

20. KONFERENCE ČK CIRED

SBORNÍK ANOTACÍ

Tábor - 8. a 9. 11. 2016

Hotel Dvořák - Kotnov

PARTNEŘI KONFERENCE:



SEKCE 1 – PRVKY SÍTÍ

Garant: Karel Kohout, ČEZ Distribuční služby, s.r.o.

MOŽNOSTI VYUŽITÍ VÝPOČETNÍCH MODELOVACÍCH NÁSTROJŮ PRO ANALÝZU MIMOŘÁDNÝCH SPÍNACÍCH JEVŮ

Vladimír Vajnar, Jana Jiříčková, Jan Sedláček, Fakulta elektrotechnická, Západočeská univerzita v Plzni

S postupným vývojem a dílčími změnami v provozu elektrizační soustavy dochází i ke změnám podmínek, při nichž dochází k vypínání provozních či zkratových proudů. Předkládaný příspěvek se zabývá teoretickou i praktickou částí problematiky spínání malých kapacitních proudů a praktickou využitelností modelovacích nástrojů a určení kritických oblastí zhášecí komory. K dosažení výsledků byly využity možnosti, které poskytují softwarové nástroje pracující na principech řešení parciálních rovnic numerickými metodami konečných prvků či konečných objemů při analýze fyzikálních polí ve zhášecí komoře vypínače při specifických spínacích operacích jako je např. právě vypínání malých kapacitních proudů.

PROČ ZKOUŠET V NEZÁVISLÝCH LABORATOŘÍCH

Robert Jech, Zkušebnictví, a.s.

Příspěvek se zabývá podstatou zkoušení jednotlivých zařízení pro přenosovou a distribuční soustavu v podmínkách simulace reálných poruchových stavů. Hlavní důraz je kladen na ověření funkce zařízení v podmínkách zkratu a při výskytu přepětí a jak reálné zkoušky přispívají ke zlepšení provozuschopnosti elektrizačních sítí a ke zvýšení jejich bezpečnosti.

Dále se příspěvek zabývá rozdílem mezi certifikací zařízení na základě reálných zkoušek a tzv. papírovou certifikací. Tyto rozdíly jsou doplněny statistickými údaji o úspěšnosti zkoušení jednotlivých zařízení v našich laboratořích. Pro demonstraci reálných účinků zkratových proudů jsou zde prezentovány záběry z některých zkoušek.

ZKOUŠENÍ BLOKOVÝCH TRANSFORMOVEN VN/NN PO AKTUALIZACI PLATNÝCH PŘEDPISŮ

Milan Kloubec, ELTRAF, a.s.; Roman Kloubec, AZ Elektrostav, a.s.

Moderní blokové transformovny VN/NN jsou, vzhledem k malým rozměrům, umísťovány stále častěji do hustě obydlených částí měst a obcí, i do výrobních areálů. Protože tyto trafostanice, pokud nejsou dobře zkonstruovány a vyrobeny, mohou při poruše, zejména při nahodilém zkratu v rozváděči VN, znamenat velké nebezpečí pro obsluhu i veřejnost, stoupá význam prověření těchto transformoven z pohledu jejich bezpečnosti. Aktualizací technických norem a souvisejících předpisů došlo k významnému zpřísnění požadavků na zkoušky kovově krytých rozváděčů VN a blokových transformoven VN/NN.



DIAGNOSTIKA VYPÍNAČŮ V PLYNEM IZOLOVANÝCH ROZVADĚČÍCH VN

Václav Straka, Antonín Krňoul, "TMV SS" spol. s r.o.

V posledních letech masivně narůstá počet instalací GIS rozváděčů (izolovaných plynem SF₆). Jejich základní předností jsou zejména kompaktní rozměry, avšak je nutno brát v potaz i jejich výrazně omezenou diagnostiku. Právě nemožnost, nebo značná obtížnost, činila donedávna tyto objekty hůře začlenitelné do diagnostických procesů a řízení jejich životnosti na základě aktuálního stavu. Obzvláště v případě, že jsou vybaveny i vypínačem. Příspěvek je věnován popisu postupu na diagnostiku výkonových vypínačů VN instalovaných právě v takovýchto rozváděčích. Popsány jsou jak metody a způsoby připojení, tak interpretace naměřených hodnot.

PROJEKT MĚŘENÍ V DISTRIBUČNÍCH TRANSFORMAČNÍCH STANICÍCH (DTS)

Jan Berka, ČEZ Distribuce, a.s.

V návaznosti na NAP SG byl v ČEZ Distribuce zahájen projekt, který řeší rozsah, způsob a možnosti realizace doplnění měření dat v DTS. Příspěvek je komplexní informací o stavu 1. etapy tohoto projektu – koncových DTS.

INDIKACE STAVU POJISTEK V DISTRIBUČNÍCH SÍTÍCH NN

Jan Souček, Martin Paar, MEgA, a.s.

Současný trend v oblasti distribučních sítí nízkého napětí se zaměřuje na rozšiřování informovanosti o stavu sítí. Především na hladině nízkého napětí nemusí být vždy efektivní využívat komplexní měřicí přístroje a použití indikačních prvků tedy může být vhodnou alternativou či doplňkem stávajících měřících systémů. Jedním z případů, kde je indikace více než efektivním nástrojem, je zjišťování stavu pojistek. Článek bude pojednávat o možnostech využití indikačních přístrojů v sítích nízkého napětí z pohledu provozu a údržby distribučních sítí NN.

ZKUŠENOSTI PREDISTRIBUCE, A.S. S NOVÝMI KABELY TYPU 1-AYKY-J-OT

Jaroslav Trojan, Jiří Ullrich, PREDistribuce, a.s.

Příspěvek popisuje možný směr implementace sdělovacích sítí (optických vláken) v rámci distribuční sítě PREDistribuce, a.s., konkrétně na napěťové hladině 1 kV. Jedná se o nízkonapěťový kabel typu 1-AYKY-J-OT s polymerní trubičkou pro následnou instalaci mikrokabelu. Dále příspěvek popisuje možnosti použití a praktické zkušenosti v distribuční síti PREDistribuce, a.s., včetně postupu zafouknutí mikrokabelu mezi jednotlivými DTS.



PODPĚRNÉ KOMPOZITNÍ IZOLÁTORY PRO DISTRIBUČNÍ SÍTĚ VN

Petr Lehký, EGÚ Brno, Stanislav Bartoš, DRIBO

Příspěvek informuje o vývoji, a možném řešení, konstrukce vrcholové části kompozitních podpěrných izolátorů pro distribuční sítě VN. Shrnuje výsledky provedených mechanických zkoušek z hlediska statických, dynamických a cyklických zatížení použitých při testování vlastností vazů a vrcholových svorek používaných na keramických izolátorech.

BLUDNÝ PROUD VS. BETONOVÉ KONSTRUKCE

František Rajský, ČEZ Distribuce, a.s.

Článek pojednává o vlivu bludného proudu na železobetonové konstrukce, které byly vylepšeny chemickými příměsemi. Speciální část příspěvku se zabývá zejména vlivem chemických přísad do betonu na ovlivnění toku bludného proudu skrz betonovou konstrukci.

POZNATKY Z KONFERENCÍ CIRED VE SLOVINSKU A CHORVATSKU

František Vybíralík

Informace z Konference chorvatského a slovinského komitétu CIRED. Z jednání sekce 1 těchto konferencí budou v referátu uvedeny vybrané zkušenosti z přednesených referátů z oblasti elektrických stanic, venkovních a kabelových vedení.

SEKCE 2 – KVALITA ELEKTŘINY A EMC

Garant: Pavel Santarius, VŠB-TU Ostrava

VLIVY PŘIPOJENÍ MNOŽSTVÍ NELINEÁRNÍCH SPOTŘEBIČŮ NA KVALITU NAPĚTÍ V NAPÁJECÍ SÍTI II.

Václav Kůs, ZČU v Plzni, Jiří Duspiva, ČEZ - pracoviště Plzeň

Článek je pokračováním studie vyšetřování harmonických napětí a proudů v rozvodech nízkého napětí, určených pro napájení sídlišť. Navazuje na měření provedená na sídlišti s panelovými domy. Nyní jsou dokumentovány výsledky měření a analýzy harmonických v oblasti sídliště s rodinnými domy, na typickém satelitu, které jsou dnes u každého většího města. Měření bylo prováděno jako týdenní. Měření bylo provedeno u jednoho odběrného místa a současně na sekundární straně napájecího transformátoru. Dalším specifickým rysem je délka přívodního vedení 22 kV, která dosahuje až 9 km.

ZKOUŠENÍ ANALYZÁTORŮ KVALITY NAPĚTÍ PODLE POŽADAVKŮ NORMY IEC 62586-2

Martin Šíra (ČMI), Věra Nováková Zachovalová (ČMI), Jan Souček (MEgA, a.s.)

Příspěvek popisuje etalonovou sestavu pro testy analyzátorů kvality napětí a v nich implementovaných měřicích algoritmů definovaných IEC 61000-4-30 ed.3. Zaměřuje se především na testy pro analyzátorů třídy A a na problematiku generování a ověřování speciálních napěťových signálů s časovými značkami a časovou synchronizací, které popisuje norma IEC 62586-2.

HISTORICKÝ POHLED NA KVALITU ELEKTRINY

Pavel Kraják, ČENES, z.s.

Historický pohled na kvalitu elektřiny od "nařízení ministra obchodu a věcí vnitřních č. 41/1883 ZŘ" po dnešek.

ANALÝZA UDÁLOSTÍ NA NAPĚTÍ V DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ

Miloslava Tesařová, ZČU v Plzni; Martin Kašpírek, E.ON Česká republika, s.r.o

Článek shrnuje výsledky dlouhodobého monitorování krátkodobých poklesů, přerušení a zvýšení napětí na jednotlivých napěťových hladinách distribuční sítě. Výsledky sledování poskytují informace o počtu a rozdělení poklesů napětí, přerušení napětí a zvýšení napětí na všech napěťových úrovních během monitorovacího období několika let. Analyzována je také problematika šíření poklesů napětí v distribuční síti, kdy jsou vyhodnoceny záznamy ze současného měření na hladinách 110kV, 22kV a 0,4kV v části vybrané sítě. Pozornost je dále věnována záznamu dlouhých zvýšení napětí v síti 110kV a je diskutována jejich příčina.

HODNOCENÍ PROVOZU VĚTRNÝCH ELEKTRÁREN PŘIPOJENÝCH DO DISTRIBUČNÍ SÍTĚ 22KV

Miloslava Tesařová, Roman Vykuka, Západočeská univerzita v Plzni, Martin Kašpírek, E.ON Česká republika, s.r.o.

Příspěvek shrnuje výsledky přechodných (týdenních) měření větrných elektráren připojených do VN distribuční sítě společnosti E.ON Distribuce. Měřeny a vyhodnoceny jsou všechny parametry kvality napětí dle normy ČSN EN 50160 a analyzován je vliv provozu větrných elektráren zejména na úroveň napětí a flikru. Dále je v příspěvku vyhodnoceno chování větrných elektráren z pohledu toků jalového výkonu a vyhodnoceny jsou provozní hodnoty účinníku. Analyzována je i např. roční výtěžnost větrných elektráren v MWh a je porovnána ve vztahu k jedné instalované MW z fotovoltaiky.

VYHODNOCENÍ PARAMETRŮ KVALITY NAPĚTÍ V NN SÍTÍCH S ROZPTÝLENOU VÝROBOU

Martin Kašpírek, Jan Jiříčka, Ladislav Mikuláš; E.ON Česká republika, s.r.o.

Příspěvek zpracovává vyhodnocení měřicí kampaně v sítích NN s rozptýlenou výrobou (fotovoltaikami). Měření byla provedena v roce 2016 v třiceti různých distribučních sítích a to vždy současně v napájecí trafostanici a v místě připojení výroby. Celkem tedy 60 týdenních měření kvality

napětí bylo vyhodnoceno dle normy ČSN EN 50160 s ohledem na úroveň jednotlivých parametrů (odchylek napětí, flikru, nesymetrie, harmonického zkreslení a vybraných harmonických napětí). Analyzován je vliv provozu výroben zejména na odchylky napětí a obecně je velká pozornost věnována analýze napěťových poměrů v síti.

MOŽNOSTI MĚŘENÍ A ANALÝZY SYMETRICKÝCH RUŠENÍ V DS VE FREKVENČNÍM ROZSAHU 2(9) - 150 KHZ

Jiří Drápela, Tomáš Doseděl, Ústav elektroenergetiky, FEKT, Vysoké učení technické v Brně

Příspěvek je zaměřen na možnosti měření a analýzy symetrických rušení ve frekvenčním rozsahu od 2 do 150 kHz, která nejsou z pohledu dosavadního vnímání ani problémem kvality elektrické energie ani záležitostí elektromagnetické interference (EMI), přesto mohou způsobit závažné selhání funkce celého spektra zařízení a spotřebičů. Článek se zabývá potřebným měřicím systémem komplexně, od sensoriky s potřebnou sensitivitou, frekvenčním a časovým rozlišením a dlouhodobým monitoringem.

DLOUHODOBÉ MONITOROVÁNÍ VYBRANÝCH PARAMETRŮ KVALITY V DS

Petr Krejčí, Pavel Santarius, Richard Velička, FEI TU Ostrava, Zdeněk Brunclík, ČEZ Distribuce

V příspěvku jsou shrnuty výsledky dlouhodobého monitorování (v období 1997 až 2012) vybraných parametrů kvality elektrické energie (flikr, harmonické, nesymetrie) v distribuční síti ČEZ v oblasti Severní Moravy. Monitorování bylo provedeno v 59 bodech distribuční soustavy na všech napěťových úrovních (VVN, VN a NN). Jsou shrnuty základní výsledky a vyhodnoceny trendy změn. Monitorování a hodnocení bylo provedeno v souladu s normou ČSN EN 50 160.

NAPĚTÍ DNES A V BUDOUCNU

Zdeněk Hruška, ČEPS, a.s.

Příspěvek popisuje vyhodnocení aktuálního stavu vývoje vzniku jalového výkonu v elektrizační soustavě a jeho vliv na napětí na jednotlivých napěťových hladinách. S ohledem na externí a interní vlivy v elektroenergetice vyhodnocuje příspěvek možné směry vývoje v této oblasti a potenciální vývoj kompenzace či dekompenzace jalového výkonu v soustavě.

AKTUÁLNÍ ÚROVEŇ KVALITY ELEKTŘINY VE VYBRANÝCH BODECH DS ČR

Jan Petrásek, František Kysnar, EGC – EnerGoConsult ČB, s.r.o.

Příspěvek přináší informaci o aktuální úrovni parametrů kvality elektřiny ve vybraných bodech distribuční soustavy zásobovacího území všech tříd PDS. Hodnoceny jsou výsledky trvalého monitoringu kvality elektřiny v předávacích místech mezi PS a DS, odběrných místech 110 kV a napájecích stanicích 110kV/vn. Příspěvek přináší nejen úroveň spojitých jevů, ale částečně se věnuje také statistickému vyhodnocení dosažených počtů napěťových jevů.

SEKCE 3: PROVOZ, ŘÍZENÍ A CHRÁNĚNÍ SÍTÍ

Garant: Petr Toman, VUT Brno

Chránění

LOKALIZÁCIA ZEMNÝCH SPOJENÍ V SIETI 22KV POMOCOU RUČNÉHO MERICIEHO PRÍSTROJA

Martin Horák, Miroslav Jalec, Západoslovenská distribučná, a.s.

Problematika vyhľadávania miesta zemného spojenia bola v posledných rokoch spracovaná v mnohých prácach, avšak funkčnosť navrhovaných pevne inštalovaných systémov v prevádzke je prinajmenšom polemická a výsledky z reálnej prevádzky nie sú takmer vôbec publikované. Alternatívu k pevne inštalovaným systémom predstavuje ručný merací prístroj, ktorý pracovníkovi v teréne umožňuje určiť polohu poruchy vzhľadom na miesto merania. Obsahom príspevku je popis funkcie a možností ručného meracieho prístroja, ako aj výsledky namerané pri „lokalizovaní“ pokusných zemných spojení v sieti 22 kV.

NOVÝ ZPŮSOB IDENTIFIKACE ZEMNÍCH SPOJENÍ NA VEDENÍ VN

Jaroslav Pospíšil, Protection & Consulting, s.r.o.,

Přehledně jsou uvedeny principy elektrických ochranných indikací zemních spojení v sítích vn a analýza citlivosti jednotlivých zemních ochranných / na složku I₀, admitančních, konduktančních, směrových / i při respektování provozu disperzních zdrojů / vodní, větrné, fotovoltaické nebo kogenerační /.

Při návrhu normy PNE 38 40 65 doporučujeme věnovat samostatné články problematice zemních spojení – zemních ochranných, jakož i primárním zkouškám zemních ochranných; současně pak i zkoušení automatik připínání odporů v sítích vn.

Je prezentován nový princip lokalizace zemní poruchy na základě časové synchronizace měřených proudů I₀ podél vedení vn.

KABEL VLOŽENÝ DO LINKY VVN – CHRÁNĚNÍ A LOKALIZACE ZKRATU

Jiří Bermann, ABB s.r.o.

Před cca 25-30-i lety prosazoval tehdejší Český energetický dispečink pro vnikající kabelovou sítí 110kV v Praze trend čistě kabelových a čistě linkových kruhů 110kV. Bylo to v zájmu čistoty a průhlednosti přenosové a chránění, a tedy spolehlivosti, ztrát atd. Utvořil se tak kabelový kruh v oblasti 110kV MALEŠICE. Doba však původnímu záměru nedostála a vytvořily se nejen nesourodé celé kruhy ale vznikly dokonce i požadavky na vložení kabelu do vrchní linky.

Příspěvek chce ukázat nejen problematické chránění této kombinace a zhoršené určení místa zkratu, ale hlavně na téměř nemožné zásadní rozhodnutí, jestli se jedná o zkrat v kabelu či vně.

MOŽNOSTI ZPŘESNĚNÍ LOKÁTORŮ NA VEDENÍCH 110 KV

Jaroslava Orságová, David Topolánek, Petr Toman, VUT v Brně

Eliminací chyb lokátorů distančních ochran se dnes zabývá řada výzkumů a vědeckých i odborných prací. Problematika je tudíž poměrně značně rozpracovaná a často publikovaná. Zatím se však objevují řešení, která jsou založena na synchronním měření poruchových proudů a napětí na obou koncích chráněného vedení. Je pravdou, že v současné době již existují zařízení, která umožňují synchronní měření žádaných veličin v systému a jejich přenos do centra, ale většina současných lokátorů distančních ochran na vedeních 110 kV pracuje na principu určení impedance vedení do poruchy z napětí a proudů měřených na začátku chráněného vedení. Článek se zabývá příčinami chybného určení vzdálenosti poruchy těmito lokátory a možnostmi eliminace těchto chyb.

ROZPOZNÁNÍ OSTROVNÍCH PROVOZŮ V SÍTÍCH S OBNOVITELNÝMI ZDROJI

Jaroslav Pospíšil, Protection & Consulting, s.r.o.,

Článek se zabývá problémy ostrovního provozu v sítích s obnovitelnými zdroji, selektivitou působení vícefunkční elektrické ochrany proti ostrovnímu provozu typu LOM - ztráta síťového napájení (loss-of-mains). Takové funkce mohou být využívány například v průmyslových objektech s výrobními jednotkami. Jedním ze základních předpokladů správného připojení k síti s obnovitelnými zdroji je rozpoznání ostrovního provozu. Elektrické ochrany typu LOM jsou na bázi pasivní / monitorují změny parametrů sítě – frekvenci, napětí, fázový úhel ϕ , aktivní / typickou metodou je měření impedance při malých změnách napětí v místě připojení, skokové změny frekvence f , případně metoda vzdálené identifikace, kdy lze využít vhodných terminálů, které splňují požadavky normy IEC 62786 – připojení obnovitelných zdrojů do sítě.

CHRÁNĚNÍ MALÝCH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ PŘIPOJENÝCH DO DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY

Jan Gala, ABB, s.r.o.

Článek se zabývá možností využití nových ochranných funkcí v liberalizovaném (deregulovaném) trhu s energiemi s uplatněním především na obnovitelné zdroje energie. Tyto obnovitelné zdroje jsou často připojené do distribučních sítí, do kterých mohou přispívat nebo jsou součástí menších, zpravidla průmyslových celků a přispívají do lokální spotřeby. Decentralizace zdrojů v elektrizační soustavě, která mj. stále probíhá, změnila náhled a zvyklosti v řízení soustavy a nové funkce chránící tyto zdroje se umí novému stavu přizpůsobit a zajistit nejlepší možné a zároveň bezpečné řešení chránění těchto zdrojů a blízkých zařízení.

NÁZEV: SPÍNACÍ PŘEPĚTÍ VYSOKONAPĚŤOVÝCH VYPÍNAČŮ

Jan Pígl, Eaton Elektrotechnika s.r.o.

Spínací přepětí vysokonapěťových vypínačů jsou známou skutečností již po mnoho let. Přestože se jedná o známý jev dochází k opakovanému poškozování elektrických zařízení rozvodné soustavy v důsledku těchto přepětí. Cílem tohoto příspěvku je tak vysvětlení stavů při kterých dochází ke vzniku přepětí v důsledku spínání vysokonapěťových vypínačů a diskuze nad způsoby jak tato přepětí omezit v případech, kdy jsou tato přepětí pro dané zařízení nebezpečná.



PRAVDĚPODOBNOSTNÍ PŘÍSTUP PRO HODNOCENÍ ZEMNÍCH SOUSTAV DISTRIBUČNÍCH SÍTÍ

David Topolánek, Václav Vyčítal, Petr Toman, VUT v Brně

Vlastní příspěvek bude zaměřen na integraci pravděpodobnostního přístupu hodnocení bezpečnosti zemních soustav do platných postupů definovaných normou ČSN EN 50522 tak, aby je bylo možné využít v konceptu evropských distribučních soustav. Vlastní příspěvek bude obsahovat návrh postupu pro hodnocení bezpečnosti zemních soustav, který pak bude vysvětlen na zemní soustavě testovací distribuční trafostanice, pro kterou bude v rámci studie vypočtena a zhodnocena pravděpodobnost úmrtí. V závěrečné části pak bude provedena citlivostní analýza vstupních údajů, která bude poukazovat na možné nedostatky podobných přístupů.

PORUCHOVÉ PROUDY A OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM V MIKROSÍTÍCH

Karel Procházka, EGC-EnerGoConsult CB s.r.o., Pavel Kraják, ČENES Praha

Příspěvek informuje stručně o aktuálním tématu tzv. mikrosítí, pro které uvádí jednak základní požadavky na bezpečný provoz z pohledu ochrany před nebezpečným dotykem, jednak pro modelovou síť se zdroji a od-běrem základní potřebné posouzení- výpočet poměrů při ustáleném chodu, při rozběhu motorické zátěže a při zkratu. Posuzovány jsou poměry jak při paralelním provozu mikrosítě se sítí, tak i jejím ostrovním provozu.

Provoz

OVĚŘOVÁNÍ ČINNOSTI POUŽÍVANÝCH TECHNICKÝCH VARIANT „PŘIZEMŇOVÁNÍ POSTIŽENÉ FÁZE“ (SHUNTINGU) V REÁLNÝCH PODMÍNKÁCH

Ivan Cimbolínek, Jan Švec, Jakub Ehrenberger (ČVUT v Praze, FEL)

Trvalý růst kapacitních proudů v kompenzovaných sítích vysokého napětí způsobuje provozovatelům distribučních soustav nemalé problémy. Hlavním problémem je zejména kritická velikost činné nevykompenzované složky poruchového zemního proudu, která způsobuje trvalé hoření oblouku při zemních spojeních. Příspěvek popisuje a vyhodnocuje na základě provedených reálných měření při zemním spojení v kompenzovaných sítích vysokého napětí přínos a účinnost známých technických variant metody shuntingu.



ZTRÁTY V PLÁŠTÍCH KABELŮ VVN A VN A MOŽNOSTI JEJICH ELIMINACE

Radek Hanuš, PREdistribuce, a.s.

Petr Beneš, Com – Pakt Energy, a.s.

Příspěvek popisuje možnosti výpočtu ztrát v pláštích kabelů ve fázi návrhu zařízení. Podrobně jsou popsány jednotlivé faktory, které mají na výši ztrát v pláštích kabelů vliv. Článek popisuje potenciaální prostředky pro snížení velikosti ztrát v pláštích kabelů, včetně výpočtové účinnosti těchto prostředků. Pro vybrané aplikace bylo provedeno porovnání výpočtových a měřených hodnot.

Řízení

KYBERNETICKÁ BEZPEČNOST ICS

Petr Denmark, PREdistribuce, a.s.

Příspěvek je věnován problematice kybernetické bezpečnosti ICS (průmyslové řídicí systémy) v odvětví energetika. Vzhledem k požadavkům relativně nového zákona o kybernetické bezpečnosti a jeho prováděcím právním předpisům, se musí provozovatelé těchto často velmi specifických systémů vyrovnat s řadou náročných problémů a to během poměrně krátkého přechodného období. K vyřešení těchto problémů a splnění předepsaných požadavků bude potřeba nejen vynaložit značné zdroje (čas, lidi, peníze), ale rovněž zajistí úzkou spolupráci s výrobcí a dodavateli těchto systémů, jakož i samotnými vývojáři HW komponent, které se pro „řídicí a SCADA systémy“ v současnosti využívají.

NOVÉ PROGRESIVNÍ KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE A KYBERNETICKÁ BEZPEČNOST CHYTRÝCH SÍTÍ V ENERGETICE

Petr Mlýnek, Radek Fujdiak, Ondřej Krajsa, Kryštof Zeman, VUT v Brně

Ladislav Pospíchal, Pavel Kubíček, Jiří Babka, MEG A - Měřicí Energetické Aparáty, a.s.

Hlavní výzvou efektivního rozvoje Smart Grids je pokrok v oblasti komunikačních technologií a volba vhodných datových kanálů či heterogenních sítí pro různé oblasti použití. Z dosavadních pilotních projektů jasně plyne, že výběr vhodných komunikačních technologií je zásadní pro další rozvoj efektivního konceptu Smart Grids.

Druhou velkou výzvou rozvoje Smart Grids je kybernetická bezpečnost, jelikož se jedná o ochranu neustále rostoucího počtu zařízení a jejich komunikačních kanálů vůči rostoucímu počtu hrozeb.

Příspěvek popisuje tyto dvě hlavní výzvy formou analýzy a výsledků z pilotních měření.

KOMUNIKAČNÍ TECHNOLOGIE PRO KONKRÉTNÍ OBLASTI SMART GRID A PROVOZ MŘÍŽOVÉ SÍTĚ

Petr Mlýnek, Radek Fujdiak, Pavel Mašek, Jiří Hošek, VUT v Brně

Jiří Pařízek, Juan J. Zamphiropos, Jan Vaculík, E.ON Česká republika, s.r.o.

Pojem Internet věcí (Internet of Things, IoT) představuje v současné době rychle se rozvíjející ekosystém skládající se z řady odlišných komunikačních technologií.

V příspěvku budou představeny komunikační technologie pro přenos M2M (Machine-to-Machine) dat, tedy především mobilní sítě 4. generace - LTE (Long Term Evolution). Dále LPWAN (Low-Power Wide Area Network) technologie, kterou jsou v současné době novým trendem pro IoT. Technologie rádiové komunikace a komunikace po silnoproudém vedení budou také uvažovány.

Příspěvek představí výsledky testování těchto technologií ve vybrané lokalitě pro připravovanou Smart Grid síť realizující sběr dat z datových koncentrátorů pro Smart Metering a zapojení DTS a rozpojovacích skříní do mřížové sítě.

KOMUNIKACE A VYUŽITÍ DAT Z DISTRIBUČNÍCH TRAFOSTANIC

Pavel Glac, Petr Lžičař, PREDistribuce, a.s.

Vzhledem k požadavkům na distribuční soustavu, způsobeným řadou vlivů, jako např. předpokládaným rozvojem dobíjecí infrastruktury elektromobilů, decentralních zdrojů, zvyšování požadavků na spolehlivost distribuční sítě, bude nutné vybudovat komunikační infrastrukturu až na úroveň distribučních trafostanic. To umožní jejich dálkové ovládání, on-line monitoring, měření, sledování kvality dodávek energie apod. V případě budoucího kladného posouzení implementace AMM zde bude s největší pravděpodobností umístěn koncentrátor dat z chytrých elektroměrů.

Distribuční trafostanice se tak stanou zdrojem velkého objemu dat různé povahy: data pro ovládání stanic, signalizace stavů a alarmů v reálném čase na jedné straně, data zahrnující například průběhy měření, kvalitu energie, profily spotřeby odběrných míst na straně druhé. To bude generovat nároky jak na samotnou komunikační infrastrukturu, tak na související IT podporu.

Na základě povahy, četnosti a předpokládaného objemu dat byla provedena simulace datových toků z distribučních trafostanic pro typické oblasti distribučního území PREDi: centrum, sídliště a okrajové části Prahy.

Příspěvek se zabývá odhadem očekávaných datových toků v závislosti na předpokládaném scénáři rozvoje automatizace distribuční sítě a dále možnostmi využití technologických dat z distribučních stanic.

SEKCE 4 – ROZPTÝLENÁ VÝROBA, UŽITÍ ELEKTŘINY

Garant: František Kysnar, EGC ČB s.r.o.

IMPLEMENTACE EVROPSKÝCH SÍŤOVÝCH KODEXŮ TÝKAJÍCÍCH SE POŽADAVKŮ NA PŘIPOJOVÁNÍ NOVÝCH VÝROBEN A ODBĚRŮ K ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVĚ

Oldřich Rychlý, ČEPS, a.s.

Článek shrnuje stručné uvedení do problematiky evropských kodexů s detailnějším popisem připojovacích síťových kodexů a procesu implementace. Jsou zde hlouběji představeny technické požadavky na jednotlivé třídy nových výrobních modulů a dále proces implementace týkající se Nařízení Komise (EU) 2016/631. V souvislosti s kodexem týkající se připojování spotřeby, jsou představeny technické požadavky na jednotlivé typy odběrů z hlediska místa připojení. Obsaženy jsou i časové lhůty pro implementační proces dílčích úkolů, které jsou společné pro evropská síťová nařízení týkající se nových odběrů i nových výroben.

MĚŘENÍ ELEKTRICKÉ PRÁCE PODLE VYHLÁŠKY MPO Č.82/2011 SB

Jaroslav Pospíšil, Josef Toušek, Tomáš Effenberger, Protection & Consulting, s.r.o.

Článek se zabývá současnými způsoby měření elektrické práce a především údaji z měření elektřiny podle § 4 a odstavce části (3), podle kterého se v případě prokazatelné závady měřicího zařízení provádí výpočet náhradních údajů o spotřebě. Je uvede skutečný příklad chybného měření elektroměru na straně vn u FVE výroby s výkonem 1 MW s konkrétním rozбором stávajícího řešení.

Jako další příklad chybného měření elektrické práce lze uvést měření na straně nn v obytných domech, především po výměně výtahů.

Naší snahou je zpřesnit tuto problematiku v PPDS, PŘ.Č.4.

ANALÝZA DOPADU DOPORUČENÍ ENTSO-E NA PŘENASTAVENÍ FREKVENČNÍCH OCHRAN FVE V PODMÍNKÁCH ČR

František Kysnar, Josef Hrouda, Karel Procházka, EGC-EnerGoConsult ČB s.r.o.

Příspěvek je zaměřen na dopad doporučení ENTSO-E „Dispersed generation impact on Continental Europe region security“, ze dne 15.11.2014 ve věci přenastavení frekvenčních ochranných (retrofitu) fotovoltaických elektráren do podmínek ČR. Shrnuje důvody vedoucí k plošnému přenastavení frekvenčních ochranných a poukazuje na očekávaná specifika provozované technologie, která je nezbytné při realizaci plošného přenastavení frekvenčních ochranných fotovoltaických elektráren respektovat.

VLIV CHARAKTERISTIK Q/U A P/U FVE NA VELIKOST PŘIPOJITELNÉHO VÝKONU V SÍTÍCH NN

Josef Hrouda, Karel Procházka, František Kysnar, EGC-EnerGoConsult ČB s.r.o.

Článek se zabývá autonomní regulací napětí v sítích NN pomocí funkcí střídačů Q/U a P/U. Na modelovém příkladu sítě NN je analyzován vliv parametrizace charakteristik Q/U a P/U na velikost připojitelného výkonu FVE v rámci distribuční trafostanice VN/NN. Na základě provedených výpočtů byla identifikována rizika spojená s autonomním provozem FVE v sítích NN.

REGULACE U/Q VĚTRNÉ ELEKTRÁRNY V SÍTI VN

Roman Vaněk, ČEZ Distribuce, a.s.

Za normálních provozních podmínek nesmí zvýšení napětí vyvolané provozem připojených výroben v přípojném bodu překročit 2 % pro výroby s přípojným místem v síti vn a 110 kV ve srovnání s napětím bez jejich připojení.

Při posuzování připojitelnosti výroben je nutné vycházet z podmínky dodržení účinníku v předávacím místě $\cos \phi = 1$, pokud PDS nestanoví jinak. Takto je možné posuzovat pouze u výroben, které budou vybaveny funkcí $PF=f(U), Q=f(U)$ nebo $P=f(U)$.

SPOLUPRÁCE ZAŘÍZENÍ POSKYTUJÍCÍCH PPS U/Q PŘI CERTIFIKAČNÍCH ZKOUŠKÁCH SE ZKUŠENOSTMI Z OBLASTI KRASÍKOV

Jan Šeda, ČEZ Distribuce, a.s.

Na přednáškách v předchozích letech na různých seminářích byly představeny kompenzátory jako speciální a ojedinělé zařízení pro korekci jalového výkonu v oblasti TR Krasíkov.

Dva synchronní stroje s rozsahem -50 až + 100 MVar, které jsou připojené do terciáru transformátorů zvn/vvn, již absolvovaly více certifikačních zkoušek na poskytování PpS U/Q. Tato PpS je v podstatě pomoc soustavě při řešení lokální funkce, tj. udržení napětí v napájecí oblasti v normovaných i provozně bezpečných hodnotách. V oblasti TR Krasíkov jsou k dispozici i další zařízení, která nejen mohou, ale i čím dál tím častěji poskytují tuto PpS. Využití této služby je v kompetenci pracovníků ČEPS, a.s., speciálně pracovníků v operativním řízení.

Všechna tato zařízení musí absolvovat podle Kodexu PPS v pravidelných intervalech předepsané certifikační zkoušky. V rámci přípravy i vlastního průběhu jejich jednotlivých zkoušek je však nezbytná spolupráce i pomoc dalších zařízení poskytovatelů této PpS.

V příspěvku bude podána informace o těchto vazbách při jednotlivých zkouškách, vč. ukázek a prezentace zkušeností ze vzájemné pomoci při certifikačních zkouškách kompenzátorů i dalších zařízení v této oblasti.

INTEGRACE NABÍJECÍCH STANIC S PODPOROU AKUMULACE – PROVOZNÍ CHARAKTERISTIKY

Petr Mastný, Jan Morávek, Michal Vrána, VUT v Brně

Článek je zaměřen na problematiku provozu nabíjecích stanic pro EVs s fokusem na provozní vlastnosti rychlonabíjecích stanic s podporou akumulace a vlivu tohoto celku na síť v místě připojení. Pro analýzu byl využit sestavený simulační model definovaného celku a data z měření na jednotlivých částech systému.

SOUČASNÁ ENERGETICKÁ INFRASTRUKTURA MĚSTA BRNA V PODMÍNKÁCH PLNÉ ELEKTROMOBILITY

Milan Krátký, Tomáš Mendl, EGÚ Brno, a. s.

Elektromobilita je v poslední době předmětem častých diskuzí, emocí a mýtů. Často diskutovaným tématem je budoucí dopad velkého množství elektromobilů na energetickou infrastrukturu. Tento příspěvek má ukázat, jak by se současná energetická infrastruktura města Brna vypořádala s masivní elektrifikací individuální osobní automobilové dopravy. Nárůstem, který by ze 100 % nahradil současné osobní automobily se spalovacími motory. Vychází se ze současných dopravních poměrů v brněnské aglomeraci a různých přístupů k nabíjení elektromobilů.

ANALÝZA VÝROBY FVE ZAMĚŘENÁ NA POROVNÁNÍ TEORETICKÉHO VÝPOČTU A SKUTEČNÉ MĚŘENÉ VÝROBY PŘI OČEKÁVANÝCH ODCHYLKÁCH MĚŘENÍ

Jan Petrásek, František Kysnar, EGC-EnerGoConsult ČB s.r.o.

Příspěvek se zaměřuje na porovnání teoretické výroby fotovoltaické elektrárny s měřenými hodnotami obchodního měření instalovaném v předávacím místě FVE. Důvodem zpracování rozsáhlé analýzy čítající porovnání teoretické výroby a měřené výroby v předávacím místě v rozsahu více jak 4 roky byly pochyby provozovatele fotovoltaické elektrárny o správnosti měření v předávacím místě. Správnost postupu aplikovanému na dané elektrárně byla porovnána s jinou fotovoltaickou elektrárnou stejného provozovatele, kde výsledky výroby FVE korespondují s očekávanou dobou využití maxima.

PROBLÉM NAVÝŠENÍ VÝKONU FOTOVOLTAICKÉ VÝROBNY PŘI VÝMĚNĚ POŠKOZENÝCH MODULŮ

Pavel Tureček, Miroslav Hronek, Protection & Consulting, s.r.o.

Článek je věnován problémům, které se objevují při provozu fotovoltaických elektráren a příčinami, které vedou k nutnosti výměny fotovoltaických panelů. Jejich následnému měření a vyhodnocení celkové výroby jak jednotlivých modulů, tak celých stringů a elektroinstalace u celé instalované technologie na přeměnu a distribuci vyrobené elektrické energie, která mění své parametry v závislosti na době instalace a působení vlivů okolního prostředí.

Jsou uvedeny výsledky měření a výsledky z monitorovacího systému za dobu provozu FVE o výkonu 1MW a další srovnávací hodnoty z jiných výroben. Neméně důležitá je pak návaznost na platnou legislativu, především novelu energetického zákona č.131/2015 Sb, kterým se mění zákon 458/2001 Sb..

VLIV FVE NA ÚROVEŇ SIGNÁLU HDO V DS

Tomáš Hanžlík, EGC-EnerGoConsult ČB s.r.o.



Posouzení zpětného vlivu výroby na úroveň signálu HDO v síti je obvykle součástí studie připojitelnosti, která je pro každé takové zařízení vyžadována PDS z důvodu posouzení možnosti připojení do DS. Jako technická norma pro posouzení slouží PNE333430-6. Výrobní zařízení připojovaná do sítě přes statické měniče (zejména FVE) zpravidla nepřipustné zpětné vlivy na signál HDO v síti nezpůsobují a nejsou proto dána žádná výkonová omezení pro jejich připojení k síti. Některé reálné případy ovšem dokazují, že je třeba důsledně posuzovat i parametry těchto výroben.

POZNATKY Z KONFERENCE CHORVATSKÉHO CIRED

František Vybíralík, Linda Vaňková Vybíralíková

Obnovitelné zdroje energie se v Chorvatsku využívají zejména ve větrných, fotovoltaických a bioplynových elektrárnách. V článku bude popsán pilotní projekt bioplynové stanice, která dodává elektrickou energii do distribuční sítě a odpadní teplo využívá pro vyhřívání skleníku se zemědělskou produkcí.

ZKUŠENOSTI Z PROVOZU VĚTRNÉHO PARKU 21 X 2 MW KRYŠTOFOVY HAMRY - VII. - PŘÍSPĚVEK NEBUDE PREZENTOVÁN

Vladimír Velek, ČEZ Distribuce, a.s.

Farma větrných elektráren Kryštofovy Hamry je v plném provozu od 1. března 2008. Měření, signalizace a řízení farmy byly zařazeny do řídicího systému ČEZ Distribuce, oblasti sever. Díky velkorysosti provozovatele farmy má autor k dispozici i data z obchodního měření. V článku jsou shrnuty dosavadní zkušenosti s provozem farmy a výkonová statistika farmy za osmý rok provozu a údaje o výrobě a vlastní spotřebě farmy vloni a za celou dobu provozu farmy, tj. za období 1. března 2008 do 28. února 2016.

FARMA VTE 3 X 2,3 MW U TŘÍ PÁNŮ – V. - PŘÍSPĚVEK NEBUDE PREZENTOVÁN

Vladimír Velek, ČEZ Distribuce, a.s.

Farma VTE 3x2,3 MW U tří pánů je v plném provozu od 26. října 2006, od r. 2010 jsou k dispozici potřebná data. Článek uvádí provozní výsledky farmy a výkonovou statistiku provozu farmy za r. 2015 a souhrnné statistiky za roky 2010-2015. Dále jsou porovnány výkonové statistiky farem Kryštofovy Hamry a U tří pánů.

SEKCE 5: ROZVOJ DISTRIBUČNÍHO SYSTÉMU

Garant: Jaroslav Šabata, EGÚ Brno, a.s.

HODNOCENÍ PROVOZNÍCH ÚROVNÍ NAPĚTÍ V DISTRIBUČNÍ SÍTI 22 KV A 0,4 KV

Jan Jiříčka, Martin Kašpírek, E.ON Česká republika, s.r.o.

Příspěvek analyzuje skutečné provozní úrovně napětí ve VN síti a to od rozveden 22 kV až ke konci VN vývodů. Na základě vyhodnocení 161 měření kvality napětí provedených na výstupu transformátorů 110/23 kV je porovnána skutečná (změřená) úroveň napětí s teoreticky očekávanými hodnotami podle nastavení hladinového regulátoru transformátoru (HRT). Rozdíly mezi praktickými a teoretickými hodnotami jsou diskutovány spolu s praktickým ověřením reálných možností řešení. Vyhodnocení napětí na koncích vývodů 22 kV je provedeno na základě analýzy 90 měření kvality napětí u velkoodběratelů a VN výroben. Měřená data pak tvoří podklad pro analýzu optimální hladiny napětí HRT a vhodnou volbu převodu transformátoru VN/NN.

MOŽNOSTI ZVYŠOVANIA KOMPENZAČNÉHO VÝKONU VN SIETÍ VZHLADOM NA ZEMNÉ KAPACITNÉ PRÚDY A DOTYKOVÉ NAPÄTIA

Miroslav Jalec, Martin Horák, Západoslovenská distribučná, a.s.

Referát má za cieľ v kontexte aktualizácie technických noriem poukázať, zvážiť a určiť možné predpoklady rozširovania kompenzovaných 22 kV sietí s ohľadom na nárast kapacitných prúdov v distribučných sústavách v súvislosti s nárokmi kladenými na uzemnenia a dovoľené dotykové napätia. Príspevok chce zároveň jednoduchou formou priblížiť projektantom zvolenie správnych predpokladov pri návrhu uzemňovacích sústav, pričom teoretické princípy výpočtov sú doplnené reálnymi hodnotami z prevádzkovania distribučnej sústavy 22 kV. V závere je na jednom reálnom príklade elektrickej stanice 110/22 kV spracovaná analýza zvýšenia kompenzačného výkonu s konkrétnym návrhom riešenia.

REKONSTRUKCE KMENOVÝCH LINEK VN A ZAJIŠTĚNÍ NÁHRADNÍCH PROVOZŮ

Jan Jiříčka, Daniel Kouba, Jiří Šonka, Radek Robausch, E.ON Distribuce, a.s.

Cílem příspěvku je prezentace konkrétních technických opatření v síti VN, která umožní provést budoucí rekonstrukci (zdvojení) napájecího vedení a přitom povedou k minimalizaci odstávek zákazníků. V příspěvku jsou popsány kroky vedoucí k rozdělení odběru VN do více napájecích vedení, úpravě spínacích prvků VN sítě a instalaci nového rozváděče, který ve výsledku zajistí paralelní provoz stávajícího a nově budovaného přívodního vedení. Realizaci je nezbytné podpořit výpočty chodu sítě při různých konfiguracích a doporučit přijatelné náhradní řazení. Po instalaci všech nových komponent jsou měření výpočty ověřeny a zhodnocena možnost realizace náhradních provozů sítě během plánované rekonstrukce přívodních vedení.

BEZPILOTNÍ LETOUNY A JEJICH MOŽNÁ INTEGRACE DO AKTIVIT V OBLASTI ÚDRŽBY DISTRIBUČNÍ SÍTĚ

Petr Honsa, Petr Lang, Miloslav Fialka E.ON Česká republika, s.r.o.

Příspěvek bude pojednávat o problematice bezpilotních letounů – dronů a jejich možné aplikace v oblasti údržby linek VVN. V roce 2015 byl realizován projekt, který měl za cíl zhodnotit přínos dronů a analyzovat současné bezpilotní systémy na trhu. V rámci projektu byla navržena metodika, jakým způsobem a v jaké kvalitě dokumentovat podpěrné body VVN. V závěru příspěvku budou nastíněny další kroky v této oblasti.



PRIORITIZÁCIA OBNOVY DISTRIBUČNÝCH ZARIADENÍ POMOCOU SOFTVÉROVÝCH NÁSTROJOV

Jozef Potoček, Východoslovenská distribučná, a.s.

Efektívne vynakladanie finančných prostriedkov, vyššia objektivita a transparentnosť pri tvorbe plánov rozvoja a obnovy zariadení, zlepšenie technického stavu zariadení v distribučnej sústave a zvýšenie spoľahlivosti distribúcie elektrickej energie sú oblasti, pri ktorých spoločnosť VSD, a.s. využíva softvérové nástroje SAM a MC Engine. Nástroj SAM slúži ako „pohľad zhora“ na distribučnú sústavu, simuluje, ako už napovedá názov softvéru - strategický manažment aktív - vývoj majetku (starnutie), spoľahlivosť distribúcie a súbor ďalších sledovaných technických a finančných parametrov v definovanom časovom intervale s pohľadom do budúcnosti. „Pohľad zdola“ na distribučnú sústavu poskytuje nástroj MC Engine, ktorý slúži na exaktné identifikovanie a prioritizáciu objektov, z pohľadu potreby ich obnovy na základe multikriteriálnej analýzy.

ROZHODOVANIE O OBNOVE DISTRIBUČNÝCH ZARIADENÍ V ŠIRŠÍCH SÚVISLOSTIACH

Oto Frič, Miroslav Saxa, Ivica Bednárová, Peter Kulla, Západoslovenská distribučná, a.s.

Teória správy aktív, resp. asset managementu uvádza pravidlá, štandardy, ktorými by sa malo riadiť rozhodovanie o obnove dlhodobého majetku nielen v sieťových odvetviach. S ohľadom na dlhodobý životný cyklus majetku, jeho množstvo a rozloženie v priestore je často veľmi náročné získavanie údajov pre rozhodovanie aj ich spracovanie. Tento príspevok sa snaží na základe praktických skúseností popísať oblasti problémov, s ktorými sa asset manager stretáva pri snahe o stanovenie priorit v obnove zariadení. Rozhodovanie o potrebe obnovy a priority jej realizácie v čase nie je vždy dané len výsledkami hodnotiacich algoritmov.

VYHODNOCENÍ KVALITY DODÁVEK ELEKTŘINY ZA ROK 2015

Jan Šefránek, Energetický regulační úřad

Příspěvek se zabývá vyhodnocením kvality dodávek elektřiny v ČR za rok 2015. Pozornost je zaměřena především na dosaženou úroveň ukazatelů nepřetržitosti a související aspekty. Dále je v příspěvku uvedeno stručné srovnání dosahované úrovně kvality dodávek elektřiny v ČR a zahraničí, a to zejména v souvislosti s vydáním nové srovnávací zprávy CEER (6th benchmarking report on quality of electricity supply).

HODNOCENÍ KRÁTKODOBÝCH PŘERUŠENÍ DISTRIBUCE ELEKTŘINY – MAIFI

Filip Brož, František Kysnar, Karel Procházka, EGC – EnerGoConsult ČB, s.r.o.

Příspěvek se zabývá hodnocením krátkodobých přerušení v DS ČEZ distribuce při zohlednění různých agregačních pravidel a dále uvádí rozbor krátkodobých přerušení podle délek jejich trvání.



STRATEGIE OBNOVY DTS V MĚSTSKÝCH DISTRIBUČNÍCH SÍTÍCH

**Stanislav Votruba, Zbyněk Brettschneider, PREdistribuce, a.s.,
Petr Skala, Oto Bucholcer, EGÚ Brno, a.s.**

Zařízení distribučních sítí procházejí postupnou obnovou, která se odvíjí od dlouhodobých strategií distribuční společnosti pro jednotlivé skupiny zařízení. Významnou skupinou zařízení distribučních sítí jsou distribuční transformační stanice (DTS) vn/nn, u kterých může být strategie jejich obnovy založena na prosté obnově či na obnově rozšířené o implementaci soudobých prvků telemetrie a telemechanizace. Formulace strategie pro určitou skupinu zařízení fakticky znamená odpovědi na řadu otázek. Některé otázky mají u kabelových distribučních sítí svá specifika a úskalí, která vyplynou na povrch až při rozvedení strategie do úrovně konkrétních stanic.

Tento příspěvek nastiňuje možné strategie obnovy DTS v podmínkách kabelové distribuční sítě a seznamuje s některými detaily a vlastnostmi strategií pro případ rozsáhlé reálné sítě a jejího algoritmovaného zpracování.

SOFTWAREVÁ PODPORA VÝPOČTU SPOLEHLIVOSTI A SPOLEHLIVOSTNÍCH UKAZATELŮ

**Tadeusz Sikora, Stanislav Rusek, Radomír Goňo, Vladimír Král, Vysoká škola báňská –
Technická univerzita Ostrava**

Článek je zaměřen na výpočty spolehlivosti a spolehlivostních ukazatelů v distribučních sítích pomocí softwarových nástrojů vyvíjených na Katedře elektroenergetiky VŠB-TU Ostrava.

VÝPOČET SPOLEHLIVOSTI DISTRIBUČNÍCH SÍTÍ A POSOUZENÍ VYBRANÝCH SPOLEHLIVOSTNÍCH OPATŘENÍ S OHLEDEM NA SPOLEHLIVOSTNÍ A EKONOMICKÉ PARAMETRY

Filip Brož, František Kysnar, Karel Procházka, EGC – EnerGoConsult ČB s.r.o.

Na modelu vybrané části distribuční sítě je za pomoci výpočetního SW ukázán přínos vybraných úprav DS ve vztahu k ukazatelům nepřetržitosti SAIFI a SAIDI.

Vybraná spolehlivostní opatření jsou posuzována nejen ve vztahu k úrovni ukazatelů nepřetržitosti, ale i z pohledu investičních a provozních nákladů.

SEKCE 6: ŘÍZENÍ, ORGANIZACE, KVALIFIKACE

Garant: Martin Schneider, PREměření, a.s.

SOUČASNÝ STAV A OČEKÁVANÉ ZMĚNY PPDS

Karel Procházka EGC-EnerGoConsult CB

Příspěvek informuje stručně o struktuře a platném znění Pravidel Provozování Distribučních Soustav a připravovaných změnách především vyvolaných požadavky implementace Síťových kodexů ENSTO-E, postupně vydávaných jako nařízení Evropské Komise, především NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) 2016/631 ze dne 14. dubna 2016, kterým se stanoví kodex sítě pro požadavky na připojení výroben k elektrizační soustavě a připravovaném Kodexu pro připojení spotřeby.

PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTRIBUTIVNÍ SOUSTAVY, PRÁVA A POVINNOSTI

Pavel Círek, Energetický regulační úřad

V souvislosti s decentralizací elektroenergetiky dochází i k rozšiřování příležitosti v oblasti provozování lokálních distribučních soustav. Provozovatelé těchto distribučních soustav se často obtížně orientují ve svých právech, povinnostech či úlevách daných platnou právní úpravou. V příspěvku budou účastníci seznámeni s nejdůležitějšími právy a povinnostmi v oblasti elektroenergetiky, které ovlivní jejich každodenní rozhodování. Současně bude shrnuta činnost Energetického regulačního úřadu vůči těmto provozovatelům.

OČEKÁVANÉ ZMĚNY ENERGETICKÉHO MIXU A ROLE DECENTRÁLNÍ ENERGETIKY

Hynek Beran, ČVUT, Český institut informatiky, robotiky a kybernetiky

Aktualizovaná Státní energetická koncepce počítá s pokračováním jaderného programu, postupným útlumem fosilních paliv, rozvojem decentrální a obnovitelné energetiky a otevřeností energetických soustav novým řešením. Národní akční plán pro jadernou energetiku stanovuje tři možnosti dostavby jaderných elektráren: ČEZ, konsorcium zahraničních investorů nebo český stát, nikdo ze jmenovaných se ale k takovému kroku k současnosti nechystá. Alternativou je prodloužení životnosti Dukovan, v opačném případě jde o poměrně zásadní a otevřený problém. Naskytá se otázka, zda lze případný takový deficit doplnit „zdola“ decentrální výrobou. Problém nevzniká v celkové roční bilanci, ale v bilanci hodinové i subhodinové, především v časové nesourodosti výroby a spotřeby. Příspěvek se zabývá nejen otázkami technickými, ale i tarifními a regulatorními, tedy jak vůbec definovat vhodné chování subjektů v energetické infrastruktuře a také v jejich motivaci podílet se na celkovém řízení a stabilitě energetické soustavy.



INTELIGENTNÍ SÍŤE A INTERNET VĚCÍ.

Miroslav Hladík, Toshiba

Příspěvek prezentuje model rozvoje inteligentních sítí nové generace v rámci koncepce IoT a nastupující čtvrté průmyslové revoluce (Průmysl 4.0). Záměrem je přiblížit systémovou integraci přístrojů v oblasti měření, chránění, řízení a spínání s technologiemi senzorů a nových komunikačních a datových přenosů. Hlavní důraz je kladen na aplikace v oblasti energetiky, dopravy (e-mobilita), automatizace domácností a v průmyslu. Nadstavbovým prvkem celého systému se pak stávají robustní cloud řešení.

POTENCIÁL PLC KOMUNIKAČNÍCH TECHNOLOGIÍ V MĚSTSKÉ ZÁSTAVBĚ

Martin Vycpálek, PREdistribuce, a.s.

Dosavadní zkušenosti jednoznačně ukazují, že v případě realizace chytrých sítí a AMM bude stěžejním prvkem celého řešení spolehlivá a rychlá komunikační infrastruktura. Příspěvek popisuje projekt, který má za cíle ověření synergie úzkopásmové a širokopásmové powerline komunikace a prokázání schopnosti těchto technologií poskytnout dostatečnou přenosovou kapacitu nejen pro základní funkce AMM, ale také pro budoucí rezervu (např. online sběr dat potřebných pro bilanční analýzy, měření ztrát či jalové energie na hladině NN atp.).

AMM JAKO NÁSTROJ PRO OPTIMALIZACI SÍŤE

Ondřej Mamula

Příspěvek pojednává o dopadu plošného nasazení AMM na způsob řízení zátěže na koncových odběrných místech. Dnes používaný systém HDO využívá tzv. broadcast - na plošné vysílání telegramu reagují pouze přijímače, které jsou pro příjem daného telegramu příslušně nastaveny, flexibilita změny příslušnosti přijímače k jinému povelu HDO je velmi nízká.

Relé v elektroměru AMM jsou ovládána pomocí individuálního časového programu, který je uložen v paměti elektroměru a je možné jej dálkově aktualizovat. AMM tedy nabízí individuální řízení zátěže pro jednotlivá OM, což se může pro řízení stability sítě ukázat jako velmi výhodné.

POŽADAVKY NA MĚŘICÍ SYSTÉM STANIC NA HLADINĚ NN.

Pospíchal Ladislav, Mega, a.s.

Předmětem je návaznost měřicího systému na informační zdroje stanice nn (DTS), význam a cena jednotlivých funkcí a návaznost na informační systémy distribučních společností.

NÁSTUP ELEKTROMOBILITY V ČECHÁCH?

Adam Čečák, PREdistribuce, a.s., Václav Vodrážka, PREměření, a.s.

Příspěvek reaguje na změny v podpoře rozvoje elektromobility, na další legislativní pobídky pro rozvoj elektromobility. Nastává skutečně období přechodu k tomuto pohonu v silniční dopravě? Jak bude tento přechod rychlý a v neposlední řadě se zabývá rolí energetiky v rozvoji elektromobility.

KYBERNETICKÁ RIZIKA V PRŮMYSLU: JAKÉ JSOU AKTUÁLNÍ HROZBY A JAKÝ JE RECEPT NA JEJICH ELIMINACI?

Martin Leskovjan, Citadelo

Incident Black Energy / výzkum metodologie pro bezpečný vývoj a testování průmyslových kontrolních systémů.

Na počátku roku 2016 zasáhl ukrajinskou distribuční soustavu rozsáhlý bezpečnostní incident, který způsobil výpadek dodávek elektrické energie pro více než 200 000 osob. Malware Black Energy se tak stal dalším milníkem ve vnímání kybernetické bezpečnosti základní energetické infrastruktury. V souvislosti s trendem tzv. "smart grid" a "industry 4.0", tedy stále komplexnější vzdálenou kontrolou veškerých klíčových procesů a sběrem dat, rostou také rizika v oblasti kybernetické bezpečnosti systémů. Jaké existují možnosti útoku na výrobní a distribuční síť z pohledu hackera? Jak velké riziko představuje energetika v případě rozsáhlého útoku na její systémy?

CYBER SECURITY OPATŘENÍ NA ČEZDISTRIBUCE

Michal Andrejčák ABB, ČEZdistribuce

BEZPEČNOST PRŮMYSLOVÝCH KONTROLNÍCH SYSTÉMŮ (ICS) V PRAXI

Martin Leskovjan, Citadelo

Nejčastější zranitelnosti, které se při auditech objevují / Jak hodnotit kybernetická rizika / Co očekávat od bezpečnostních auditů v energetice?

S nárůstem počtu hackerských útoků na průmyslové podniky, zejména na energetický sektor, se zvyšuje pozornost věnovaná zabezpečení klíčových kontrolních systémů, jejichž narušení může způsobit vážné škody peněžní, ale i na majetku nebo dokonce na zdraví. Na přednášce budou posluchači seznámeni s poznatky z praktického testování průmyslových kontrolních systémů na zabezpečení proti kybernetickým útokům, které odhalují alarmující stav IT bezpečnosti v průmyslu. Cesty zabezpečení mohou mít velmi různé podoby, zkušenosti bezpečnostní experti proto představí možné scénáře řešení a přístupy k řešení problému bezpečnosti zejména v oblasti výroby a distribuce energií.