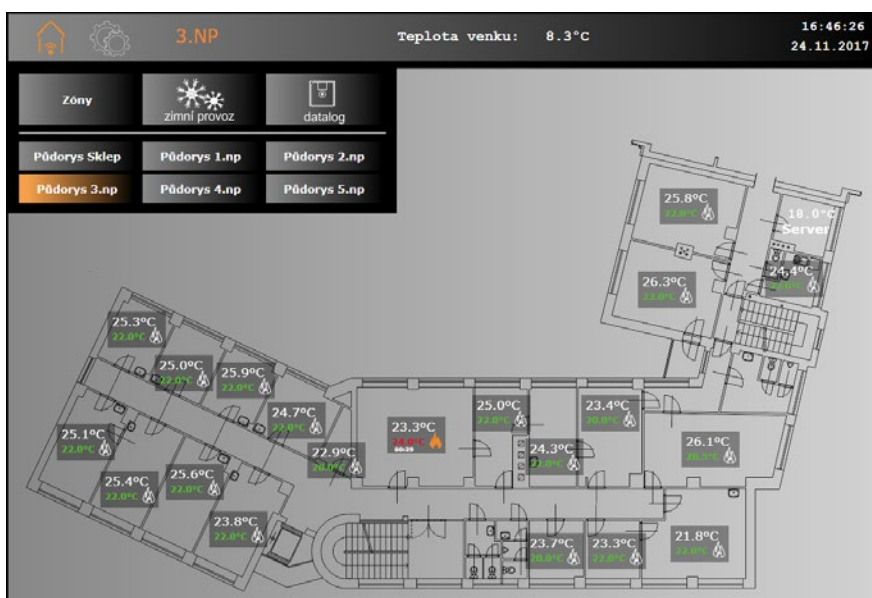
Společnost Micronic Přerov s.r.o. nasaдила během letních měsíců jako součást energetického auditu a rekonstrukce budovy „B“ Městského Úřadu v Kroměříži systém Tecomat Foxtrot pro individuální zónové regulace vytápění a další návaznosti na regulaci kotelny. Hlavním cílem bylo dosažení maximálních úspor spotřebovaných energií při zachování optimálních teplot pro výkon práce. Je to jedna z dalších instalací firmy [www.TopeníChytre.cz](http://www.TopeníChytre.cz), která zohledňuje moderní trendy úspor energií a evidenci naměřených i provozních hodnot prostřednictvím rozsáhlé evidence hodnot.



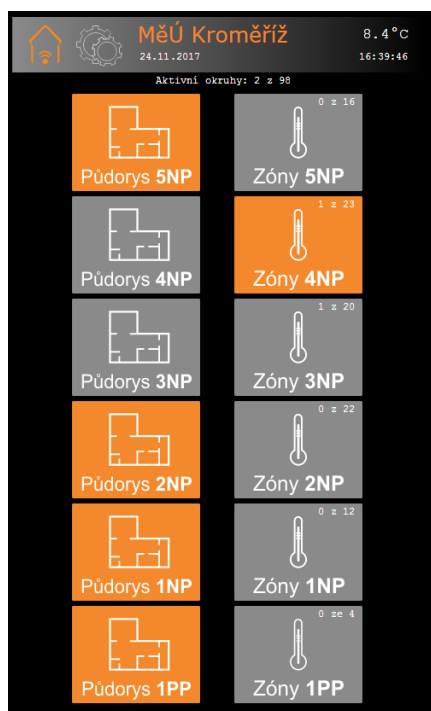
Obr. Městský úřad Kroměříž



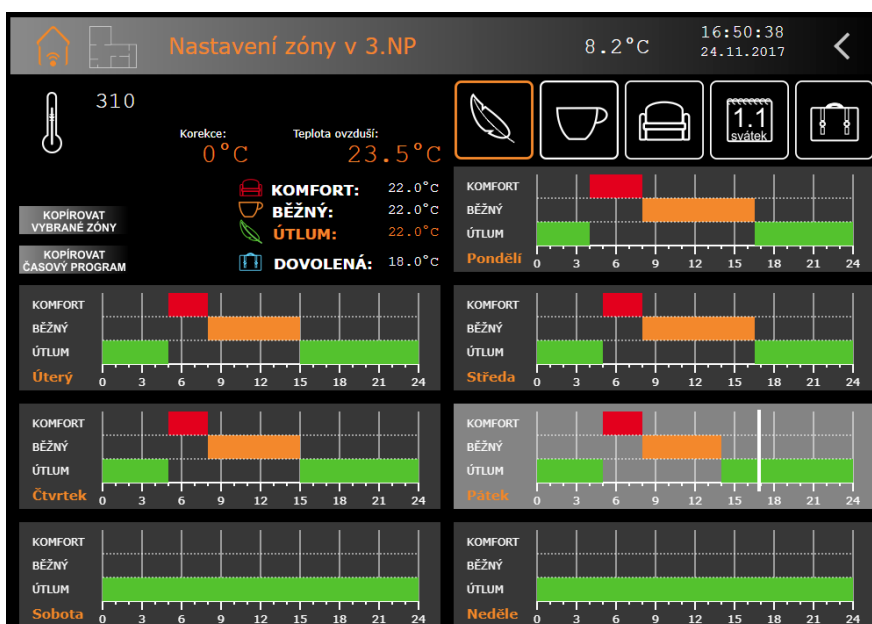
Obr. Dotykový ovladač na stěnu řady Touch@Glass připojovaný sběrnici CIB.



Obr. Vizualizace a ovládání přes půdorysné schéma (floorplan)



Obr. Na systém lze přistupovat po autorizaci z libovolného zařízení tedy i mobilního telefonu.



Obr. Nastavení týdenního programu pro každou zónu zvlášť probíhá přes interaktivní grafickou stránku



Tato uložená data následně slouží k analýze a optimalizaci provozu budovy. Zajímavou novinkou v tomto řešení je použití sběrniceových (CIB Common Installation Bus®) skleněných dotykových termostatů s LCD displejem řady Touch@Glass, jejichž vzhled byl navržen na základě představ a zadání provozovatele objektu včetně jeho loga. Nový termostat přináší jednoduché ovládání prostřednictvím šesti dotykových ploch, které je podpořeno indikací provozních stavů různobarevnými LED a trojmístným displejem. Ten zobrazuje jak naměřenou, tak požadovanou teplotu. V tomto objektu se nachází 89 regulovaných místností, z toho je 80 osazeno tímto dotykovým ovládacím prvkem. Celkově je regulováno 119 elektrických radiátorových hlav. Zónová regulace je provázána s regulací plynové kotelny s několika topnými okruhy.



Obr. Centrální zdroj tepla s kaskádou plynových kotlů

Celý systém lze mimo dotykové ovládací správu prostřednictvím intuitivní grafické vizualizace jak s přihlá-

šením administrátora, tak i uživatele s definovanými právy.

Daniel Smička, Micronic s.r.o

## CHYTRÝ DŮM „NA DÁLKU“, RD RAKOVNÍK, 2018

V roce 2018 Tefora dokončila realizaci jednoho nenápadného, ale zároveň tak trochu neobvyklého chytrého domu poblíž Rakovníka. Automatizační systém Tecomat Foxtrot byl navržen zprvu pro zónovou regulaci vytápění a ovládání elektrických žaluzií. Později se klient rozhodl i pro řízení části osvětlení. Vybraných 11 světelných okruhů mimořádně přesně "sedí" na počet řízených kontaktů v rozšiřujícím reléovém modulu C-OR-0011M. V čem je realizace zajímavá?

Realizační dokumentace řídicího systému byla zpracována ve sdíleném internetovém úložišti Google Suite, aby se do jejích úprav (rozmístění, typy a funkce vypínačů atd.) mohl zapojit i klient přes internet.

Podle dokumentace klientův elektrikář připravil propojovací kabeláž k vypínačům, světlům, žaluziím a do rozdělovačů topení.

Paralelně s tím Tefora připravila program centrální jednotky a propojila rozvaděčové prvky systému na pomocné DIN liště.

Pak proběhla jediná osobní schůzka s klientem a to v sídle ve firmě Tefora. Při ní byl klientovi předveden a "v krabici" předán kompletní plně

funkční systém Foxtrot včetně ovládací aplikace na mobilu. Pouze světla a rolety byly monitorovány pomocí LED indikátorů na výstupních modulech. Klientův elektrikář pak podle dokumentace systém Foxtrot zapojil do rozvaděče a na připravenou kabeláž, telefonicky vznesl dva dotazy a tím byla realizace prakticky dokončena. Po zprovoznění internetového připojení v domě se pak ještě programátor Tefory na běžící systém připojil dálkově službou TecoRoute a provedl drobné úpravy.

Celý projekt tak byl realizován bez jediné cesty do řešeného domu a jen s jedinou osobní schůzkou s klientem.

Napomohl tomu technický rozhled klienta, sdílení projektové dokumentace přes internet, ale i vlastnosti systému Foxtrot. Zejména služba TecoRoute posloužila hned dvakrát: Nejprve se klient dálkově připojil a revidoval ovládací stránky Foxtrotu v době, kdy byl systém zprovozněn ve firmě Tefora. Později, když už byl instalován u klienta, programátor Tefory tentýž systém dálkově upravil.

Ivan Libicher, Tefora s.r.o.



## „OCHYTŘENÝ“ DŮM AŽ PO LETECH BYDLENÍ, JIŽNÍ ČECHY, 2019

Na jaře 2019 firma Tefora dokončila instalaci systému Foxtrot pro řízení technologií v nízkoenergetickém rodinném domě na jihu Čech. Realizace je zajímavá širokým rozsahem řízených technologií a hlavně tím, že šlo o do-datečné doplnění řízení do již několik let obydleného domu za běžného provozu. Investorem je totiž zkušený elektrikář, který prozíravě při stavbě domu připravil trubkové rozvody a na některých místech i redundantní kabely vhodné pro řídicí sběrnici. Díky tomu proběhla postupná několikaměsíční realizace takřka bez zásahu do běžného chodu domácnosti. Řídicí systém Foxtrot zde

- Nahradil původní řídicí jednotku ventilace s rekuperací Nilan. Ta je nyní řízena týdenním časovým programem z Foxtrotu s automatickým zvýšením výkonu podle naměřených hodnot CO<sub>2</sub> a tlačítkových požadavků z místností, s automatickým i manuálním ovládním klapky obvodu („bypassu“)
- Nově bylo doplněno automatické i manuální ovládním klapky cca 20m

dlouhého zemního registru, který v zimě předejde, v létě předchladí čistý venkovní vzduch nasávaný ventilací

- Řídí doplňkové elektrické topení (čímž nahradil po letech již dosluhující klasické termostaty) na základě týdenního časového programu jednotlivých místností, s možností utlumení topení v režimu Nepřítomnost, při zatopení v krbu apod.
- Umožňuje z mobilní aplikace ovládat vjezdovou bránu a vrata garáže
- Řídí automatický krb se zásobníkem pelet automaticky časovým programem, manuálním spuštěním z aplikace na časový interval (před příjezdem domů apod.) s využitím tepla i pro ohřev teplé vody
- Řídí ohřev teplé vody v bojleru třemi zdroji: Solárním střešním ohřevem, přebytky krbového tepla a elektrickou topnou patronou. Ohřev elektrickou patronou je časovým programem prioritizován tak, aby večer při delším „vypnutí“ signálu HDO (18.00–19.00 a 20.00–21.00) nedošlo k nedostatku teplé vody.

- Řídí po skupinách žaluziové a závěsové stínění tří fasád domu. Podle uživatelem nastavené konfigurace vytahuje stínění při rozbřesku, zatahuje při soumraku. Jednotlivé fasády pak zatahuje při silném svitu slunce a přehřátí odpovídajících místností nad zadanou mez.
- Řídí venkovní světla časově – rozsvěcí od soumraku do rozbřesku, ale s vynecháním nastavitelného nočního intervalu
- Hlídá minutovou a hodinovou spotřebu vody a při překročení nastavitelného limitu automaticky uzavře bezpečnostní ventil na přívodu vody do domu a odešle varovný email.
- Několika elektroměry a vodoměry měří spotřebu energií, zobrazuje poslední spotřeby na stránkách aplikace
- Zaznamenává úplnou historii měření do textových souborů v centrální jednotce, umožňující pozdější analýzu dat např. v Excelu

Rozsah technologií a možnosti uživatelských nastavení jsou dobře vidět z obrazovek ovládací aplikace:

Ivan Libicher, Tefora s.r.o.

02.03.19 11:50:57 6.7 °C 1308 ppm 47 % Rh

**Přítomnost** Garáž impuls

**Topení zapnuto** Vjezd impuls

**Krb [hh:mm]** 24.4

**Krb zastavit** TUV3 horní 55

**Ohřev patronou zap** TUV2 střed 52

**Solární ohřev zap** T střeška 22  
TUV1 dolní 34

**Registr automaticky** Vzduch

**Nilan ZAP** 30 % **Boost VYP** **CO2 ZAP** **Auto**

**Rozbřesk: vytáhnout** **Soumrak: zatahnout** **Podle slunce: zap**

**Noční světla automat** **Voda otevřena**

**Při Nepřítomnosti**

**Blokovat patronu** **Blokovat krb**

**Topení vše Ochrana** **Blokovat vodu**

02.03.19 11:52:01 Po-Pá So-Ne

**Topení zapnuto** HDO: ZAP

**Stav** Top? Hříd. Zád. Nastavení

	K	N	O	
Vstup	21.3	21.0	17.0	10.0
Hala	23.2	21.0	18.0	10.0
Přecovna	22.3	22.0	18.0	10.0
Koupelna velká	23.1	21.0	18.0	10.0
Pokoj dětský	22.9	22.0	18.0	10.0
Obývací pokoj	24.0	24.0	18.0	10.0
Ložnice	22.7	20.0	18.0	10.0
Kuchyně	24.3	24.0	18.0	10.0
Koupelna malá	22.2	21.0	19.0	10.0
Zimní zahrada	9.7	1.0	10.0	5.0
Garáž	12.4	5.0	10.0	5.0
Dílna	13.5	8.0	10.0	8.0
Technická místnost	23.9			
Sátna	23.2			
Vanika	6.8			
Půda	7.4			

Pro každou místnost lze přednastavit teploty (K)komfort, (N)ormal a (O)chrana. Když je regulace topení zapnuta, místnost se reguluje: - trvale na teplotu Komfort (zakřikováno "K") nebo - trvale na teplotu Normal (zakřikováno "N") nebo - trvale na teplotu Ochrana (zakřikováno "O") nebo - podle časového programu (nezakřikováno nic) - viz stránky Po-Pá a So-Ne

02.03.19 11:53:59

**Automatika až po [hh:mm]:** 06:30 **Slunce [W/m2]:** 83.0

**Rozbřesk: vytáhnout** 06:46 -10 **Azimut:** 173.10

**Soumrak: zatahnout** 17:49 +10 **Nad horizontem:** 33.12

**Podle slunce: zap** **W/m2:** 400 **Deklinace:** -7.52

**jen při výšce nad horizontem min.:** 5.0

**Rolety**

Roleta	Východ	Západ	Látka
Vše	01.0		
Východ	21.0	03.0	0.0
Západ	21.0	03.0	130.0
Látka	01.0		220.0

Automatická vytahne "vše" při východu slunce a zatahne "vše" při západu slunce. Automatická stáhne rolety max. 1x/den, když slunce dosáhne na danou fasádu & světi intenzivně && teplota překročí limit. Automatické aktivuje až od času "Automatika pouze po [hh:mm]".

02.03.19 11:55:46

**Topení zapnuto** Krb 24.4

**Topení zapnuto** PONDĚLÍ-PÁTEK topení: vypnutí v 08:00 zapnutí v 14:00 (00:00 = nic) Hysterese místností [0.2-1.5 °C] 0.3 Zpoždění vyp topidla [mm:ss] 00:10 Max. teplota podlahy [°C] 30.0 Hysterese podlahy [°C] 1.0 Zpoždění vyp podlahy [mm:ss] 00:10

**Noční světla automat** Ráno vyp: 06:46 -15 Večer zap: 17:49 +15

**Registr automat** T venku: 6.9 Zvenku: 7.1 Dovnitř: 13.5

**Limit Hyst.** Horní 25.0 1.0 Dolní 5.0 1.0 **Přeběh [mm:ss]:** 03:00

**Stav** Vzduch

**Voda otevřena** 0.000

**Limit m3/min:** 0.050 0.000 11:55:15

**Limit m3/hod:** 0.400 0.032 11:33:49

**Emaily po [mm:ss]:** 10:00 01.03.19 00:00:00

**TUV** Stav Limit Hyst. TUV3 horní 54.8 85 3 TUV2 střed 51.9 50 3 TUV1 dolní 34.0 75 5 Střeška 22.2 87.2 W/m2 Min. Střeška-TUV1 10

**Solární ohřev zap**

**Stav patrony:**

**Nucené dobit 2h**

**Automat patrony zap 50**

Čas	Teplota	Čas	Teplota
06:00	45	06:00	35
09:00	30	09:00	50
17:00	55	17:00	55
20:00	50	20:00	40
22:00	30	22:00	40
00:00	0	00:00	0
00:00	0	00:00	0

Popisárka: Čas 00:00 ... Zdána akce

02.03.19 11:56:41

**Měření**

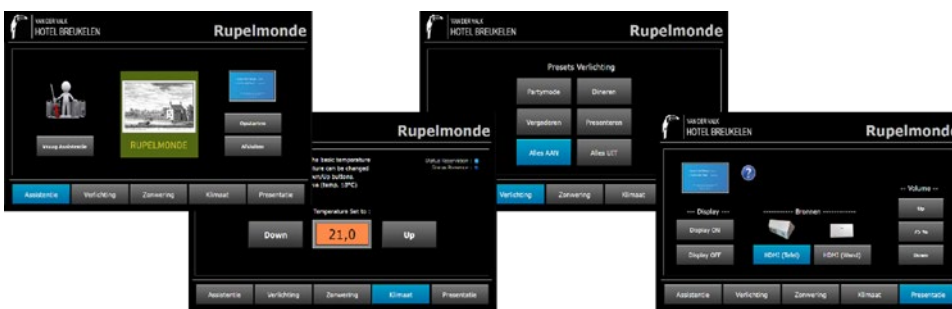
№	W	kWh	Číslo	Watt	Topení	Průběh	Míst.	Průběh	Temp. venkov	Temp. vnitř
#1 Bojler	0.00	0.000	395.471	5.952	4.208	42.547	99.264	9.840	91.929	19.827
#2 Topení Ohřev kuchyněk, zimní zahrada	0.00	0.000	467.627	4.659	7.099	41.949	47.502	13.758	95.771	14.707
#3 Topení průmysl, dělný, garáž, vltav	0.00	0.000	208.816	1.317	3.335	13.774	19.136	4.652	28.995	20.014
#4 Topení ložnice, hala, dílna, koupelny	0.00	0.000	322.667	0.767	4.246	22.110	23.294	5.033	42.391	22.667
#5 Spotřebiče	0.14	0.032	24.935	6.476	6.897	3.004	1.000	1.176	24.058	16.028
#6 Vodoměr	(l/min)	m3/d	celkem m3							
	2200	0.803	13.720	6.414	6.396	3.195	3.902	0.809	5.600	27.86

Historie změn HDO

Stav	Čas
02.03.19 11:06:00	
02.03.19 10:03:19	
02.03.19 10:03:18	
02.03.19 10:03:17	
02.03.19 10:03:16	
02.03.19 10:03:15	
02.03.19 10:03:14	
02.03.19 10:03:13	
02.03.19 10:03:12	
02.03.19 10:03:11	
02.03.19 10:03:10	
02.03.19 10:03:09	
02.03.19 10:03:08	
02.03.19 10:03:07	
02.03.19 10:03:06	
02.03.19 10:03:05	
02.03.19 10:03:04	
02.03.19 10:03:03	
02.03.19 10:03:02	
02.03.19 10:03:01	
02.03.19 10:02:59	
02.03.19 10:02:58	
02.03.19 10:02:57	
02.03.19 10:02:56	
02.03.19 10:02:55	
02.03.19 10:02:54	
02.03.19 10:02:53	
02.03.19 10:02:52	
02.03.19 10:02:51	
02.03.19 10:02:50	
02.03.19 10:02:49	
02.03.19 10:02:48	
02.03.19 10:02:47	
02.03.19 10:02:46	
02.03.19 10:02:45	
02.03.19 10:02:44	
02.03.19 10:02:43	
02.03.19 10:02:42	
02.03.19 10:02:41	
02.03.19 10:02:40	
02.03.19 10:02:39	
02.03.19 10:02:38	
02.03.19 10:02:37	
02.03.19 10:02:36	
02.03.19 10:02:35	
02.03.19 10:02:34	
02.03.19 10:02:33	
02.03.19 10:02:32	
02.03.19 10:02:31	
02.03.19 10:02:30	
02.03.19 10:02:29	
02.03.19 10:02:28	
02.03.19 10:02:27	
02.03.19 10:02:26	
02.03.19 10:02:25	
02.03.19 10:02:24	
02.03.19 10:02:23	
02.03.19 10:02:22	
02.03.19 10:02:21	
02.03.19 10:02:20	
02.03.19 10:02:19	
02.03.19 10:02:18	
02.03.19 10:02:17	
02.03.19 10:02:16	
02.03.19 10:02:15	
02.03.19 10:02:14	
02.03.19 10:02:13	
02.03.19 10:02:12	
02.03.19 10:02:11	
02.03.19 10:02:10	
02.03.19 10:02:09	
02.03.19 10:02:08	
02.03.19 10:02:07	
02.03.19 10:02:06	
02.03.19 10:02:05	
02.03.19 10:02:04	
02.03.19 10:02:03	
02.03.19 10:02:02	
02.03.19 10:02:01	
02.03.19 10:01:59	
02.03.19 10:01:58	
02.03.19 10:01:57	
02.03.19 10:01:56	
02.03.19 10:01:55	
02.03.19 10:01:54	
02.03.19 10:01:53	
02.03.19 10:01:52	
02.03.19 10:01:51	
02.03.19 10:01:50	
02.03.19 10:01:49	
02.03.19 10:01:48	
02.03.19 10:01:47	
02.03.19 10:01:46	
02.03.19 10:01:45	
02.03.19 10:01:44	
02.03.19 10:01:43	
02.03.19 10:01:42	
02.03.19 10:01:41	
02.03.19 10:01:40	
02.03.19 10:01:39	
02.03.19 10:01:38	
02.03.19 10:01:37	
02.03.19 10:01:36	
02.03.19 10:01:35	
02.03.19 10:01:34	
02.03.19 10:01:33	
02.03.19 10:01:32	
02.03.19 10:01:31	
02.03.19 10:01:30	
02.03.19 10:01:29	
02.03.19 10:01:28	
02.03.19 10:01:27	
02.03.19 10:01:26	
02.03.19 10:01:25	
02.03.19 10:01:24	
02.03.19 10:01:23	
02.03.19 10:01:22	
02.03.19 10:01:21	
02.03.19 10:01:20	
02.03.19 10:01:19	
02.03.19 10:01:18	
02.03.19 10:01:17	
02.03.19 10:01:16	
02.03.19 10:01:15	
02.03.19 10:01:14	
02.03.19 10:01:13	
02.03.19 10:01:12	
02.03.19 10:01:11	
02.03.19 10:01:10	
02.03.19 10:01:09	
02.03.19 10:01:08	
02.03.19 10:01:07	
02.03.19 10:01:06	
02.03.19 10:01:05	
02.03.19 10:01:04	
02.03.19 10:01:03	
02.03.19 10:01:02	
02.03.19 10:01:01	
02.03.19 10:00:59	
02.03.19 10:00:58	
02.03.19 10:00:57	
02.03.19 10:00:56	
02.03.19 10:00:55	
02.03.19 10:00:54	
02.03.19 10:00:53	
02.03.19 10:00:52	
02.03.19 10:00:51	
02.03.19 10:00:50	
02.03.19 10:00:49	
02.03.19 10:00:48	
02.03.19 10:00:47	
02.03.19 10:00:46	
02.03.19 10:00:45	
02.03.19 10:00:44	
02.03.19 10:00:43	
02.03.19 10:00:42	
02.03.19 10:00:41	
02.03.19 10:00:40	
02.03.19 10:00:39	
02.03.19 10:00:38	
02.03.19 10:00:37	
02.03.19 10:00:36	
02.03.19 10:00:35	
02.03.19 10:00:34	
02.03.19 10:00:33	
02.03.19 10:00:32	
02.03.19 10:00:31	
02.03.19 10:00:30	
02.03.19 10:00:29	
02.03.19 10:00:28	
02.03.19 10:00:27	
02.03.19 10:00:26	
02.03.19 10:00:25	
02.03.19 10:00:24	
02.03.19 10:00:23	
02.03.19 10:00:22	
02.03.19 10:00:21	
02.03.19 10:00:20	
02.03.19 10:00:19	
02.03.19 10:00:18	
02.03.19 10:00:17	
02.03.19 10:00:16	
02.03.19 10:00:15	
02.03.19 10:00:14	
02.03.19 10:00:13	
02.03.19 10:00:12	
02.03.19 10:00:11	
02.03.19 10:00:10	
02.03.19 10:00:09	
02.03.19 10:00:08	
02.03.19 10:00:07	
02.03.19 10:00:06	
02.	

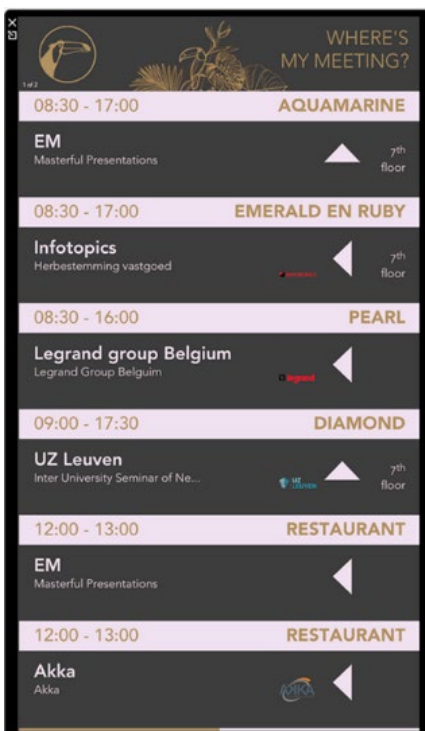


## SYSTEM TECOMAT NASAZEN V HOTELU VAN DER VALK BREUKELLEN



Po hotelu holandského řetězce Van Der Valk ve Veenendalen o kterém jsme psali již v roce 2016 je i jejich hotel v Breukelen od konce minulého roku vybaven Tecomaty Foxtrot. Mají tu na starost opět řízení kongresových sálů a salónků. Těch je tu celkem 22. Je tu propojeno mezi sebou v síti LAN sedm základních modulů Foxtrot, na které jsou navázány stacionární ovládací panely v každém sále. Paralelní přímý přístup a ovládání přes mobilní tablety je tu samozřejmostí.

Obr. Ovládací interaktivní obrazovky pro každý sál zvlášť jsou generované Foxtrotem. Povelů jsou pak interpretovány a převáděny do racku plného audio zesilovačů ECLER, videomatic Black Magic a centrály bezdrátových mikrofonních systémů Sennheiser. Systém dále ovládá stahování pláten, žaluzií, ovládá nastavování teplot v jednotlivých sálech.



Obr. Je tu implementován a s Foxtroty integrován informační a rezervační systém. Informace jsou přehledně na velkém displeji a pak na malých u vchodu do každého sálu.

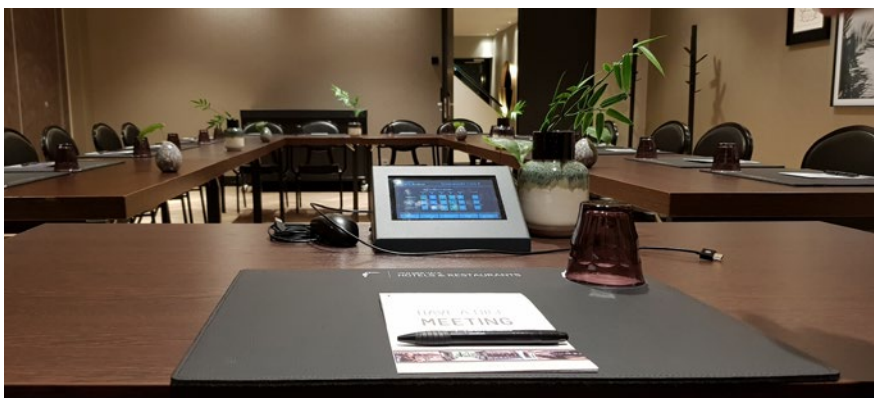


Obr. Sedm základních modulů Foxtrot CP-1005 tu tvoří páteř řízení infrastruktury kongresových sálů.



Obr. Rozvaděč s vícekanálovými audiozesilovači, vidomaticemi a bezdrátovými mikrofony



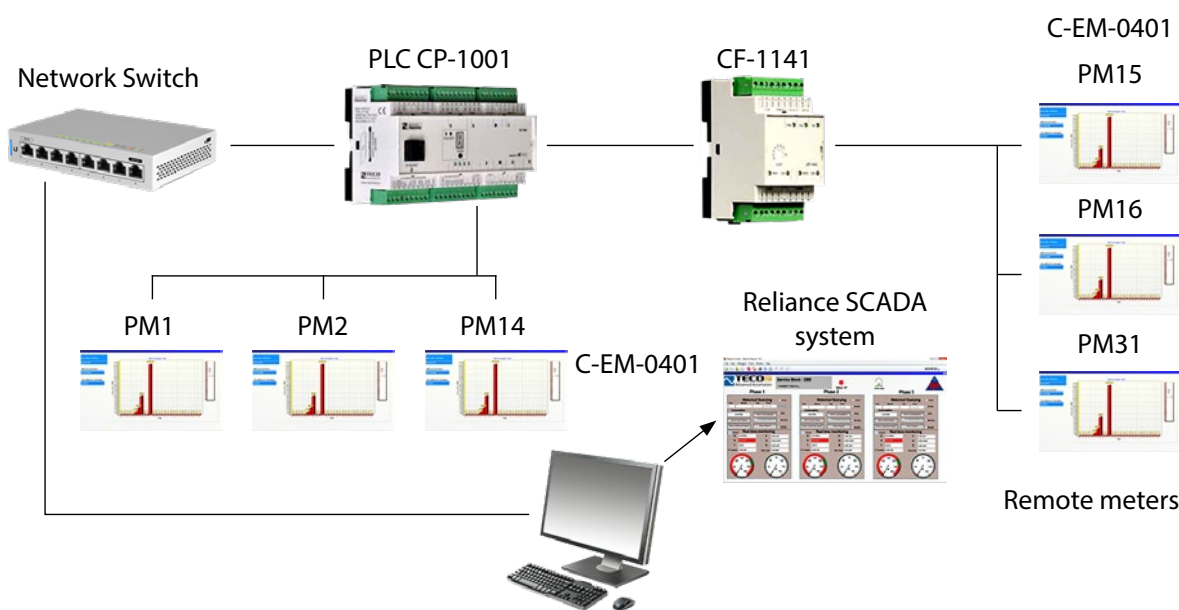


Obr. Z každého sálu je na Foxtrot napojen ovládací panel, přes který má obsluha přístup ke všem funkcím a parametrům sálu.



Obr. Jsme hrdi, že systémy Foxtrot, které vyvíjíme a vyrábíme v Čechách v Kolině slouží k zajištění špičkových kongresových služeb ve světě, zde konkrétně v holandském městě Breukelen. Firma B&R Design patří k těm, kteří na Foxtroty kladou nadprůměrné nároky odpovídající špičkovým řešením, která poskytuje svým zákazníkům.

## MONITORING SPOTŘEBY V REZORTU JABEL AL-DHANNAH, ABU DHABI, SPOJENÉ ARABSKÉ EMIRÁTY



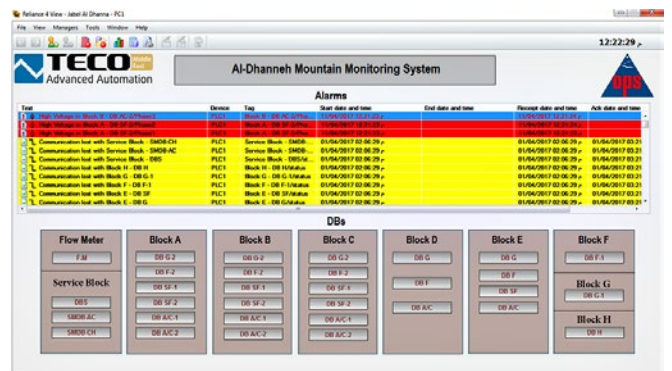
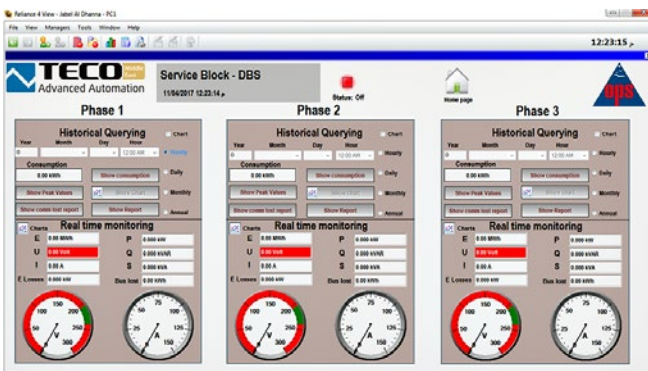
Začátkem roku 2017 firma Orient Protection Systems (ops) implementovala řídicí systém Tecomat Foxtrot na monitoring spotřeby energií v rezortu Jabel Al-Dhannah v Abu Dhabi. Hlavními specifiky instalace jsou

- Monitorování všech distribučních rozvaděčů po resortu
- Monitorování všech parametrů elektrické sítě v reálném čase
- Logování těchto parametrů pro analýzu historických dat

- Data jsou zobrazena několika způsoby
- Numericky jako odpověď na specifický časový interval zadaný uživatelem
- Historické sestavy



- Formou bar grafů s denní, týdenním, měsíčním a ročním rozlišením
- Aplikace generuje alarmy pro přepětí, podpětí a neobvyklou spotřebu v rámci měsíce.
- Systém monitoruje také spotřebu vody a její tlak.

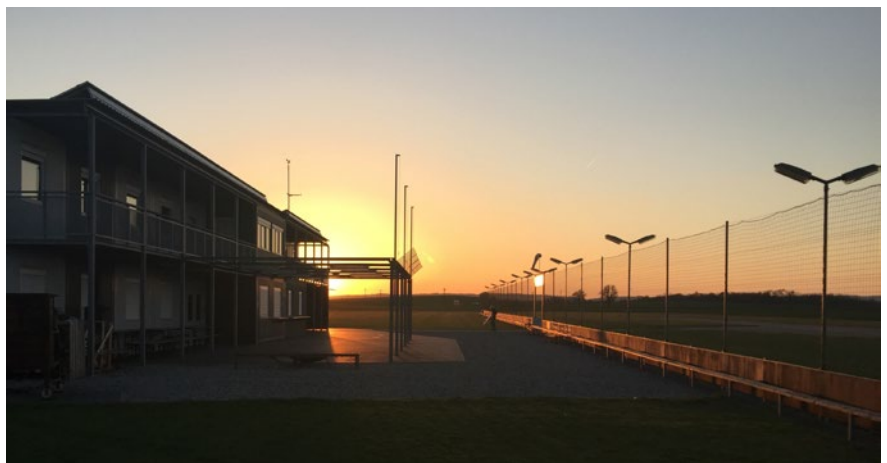


## VEČER S FOXTROTEM NA ČESKÉM NEBI.

České nebe s anglickým názvem Czech Heaven se rozkládá u Budkovic, což je nedaleko Ivančic. Je to soukromé modelářské letiště, které jsem poprvé



Čerpací stanice v Českém nebi vypadá na první pohled standardně. Foxtrot instalovaný v něm však vydává paliva letecká a jen tomu, kdo se přihlásí čipem. Cenu pak přičte k celkovému účtu klienta.



Večerní atmosféra centrálního prostoru s hledištěm a provozní budovou, jejíž součástí je i ubytovna, o kterou se stará taky Tecomat Foxtrot.

navštívil v létě loňského roku, kdy se tu pořádala každoroční přehlídka „Jet over Czech“, tedy přehlídka modelů s proudovými motory. Kromě bojových letadel Mirage, SU-27 a dalších naprosto věrných modelů nejen tvarem a detaily, ale i leteckými akrobatickými kousky ve vzduchu, tu létalo čtyřmetrové dvoumotorové dopravní letadlo. Byl tu otevřen i hangár plný

oldtimerů – mercedesů, rolls-royců, MG, humberů – a jednoho Foxtrotu, který je hřídal. Trochu překvapení, ale jen trochu, protože už předtím jsem měl informace, že na tomto letišti si řídicí systém Tecomat Foxtrot oblíbili. Majitel celkem záhy přijal za svou jeho univerzalitu i aplikační péči, kterou mu tady věnuje brněnská firma Rameco v osobě Ing. Pavla Smílka.



V Českém Nebi s anglickým názvem Czech Heaven je dle propagačních ikon k dispozici: pivo, jídlo, free wifi, ubytování, kemp a čerpací stanice. Co víc si dnes přát, že? „Je tu líp jak na světě“.



Celkový pohled na letiště navečer jak se naskytl dronu, vyslanému pořídit letecké snímky pro tento článek. V pozadí za budovami betonová menší dráha pro modely v popředí napravo větší nová travnatá dráha pro sportovní letadla.



Mobilním telefonem, tedy i na dálku, lze ovládat venkovní i vnitřní osvětlení nového hangáru.



Detail světla na přistávací dráze umístěného v centru bílé plochy s vysoce odrazivým povrchem.

Právě v loňském létě jsem se dozvěděl o záměru vybudovat zde novou přistávací dráhu tentokrát pro sportovní letadla. Včetně čerpací stanice pro letecká paliva. V dubnu loňského roku jsem se navečer vracel z Bratislavy ze Smart Energy Forum a vzpomněl jsem si na tuto informaci. Telefonickým dotazem jsem zjistil, že dráha je již hotova a že se mohu přijet podívat. Sjel jsem tedy z dálnice na Ivančice. Na místě jsem se pak dozvěděl, že ten den novou dráhu připravil o panensství první Boeing. Nechtěl jsem věřit. Až z videa jsem pochopil. Byl to malý dvojplošník. Ani to jsem nechtěl věřit, že by Boeing někdy dělal tak malá letadla. Ale je to pravda.

Učinil jsem na majitele a přítomné nesešmělý dotaz, zda by se tu na modelářském letišti nenašel dron s kamerou. Nezaskočil jsem je. A byli i ochotni věnovat čas a dvě nabitě baterie tomu, aby poříдили exkluzivně pro čtenáře časopisu Světlo snímky a video svého letiště z úhlů, které se tu naskýtají jen modelům a od toho dne s úžasným večerem bez mráčku i sportovním letadlům.

Ing. Jaromír Klaban,  
Teco a.s.



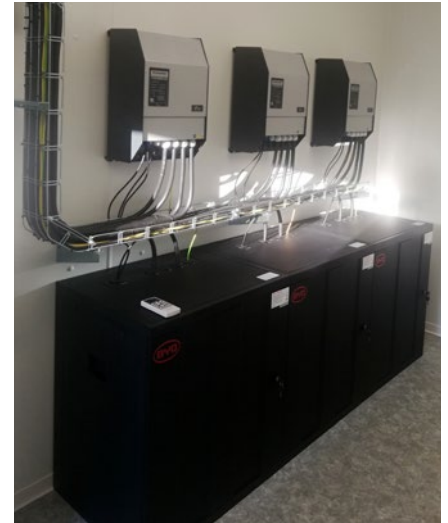
Osvětlení přistávací dráhy pro sportovní letadla si pilot zapne dálkově podle své potřeby. Svým mobilním telefonem. Pokyn přijme a vykoná Foxtrot instalovaný v novém hangáru.



## HYBRIDNÍ FVE PRO JIMI TORE V KROMĚŘIŽI A PRO AG FOIL V BŘECLAVI DODALA S FOXTROTEM FIRMA HORA ENERGY

V roce 2017 se kroměřížská firma Jimi Tore s.r.o. rozhodla inovovat svoji energetickou základnu výstavbou hybridní fotovoltaické elektrárny se 116 panely s instalovaným výkonem 30kWp. Jako bateriové uložení zvolili bateriový pack firmy BYD s celkovou kapacitou 40kWh. Je napojen přes trojici hybridních měničů Studer ve formě „AC Coupling“. Instalace je vybavena PLC systémem Foxtrot pro řízení přebytků do akumulace TUV a TV. Stávající způsob připojení společnosti Jimi Tore s.r.o. k síti včetně měření zůstal přitom nedotčen. Areál společnosti Jimi Tore s.r.o. je připojen ke stávajícím rozvodům NN v distribučním území společnosti E.ON přes elektroměrový rozvaděč pro přímé měření. Nadřazené řízení FVE a dobíjecí stanice řeší PLC automat Foxtrot a zajišťuje tyto funkce:

- vykrývání proudových špiček pomocí baterií (s funkcí nepřekročení proudového jističe provozovny na hranici hlavního jističe 63 A)
- regulace nabíjení elektromobilů s nabíjecí stanicí (v závislosti na proudovém zatížení nemovitosti a také v souvislosti výrobou FVE)– pro max. využití energie z FVE
- využití energie z baterií při výpadku energie z DS (tzv. prioritizace v rámci Back-up režimu)
- řízení vybíjení baterií v rámci předpovědi počasí pro zvýšení životnosti těchto baterií (řízení cykličnosti baterií)–zvýšení životnosti baterií
- řízení el. energie. v rámci přebytků do těles elektrokotle a navazující akumulací nádoby teplé užitkové vody.
- upřednostnění elektrokotle do vytápění administrativní budovy v rámci



Obr. Instalace HFVE ve firmě AG Foil v Břeclavi je podobná. Je také třífázová s měniči Studer a bateriovým uložením BYD a Foxtrot tu řídí nadřazené funkce



Obr. Instalace 3 fázové hybridní elektrárny v Jimi Tore s.r.o.

- využití přebytků energie o víkendovém provozu v závislosti na stávajícím plynovém vytápění
- monitoring toků energií v aktuálním čase
- záznam historických dat pomocí 32GB vestavěné paměťové karty
- PLC automat je připraven také na další řízení energie z FVE v případě víkendových přebytků: chlazení a řízení vytápění hal stávajících plynových topidel (roburů).

**HE**  
**HORA ENERGY**

## HYBRIDNÍ FVE VE FIRMĚ GUMEX SPOL. S.R.O. REALIZACE HORA ENERGY s.r.o.



Obr. Ve firmě GUMEX realizovala firma Hora Energy hybridní FVE s bateriovým uložením řízenou Foxtrotem v roce 2018

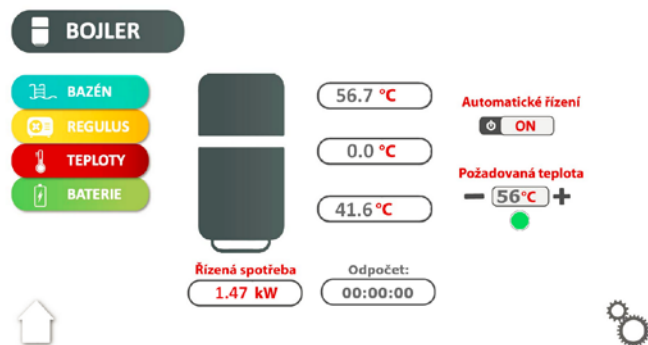
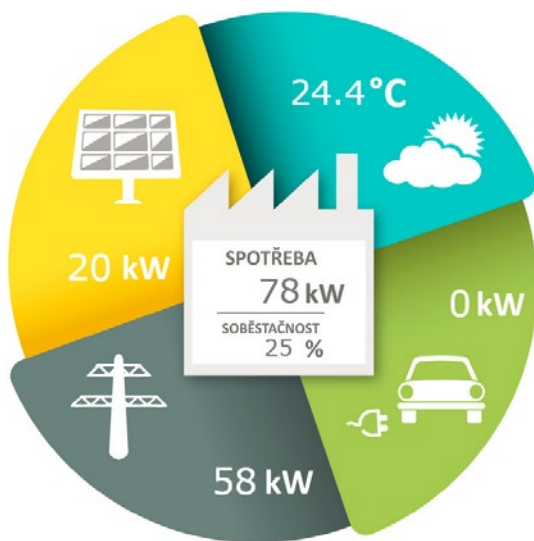
Základní údaje o systému FVE: systém v režimu BACK-UP

- 41,6kWp instalovaný výkon
- 41,4kWh baterie, nabíječe Studer XTH 8000-48, střídač SMA STP CORE 1 50-40
- PLC CP1094 + SOLAR MONITOR
- Nabíječní stanice pro elektromobily Schneider 2x22 kW

Popis řídicího systému:

- Řízení nabíjení a vybíjení baterie na základě spotřeby a 1/4 h maxima, vybíjecí cykly řízeny ročním obdobím a předpokládaným slunečním svitem
- Bezvýpadkové zálohování administrativní budovy a výpočetního střediska v případě výpadku distribuční sítě
- Prioritizace stávajícího diesel agregátu a bateriového systému na základě kapacity bateriového pole a aktuálního odběru
- Řízení výkonu nabíječní stanice o výkonu 2x22 kW (zásuvka) na základě

- proudové zátěže celého odběrného místa, opět je zde hlídání L maxima
- Řízení přebytečné energie do 4 ks nádrží (bojlerů) o celkovém objemu 1 400l dle priorit
- V přípravě je řízení kvality vzduchu ventilace + klimatizace z přebytečné energie
- Propojení PLC se Solar Monitorem zajišťuje grafy a statistický monitoring včetně možnosti propojení s portálem OTE
- Solar monitor také zajišťuje nouzové omezení výkonu střídače (on-grid)
- možnost volby přebytků do DS nebo zákazu přebytků



Obr.MENU= Titulní obrazovka (printscreen ze dne 31.10.2018)

- Rychlé přehledové menu zobrazující
- Aktuální výroba (žlutá)
- Aktuální odběr z DS (šedivá)
- Aktuální odběr nabíječní stanice 2x22 kW(zelená)
- Aktuální počasí (modrá)
- Celková spotřeba firmy
- Aktuální soběstačnost firmy

Obr. Baterie

- Automatická volba ročního období s přesně definujícími hloubkami vybití/možnost přepnout na ruční a nastavit si hloubku
- Aktuální kapacita baterie – zobrazuje aktuální stav nabití
- Dostupná energie znamená zbývající využitelná energie do nastaveného vybití
- Čas do vybití je předpokládaná doba podpory sítě. V případě výpadku zobrazuje předpokládanou délku zálohy při daném odběru (zálohované okruhy)



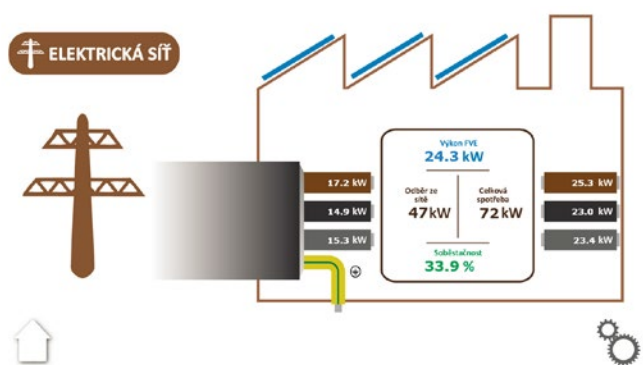
Obr. FVE

- Zobrazuje aktuální výkon FVE + využití v %
- možnost přejít do systému Solar Monitor pro detailní zobrazení statistik

Obr.Sít'

- detailně zobrazuje odběry na jednotlivých fázích jak na straně DS tak na straně celé firmy s použitím energie z FVE
- dále zobrazuje opět výkon FVE a celkovou soběstačnost





Obr. Nabíjecí stanice pro elektromobily

- zobrazuje aktuální stav nabíjení elektrovozu v dovolené kapacitě na základě proudového zatížení objektu
- zobrazuje aktuální režim jednotlivých nabíjecích zásuvek
- nabíjecí kapacita 44kW znamená – možný součet kapacity(2×22) pro odběr
- dostupná nabíjecí kapacita znamená – možný součet energie pro odběr omezený reálnou hodnotou proudového hlavního jističe s ohledem na výrobu FVE

NABÍJEČKA



Obr. TUV

- zobrazuje teploty v bojlerech vrchní a spodní část nádoby
- možnost nastavit cílovou teplotu
- indikace funkčnosti spirály
- zobrazení aktuální přebytek = řízená spotřeba

**HE**  
**HORA ENERGY**

V levé části jsou regulované spotřebiče. Bazén, Regulus, Teploty, Baterie. Všechny tyto instalace je možné připojit k systému. Jedná se o řízení bazénové technologie, propojení na TČ REGULUS

a jeho řídicího systému (IR12 a IR30 = vzájemné provázání) a další jsou teploty, které slouží pro řízení zónové regulace vytápění (elektro, voda, TČ). Grafika

firmy Hora Energy je univerzální pro všechny jimi dodávané aplikace.

*Text, foto a vizualizace:  
Hora Energy s.r.o.*

## ŘÍZENÍ PARNÍ TURBÍNY – MARTINSKÁ TEPLÁRENSKÁ – SLOVENSKO

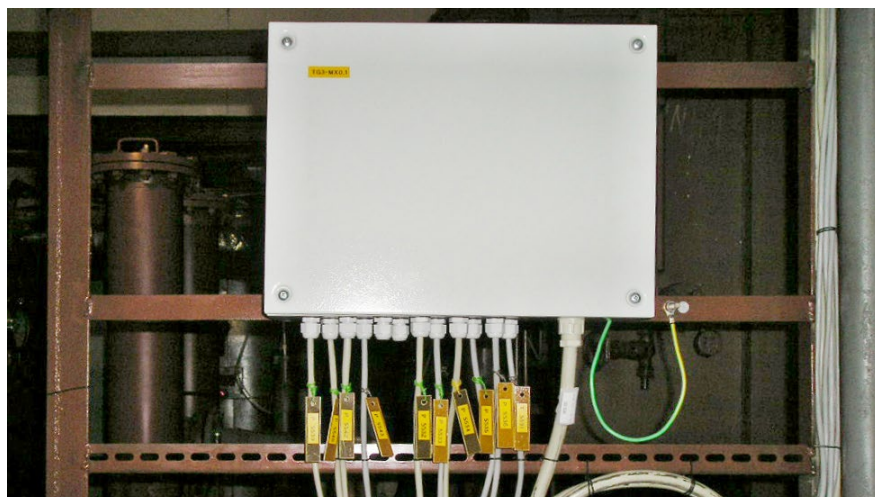
Martinská teplárenská a.s. je jedním z největších výrobců elektrické energie a dodavatelem tepla pro centrální zásobování teplem na Slovensku. V rámci modernizace v letech 2017 až 2019 došlo k navýšení výroby z 60 tisíc megawatthodin na 160 – 210 megawatthodin.

V této společnosti je dlouhodobě v provozu řada našich řídicích systémů Tecomat různých generací. Na počátku roku 2019 došlo v rámci modernizace k nasa-

zení nového řízení na systém olejového hospodaření parní turbíny. Vzhledem k tomu, že samotnou turbínu již roky řídí systém Tecomat NS950, byl pro modernizaci řízení olejového hospodářství použit současný velký modulární systém Tecomat TC700. V rámci nového systému došlo k nasazení nových tlakových spínačů a převodníků. Nasazení systému TC700 proběhlo přímo zaměstnanci Martinské teplárenské pod vedením ing. Miroslava Čuboně.



Obr. Parní turbína v Martinské teplárenské je řízena systémem Tecomat NS950



Obr. Systém sběru dat z modernizovaného olejového hospodářství byl svěřen Tecomatu TC700

## MODERNIZACE ŘÍZENÍ MVE S KAPLANOVOU TURBÍNOU TECOMATEM FOXTROT

Hladiny, síť, generátor a hrabačka jsou části, které hlídá a řídí Tecomat Foxtrot na Kaplanově turbíně na řece Opavě nedaleko Vrbna pod Pradědem. Brněnská firma GEEN, která podniká v energetice, se stala majitelem této malé vodní elektrárny a rozhodla se ji v roce 2018 jednak modernizovat a jednak ji připojit do dohledového dispečinku ve svém brněnském sídle.

Článek má za cíl poukázat na univerzalitu řídicího systému Foxtrot, který je v poslední době často popularizován realizacemi především v segmentu tzv. chytrých domů či inteligentních budov. Avšak stále je duší i tělem, tedy softwarem i hardwarem, plnohodnotným průmyslovým PLC určeným pro řízení strojů a procesů v nepřetržitém provozu.

Výše uvedená elektrárna má jednu Kaplanovu turbínu HH 550 SK od firmy Hydrohrom, která ji dodala v roce

2007. Turbína má průtok 1,6 m<sup>3</sup>/s a má na výstupu asynchronního generátoru maximální výkon 133 kW při 760 otáčkách za minutu. Vloni koncem roku došlo na rekonstrukci hrabačky, tedy mechanické části, která z česlí odstraňuje nahromaděné listí a jiný mechanické nečistoty zachycené před vstupem vody do turbíny. S touto rekonstrukcí se svezla i modernizace řídicího systému, který ve výsledku nejen řídí a optimalizuje soustrojí turbína-generátor, ale komunikuje všechna provozní data po internetu do brněnské centrály.

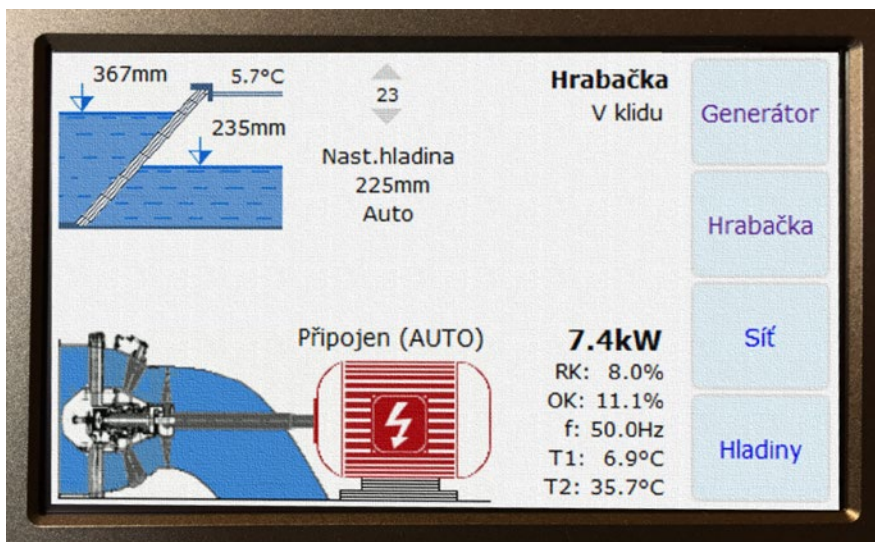
Není náhodou, že systém naprogramoval ing. Pavel Smílek z firmy Rameco, který pro firmu GEEN v minulosti vytvořil na Foxtrotech dohledové centrum s videostěnou s 8 velkoplošnými obrazovkami. Na toto centrum pomocí Foxtrotů doposud připojoval hlavně fotovoltaické elektrárny FVE a pokud



Obr. Řízení rozvodného kola Kaplanovy turbíny. Tecomat Foxtrot adaptivně nastavuje jak rozvodné tak oběžné kolo pro maximalizaci výstupního výkonu na generátoru.

i MVE, pak jenom monitorované. Na této MVE však Foxtrot nejen komunikuje, ale řídí celý proces. Posílá všechna data Foxtrotům v centrále, které je „obalí“ grafikou a zobrazí. Ing. Smílek mi doslova napsal: „Dnes tam místo staré hrabačky na fotce stojí hrabačka moderní a automatická řízená Foxtrotem a rozvaděče jsou již nepochybně zakrytovány. Měl jsem tam jet ještě jednou na finále, ale protože se oživení kvůli nízké hladině vody protáhlo do ledna, oživil jsem to nakonec celé na dálku s pomocí dodavatele rozvaděčů, firmou Albrecht Elektro z Bruntálu.“ I o tom je dnes řídicí systém Foxtrot. Plnohodnotně integrován do internetu data nejen přenáší, ale lze jej naprogramovat a celou úlohu zprovoznit na dálku.

Do rozvaděčů byl Foxtrot namontován místo původního řízení „krabičkami“ s indikátory, ochranami a kompenzacemi různé provenience, vzájemně neprovázané a bez možnosti dálkového dohledu či správy. Jak řekl Ing. Pavel Smílek „na přesné měření otáček generátoru nebo na variabilitu funkcionality a na modularitu, umožňující snadné rozšíření systému by tu obyčejné PLC možná nestačilo. S Foxtrotem se do toho lze pustit bez obav. Dnes tu jeden centrální modul CP-1000 řídí úplně vše – automatické ovládání MVE, kompenzaci, chod hrabačky, řízení hladin a stavidla, zabezpečení objektu, komunikaci s dohledem v Brně, webové rozhraní pro obsluhu i pro dálkovou správu. Připojeny jsou desítky senzorů hladiny, teploty, koncové indukční snímače polohy, senzor otáček generátoru, snímání stavu všech stykačů, ochran, jištění. Datových bodů je tu



Obr. Lokální vizualizace na dotykovém displeji ID-31 umístěného na víku rozvaděče.



Obr. Základní modul a 3 rozšiřující moduly obsáhnou řízení celé MVE



zpracováno cca 150. Je to i s výstupními údaji o výrobě, stavu generátoru a EZS. Vše se archivuje v Brně na dohledu GEEN, data se přenáší online po internetu. Připojení je teď dvojí – místní poskytovatel internetu na LTE modem. A softwarové vychytávky? Pro mne to byla „hračkárna“, kde jsem si fakt užil ladění provozu – implementoval jsem třeba autotuning, který během provozu postupně vyhledá ideální kombinaci nastavení rozvodného a oběžného kola a tak maximalizuje výkon. Je tu i analýza příčin poruch, která rozhoduje o případných automatických restartech MVE či naopak o přivolání obsluhy. Ta má ovládání vyveden na svůj mobilní telefon, takže má okamžitý přehled odkudkoliv, kdykoliv.“

Je zřejmé, že univerzální Foxtrot v rukou technických univerzálů, mezi které Ing. Smílek patří, přináší inovativní řešení na úrovni doby do různých průmyslových i energetických aplikací.

Ing. Jaromír Klaban,  
Teco a.s.



Obr. Dohledové centrum fy GEEN v rekonstruovaných horních patrech výškové budovy na Mariánském náměstí v Brně. Je odtud „dohled“ i na celé Brno.

## TECOMAT FOXTROT JAKO KOMPLEXNÍ SYSTÉM PRO ŘÍZENÍ KASKÁDY TEPELNÝCH ČERPADEL STIEBEL ELTRON



Společnost EL-BA Group z Rožnova p. Radhoštěm, dlouholetý partner firmy Teco a.s. a integrátor tepelných čerpadel STIEBEL ELTRON řešil na instalacích větších výkonů spínání více tepelných čerpadel podle aktuální potřeby objektu. Zvolil pro tyto účely řídicí systém TECOMAT Foxtrot vzhledem k jeho modularitě vysoké provozní stabilitě i pro jeho flexibilitu v programování komunikačních protokolů. Systém dohledu a řízení kotelen nasadila EL-BA Group na vytápění/chlazení již na 5 bytových domech a dalších nebytových objektech. Např. v Casino Caesar v Dolním Dvořišti, v kancelářské budově s kavárnou v Rožnově nebo na Wellness v Litomyšli, aj.

Taková kotelna je vždy osazena jedním základním PLC modulem Foxtrot CP-1006 doplněným rozšiřovacími moduly vstupů a výstupů. Čtení dat z regulátoru vestavěného do tepelných čerpadel STIEBEL ELTRON je prováděno přes CAN bus moduly SC-1102.

Tepelná čerpadla nasazuje EL-BA Group na zateplených revitalizovaných budovách se sníženou tepelnou ztrátou objektu. Vzdálený dohled včetně nastavování parametrů přes web stránky ve Foxtrotu umožňuje snížit náklady objektu na vytápění, trvalý dohled nad kotelnou a zásahy bez zbytečných servisních výjezdů. Sám provozovatel nebo investor má komfortní a trvalý přehled o stavu kotelny. Výrazných úspor je tímto konceptem dosahováno zejména u bytových domů na začátku a na konci topné sezony.

Možnosti instalace kombinace Tecomat Foxtrot a TČ Stiebel Eltron:

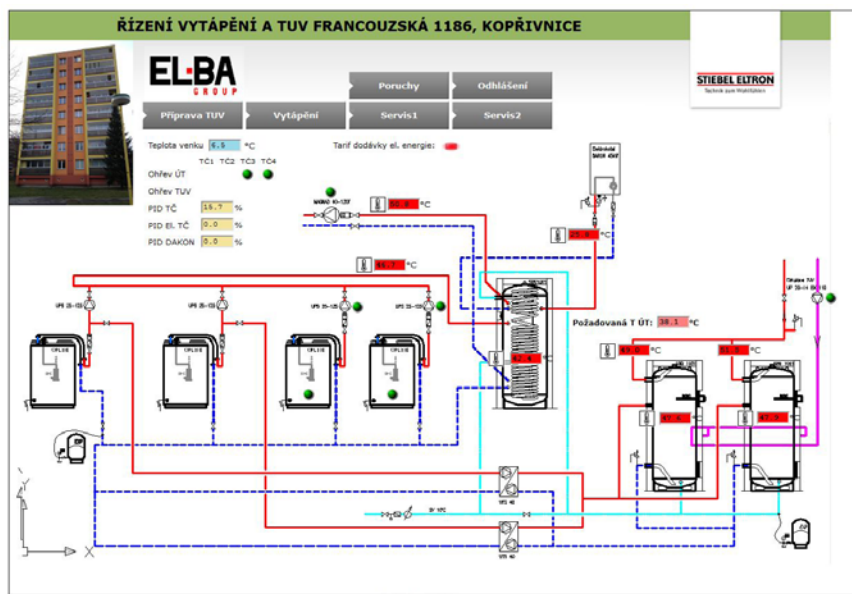
- Kaskádní spínání tepelných čerpadel dle venkovní teploty na základě ekvitermní topné křivky
- Při výrazně nízkých teplotách, kdy tepelná čerpadla vzduch-voda mají nižší účinnost, se omezuje jejich chod a přepíná se bivalentní dohřev k vytápění (elektrokotel, plynový kotel).
- Kontrola všech subsystémů kotelny s hlášením poruchových/nestandardních stavů přes email i SMS

- Spínání záložních zdrojů ohřevu TUV (možnost vzdáleného ručního sepnutí záložních zdrojů)
- Spínání oběhových čerpadel – oběhové čerpadlo UT, cirkulační čerpadlo TUV (nastavení cyklování – úspory energie)
- Snímání počtu motohodin jednotlivých zdrojů
- Snímání provozních teplot na kotelně – výstup do TUV, UT, AKU zásobník, výstupu z elektrokotle, aj.

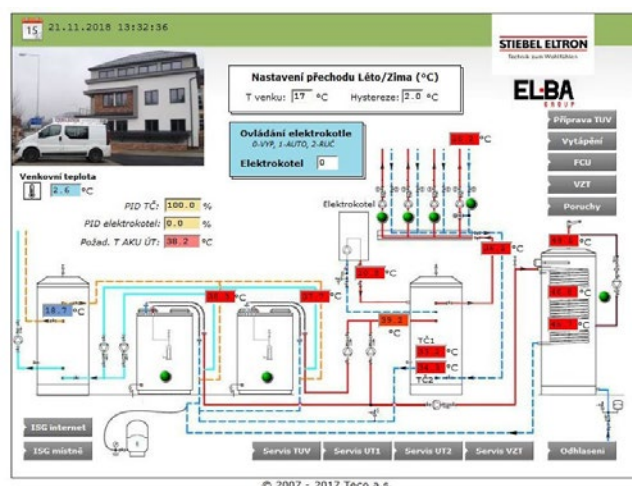
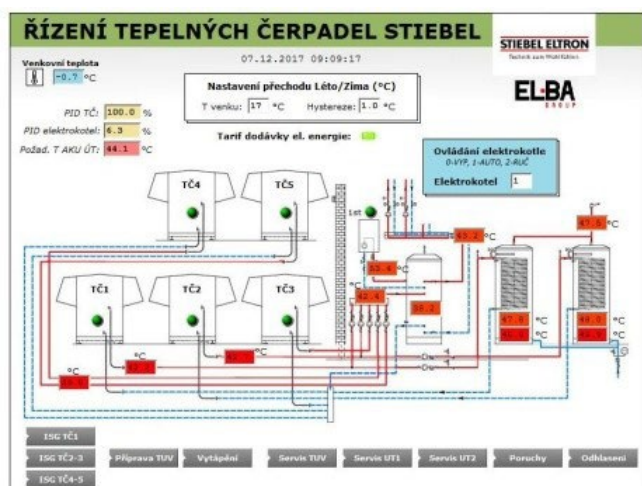
EL-BA Group, Rožnov pod Radhoštěm



Obr. CASINO CAESAR– vlevo kaskáda pěti tepelných čerpadel vzduch-voda 5x WPL57



Obr. Vizualizace vytápění bytového domu pomocí čtyř tepelných čerpadel v kaskádě pracujících do akumulčních nádrží



Obr. Bytový dům na Francouzské v Kopřivnici má nasazenu kaskádu čtyř tepelných čerpadel Stiebel Eltron vzduch-voda typu WPL23E. Již 7 let tu prokazatelně uspoří minimálně 50% nákladů proti klasickému CZT (Centrální zásobování teplem).

TecoInfo – Informační bulletin pro uživatele systémů firmy Teco, a. s. Vydává: Teco, a. s., jako svou neperiodickou publikaci. Číslo 40 vyšlo v březnu 2019. Zpracoval: kolektiv autorů pod redakčním vedením Jaromíra Klabana Foto: Teco a autoři článků

**Kontakt:**

Teco a. s.  
 Průmyslová zóna Štářalka 984  
 280 02 Kolín IV  
 tel.: +420 321 401 111  
 e-mail: teco@tecomat.cz  
 www.tecomat.cz  
 Tecomat, Foxtrot, CFox, RFox, FoxTool, CIB Common Installation Bus® jsou registrované ochranné známky společnosti Teco, a. s.

