

SIEMENS



Totally Integrated Power

Intelligentní distribuční trafostanice pro budoucí bezpečnou distribuci energie

Modulární koncept na základě vysokonapětového rozváděče 8DJH

www.siemens.com/transformersubstations



Proč inteligentní sítě?



Požadavky na distribuci energie a tím na sítě vysokého a nízkého napětí trvale stoupají. Mění se směry toku energie, kolísání zátěže a napětí, způsobené především silně rostoucím počtem nestálých zdrojů, jako jsou např. fotovoltaické/bioplynové elektrárny a větrné parky, zatěžují dnešní distribuční sítě až na jejich kapacitní meze.



Vždy dobré zásobování – žádná šance na výpadek

Mnoho z dnešních trafostanic, původně určených pouze pro jednosměrný tok energie a vybavených konvenčními transformátory, již není schopno se vyrovnat s účinky nestálých zdrojů energie. Následkem jsou stále častější výpadky v zásobování v klasických distribučních sítích, se stále delšími časy výpadků. Pro významné zkrácení těchto časů a omezení s tím spojených nákladů na výpadky v sítích se musí provádět okamžité přizpůsobení na změněné podmínky zátěže.

Aktivní distribuční síť s inteligentními trafostanicemi pro bezproblémové napájení obnovitelnými energiemi

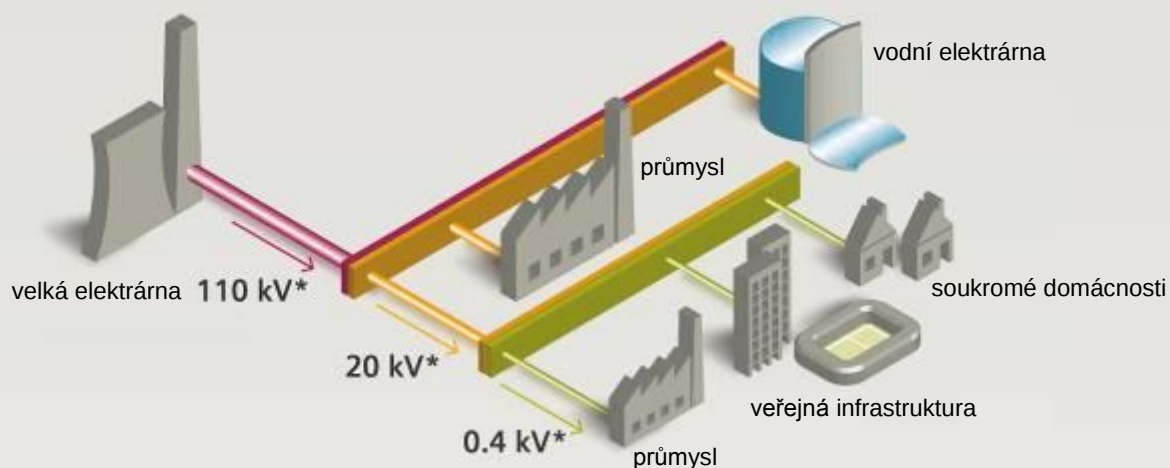
Zatímco další kapacitu zátěže, nutnou vzhledem k rozšíření obnovitelných zdrojů energie, lze zajistit díky rozšíření distribuční sítě, vlivy vyplývající z měnícího se směru toku zátěže, kolísání zátěže a omezení rozsahu napětí vyžadují pouze inteligentní řešení.

Řešením je aktivní distribuční síť s inteligentními trafostanicemi jako klíčovými místy. Přispívají k aktivnímu řízení zátěže v distribuční síti a umožňují automatické a rychlé odstranění poruch při výpadcích. Tímto způsobem budete vždy dobře zásobovat.

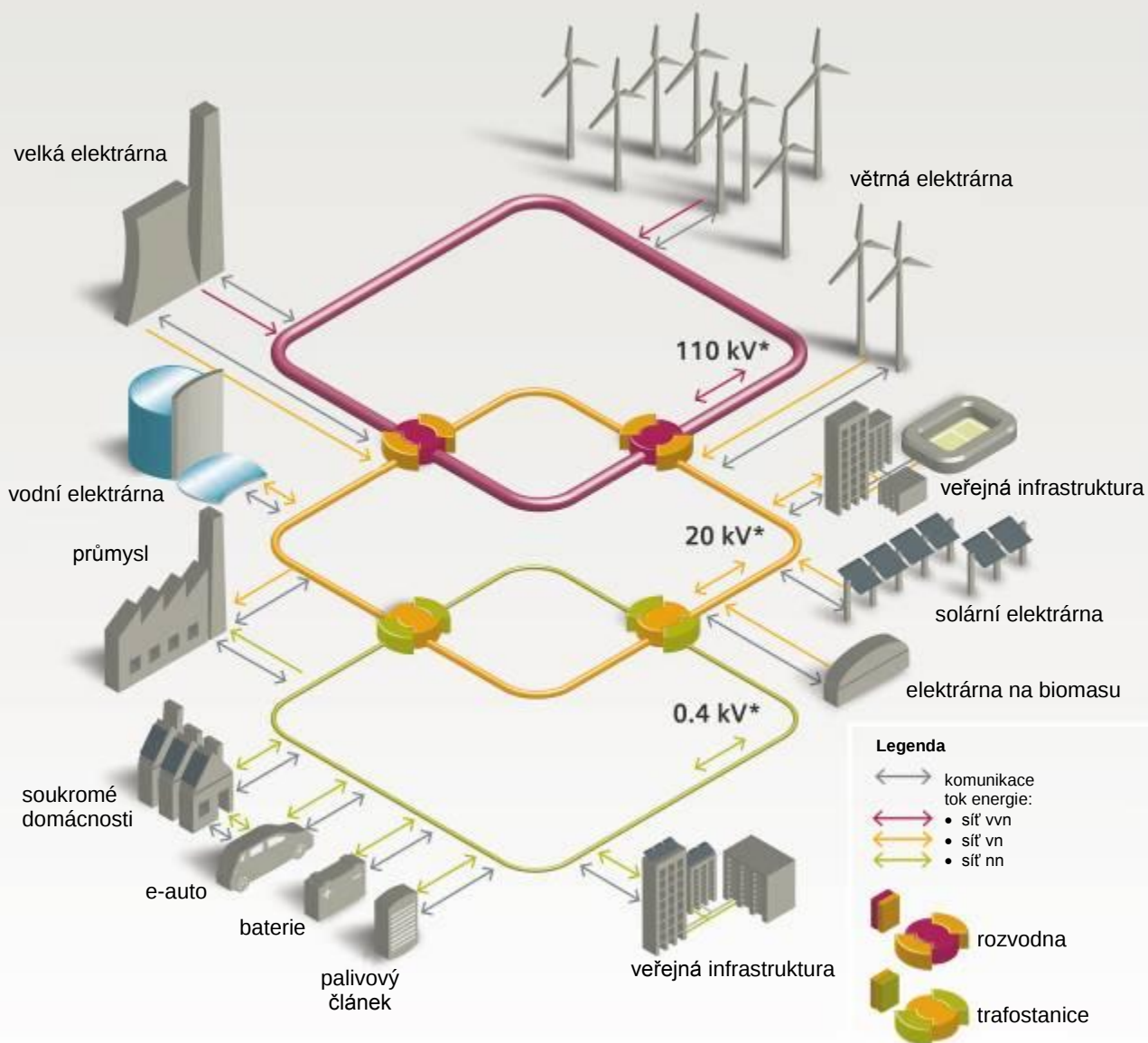
Výhody inteligentních trafostanic

- Kontrola a zajištění kvality energie
- Zvládnutí přetížení
- Minimalizace výpadků distribučních poplatků v díky výrazně kratším časům přerušení
- Optimalizace výstavby sítě
- Monitorování objektu trafostanice

Konvenční síť s nesměrovým tokem zátěže



Aktivní distribuční síť s inteligentními trafostanicemi



* uvedené napěťové hodnoty jsou jen příklad

Ucelená koncepce: Pro každý úkol vhodný prvek

Distribuční sítě musí čelit požadavkům v důsledku vzrůstající integrace decentralizovaných zdrojů energie. Vybálcování efektu měnícího se směru toku energie, kolísání zátěže a napětí se stávají klíčovými úkoly v distribuční síti.

Siemens nabízí provozovatelům distribučních sítí ucelenou koncepci pro inteligentní trafostanice a vhodný prvek pro každou úlohu. Koncepce obsahuje kompaktní rozváděč vysokého napětí s komunikačními možnostmi, regulovatelné transformátory a integrované dálkové ovládání a automatizaci, které kontrolují a řídí síť vysokého a nízkého napětí. Přetížení prvků je tak rychle detekováno a tak je zajištěna stabilita napětí, např. nastavením mezních hodnot pro decentralizované výrobce.

Stabilní síť bez rozšíření kapacity sítě

Výhoda této koncepce spočívá v tom, že se v mnoha případech mohou decentralizované zdroje energie integrovat do stávající distribuční sítě bez nutnosti nákladných investic do rozšiřování těchto sítí. Tím je zajištěna stabilní síť při současně krátkých časech výpadků.

Modulární konstrukce

Srdcem každé stanice je rozváděč vysokého napětí. Ten může být společně s následujícími prvky modulárně integrován do inteligentní sítě:

- Jednotky dálkového ovládání SICAM MIC /EMIC /CMIC
- Bezvýpadkové zdroje SITOP
- Komunikační řešení s TCP-IP, GPRS, GSM, WiMAX, BPL, UMTS atd.
- Směrové indikátory zkratových proudů a zemních spojení SICAM FCM
- Proudové a napěťové snímače
- Regulovatelné distribuční transformátory FITformer® REG
- Zapisovač kvality energie SICAM P850/855
- Vysokonapěťový rozváděč z rodiny 8DJH
- Decentralizovaný energetický management DEMS
- Řídící systém pro rozvodné společnosti SICAM 230
- Vizualizace rozváděče SICAM SCC
- Připojení k: řídící systém SINAUT PowerCC
- Automatizace rozvodu SICAM PAS /AK
- Elektronické elektroměry AMIS

Řešení z jedné ruky za prvé připravuje distribuční síť pro výzvy, tvořené rostoucí integrací obnovitelných energií. Za další umožňuje při distribuci energie efektivní provoz vaší infrastruktury a tím poskytuje významné konkurenční výhody.

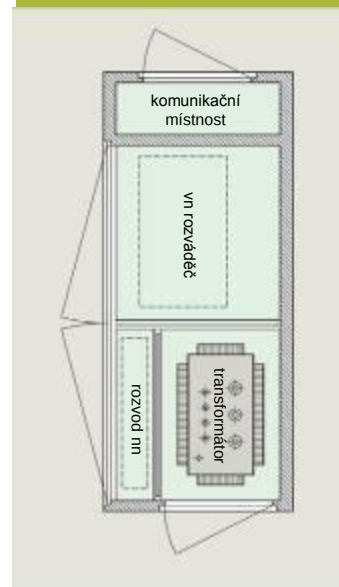


Koncepční uspořádání inteligentní trafostanice

Následující obrázek ukazuje konceptní uspořádání inteligentní trafostanice

- 1 **Vysokonapěťový rozváděč**
s motorovým pohonem pro ovládání odpojovačů nebo vypínačů z vnějších míst (např. řídicího střediska), se snímači pro detekci proudů a napětí a inteligentními směrovými indikátory zkratů a zemních spojení.
- 2 **Transformátor**
Standardní transformátor popř. regulovatelný distribuční transformátor
- 3 **Nízké napětí**
Snímání zátěže, měření kvality energie, signalizace stavu spínacích prvků
- 4 **Jednotka dálkového ovládání**
RTU*, modem, bezvýpadkový zdroj

Typické uspořádání distribuční trafostanice



* Remote Terminal Unit (jednotka dálkového ovládání)



Klíčová místa v síti

Plánování, výstavba a údržba inteligentních distribučních sítí jsou komplexními výzvami pro městské služby a provozovatele distribuční sítě. Cestou k tomuto je úplná integrace snímačů, akčních členů, komunikačních a IT systémů do existující infrastruktury. Inteligentní distribuční trafostanice – s rozváděči, transformátory, ochranami a dálkovým ovládáním a automatizací – umožňují aplikace pro vyšší bezpečnost distribuce.

Inteligentní distribuční trafostanice jako klíčové místo moderní distribuční sítě

Distribuční trafostanice se v budoucnu stanou jedním z klíčových míst distribuční sítě.

Inteligentní distribuční trafostanice umožňují:

- Řízení distribuční sítě nízkého napětí s obsluhou elektroměrů, kompenzací jalového výkonu a vyšších harmonických, regulací transformátorů a koordinací zdrojů a zátěže.
- Monitorování a řízení distribuční trafostanice na straně vysokého napětí s ohledem na místo poruchy a automatické obnovení napájení.
- Příprava a přenos měřených dat a signalizace z nízkého a vysokého napětí.



Intelligentní síť komunikuje

Vaše výhody

- Rozsáhlé uživatelské řešení komunikace optimalizované na místní podmínky
- Těžíte z našich vynikajících zkušeností jak v oblasti energetiky tak také telekomunikací

Základním předpokladem pro provoz inteligentních sítí je monitorování a ovládání co možná největšího množství síťových prvků. Základem pro toto je spolehlivá telekomunikační infrastruktura.

Tato telekomunikační infrastruktura na úrovni vysokého a nízkého napětí je zpravidla heterogenní. Technologie, které se k tomuto nejvíce hodí, jsou v podstatě dány místní strukturou (velkoměsto, venkov, vzdálenosti), regulačními okrajovými podmínkami (přenášený výkon, dostupnost frekvenčních pásem a příslušných licencí) a také použitými aplikacemi. Musí se proto přizpůsobit individuálně pro každého zákazníka a každý případ nasazení.

Na výběr jsou obvykle následující telekomunikační technologie:

- Optická vlákna nebo měděné vodiče
- Širokopásmové / vysokorychlostní systémy
- Privátní bezdrátové sítě (např. WiMAX)
- Veřejné bezdrátové sítě.

Důležitými předpoklady pro úspěšné nasazení jsou jak smluvní zabezpečení stabilní komunikace také při výpadku napájení, tak také dlouhodobé atraktivní datové tarify pro spojení stroj-stroj (M2M).

Siemens nabízí řešení pro všechny jmenované telekomunikační technologie včetně speciálně kalených, standardních kompatibilních routerů a switchů, aby Vaše síť mohla inteligentně komunikovat.



Univerzální jednotka pro automatizaci a dálkové ovládání SICAM CMIC

Univerzální jednotka dálkového ovládání

SICAM CMIC je univerzální jednotka pro automatizaci a dálkové ovládání. Díky teplotnímu rozsahu od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$, vysokou EMC odolností a malým, kompaktním rozměrům se může SICAM CMIC nasazovat i v drsném prostředí s malými nároky na místo. Se svými technickými a mechanickými přednostmi se SICAM CMIC hodí pro elektrické distribuční stanice, plynové distribuční stanice, vodní elektrárny, trakční stanice, v ochraně objektů a jako snímač alarmů.

Všestrannost SICAM CMIC:

- Uzlová funkce pro nasazení jako vzdálená podstanice se sériovým nebo ethernetovým spojením
- Připojení dalších přístrojů přes Modbus RTU
- Volně programovatelné uživatelské programy pro místní ovládací, blokovací nebo regulační úlohy dle IEC 61131-3
- Vzdálený dohled, vzdálená diagnostika a testování přes webový prohlížeč, alternativně přes SICAM TOOLBOX II.

Intelligence SICAM CMIC:

Jsou-li vyvolány všechny možnosti, které SICAM CMIC nabízí, může být tento integrován do inteligentní trafostanice ve třech stupních:

1. dohled/monitorování
2. dálkové ovládání
3. automatizace a řízení toku zátěže

SICAM CMIC: portrét

Komunikační rozhraní a protokoly

- ethernet: IEC 61850, IEC 60870-5-104, DNP(i)
- sériový: IEC 60870-5-101/-103, Modbus RTU

Ovládání a indikace

- displej (128 x 96 pixelů) včetně ovládání 4 funkčními klávesami
- LED pro signalizaci stavů komunikačních rozhraní
- Integrovaný webový server pro konfiguraci a diagnostiku

Vstupy/výstupy

- 12 digitálních vstupů (DC 24-60 V)
- 8 digitálních výstupů
- Rozšiřující moduly z řady TM

Pomocné napětí

- DC 18-72 V

Teplotní rozsah

- od $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$

Bezpečnost

- Požadavky na bezpečnost pro budoucnost (shoda s bílou knihou BDEW a integrovaný krypto chip)



Spolehlivých 24 Voltů – také při výpadku sítě Napájecí zdroj SITOP

SITOP: portrét

- Spolehlivý zdroj pro skoro všechna síťová napětí, výkony a požadavky na regulovaných 24 Voltů a jiná výstupní napětí
- Zdroj SITOP PSU200M 24 V/5 A s ultraširokopásmovým vstupem AC 85-264/176-550 V a s velkou přetížitelností
- Přídavné moduly pro zvýšení dostupnosti, např. pro bezvýpadkový zdroj 24 V, pro další provoz v rozsahu hodin (UPS1600) nebo minut (UPS500)
- DC-USV SITOP UPS1600 24 V/10 A a 20 A s digitálními vstupy a výstupy, s možností USB nebo dvou rozhraní ethernet/PROFINET
- Dálkový monitoring s integrovaným webovým serverem (UPS1600)

Spolehlivý konstantní zdroj je předpokladem pro bezpečný provoz zařízení. Dle požadavků se dají síťové přístroje SITOP individuálně rozšířit o rozšiřující moduly a bezvýpadkové zdroje.

Spektrum výrobků SITOP nabízí vysoce kvalitní síťové přístroje pro téměř veškeré požadavky. K technologii výrobní řady SITOP modular pro nejvyšší nároky patří 1-fázové síťové přístroje SITOP PSU200M. Díky ultraširokopásmovému vstupu samy zajišťují při velkém kolísání napětí konstantně regulovaných 24 Voltů a jsou proto provozovatelné dvoufázově. Power Boost dodává krátkodobě až trojnásobek jmenovitého proudu, aby bylo možno bez problémů spínat také vysoké zátěže.

DC-USV pro 24 Voltů nonstop

Při výpadku sítě je rozhodující, aby byly ochrany a ovládací přístroje zajištěny bezvýpadkově. Také motorové pohony odpojovačů a vypínačů musí při výpadku sítě spolehlivě fungovat. Aby se toto zajistilo, dají se síťové přístroje SITOP vybavit bezvýpadkovým zdrojem 24 V. Podle proudové spotřeby umožňují bezúdržbové bateriové moduly s gelovými olovenými bateriemi další provoz v rozsahu až několika hodin. Inteligentní řízení baterií DC-USV modulu SITOP UPS1600 monitoruje všechna relevantní provozní data.

Velmi komunikativní

Přes ethernet/PROFINET se může stav sítě a baterie přenášet do PC nebo PLC systémů. Integrovaný webový server rovněž umožňuje dálkovou diagnostiku.



SCALANCE M874 spojený se SICAM CMIC

Mobilní komunikační router SCALANCE M874

SCALANCE M874 jsou mobilní komunikační routery pro nenákladné a bezpečné spojení podsítí, založených na ethernetu, a automatizačních přístrojů po mobilní komunikační síti. SCALANCE M874-3 používá mobilní síť 3. generace (UMST) a podporuje HSPA+ (High Speed Packet Access). Tak umožňuje vyšší přenosové rychlosti v downlinku až 14,4 Mbit/s a v uplinku až 5,76 Mbit/s (v závislosti na infrastruktuře poskytovatelů mobilních komunikací). SCALANCE M874-2 používá mobilní síť 2. generace (GMS) a podporuje GPRS (General Packet Radio Service) a EDGE (Enhanced Data Rates for GSM Evolution). Zabezpečení přístupu a komunikace je zajištěno bezpečnostními funkcemi integrovaného firewallu a pomocí VPN tunelu (šifrování komunikačního spojení end-to-end pomocí zřízení tunelů Ipsec).

Aplikace

SCALANCE M874 se mohou nasazovat univerzálně. Na základě své konstrukce a elektrických vlastností se routery hodí především pro aplikace v průmyslové oblasti:

- Celosvětově flexibilní přístup do zařízení pro monitorovací a diagnostické účely.
- Spojení statických a mobilních účastníků pro ovládání a monitorování např.
 - čistírny odpadních vod
 - distribuce ropy a plynu
 - dálkové vytápění
 - distribuce energie
 - čerpací stanice
 - dopravní inženýrství
- Celosvětově nasaditelné pro
 - UMTS (technologie penta-band)
 - GSM (technologie quad-band).

SCALANCE M874: portrét

- Robustní plastová skříň
- Automatické sestavení a udržení online spojení k internetu, založeném na IP
- Integrovaný Ipsec šifrování VPN tunelů
- Správa a konfigurace přes komfortní WBM
- Diagnostika přes SNMP
- Rozsáhlá správa událostí přes e-mail, SMS a digitální vstup
- Rychlá mobilní diagnostika se smartphonem/tabletem díky WebApp

* Poznámka: Musí být dodrženy národní předpisy



SICAM FCM

Digitální indikátor zkratových proudů s měřením SICAM FCM Feeder Condition Monitor

SICAM FCM: portrét

Komunikace

- Rozhraní RS485 Modbus RTU

Ovládání a indikace

- 4 funkční klávesy, 3 LED a displej

Vstupy/výstupy

- 3 vstupy pro střídavé napětí 100 V/ $\sqrt{3}$ nebo nízkovýkonové snímače 3,25 V/ $\sqrt{3}$
- 3 vstupy pro střídavý proud nízkovýkonové snímače 225 mV@300 A
- Alternativní proudový vstup L2 pro nízkovýkonový snímač 225 mV@60 A pro detekci zemních spojení

Pomocné napětí

- DC 24-60 V, AC 230 V
- Baterie na 2.000 hod., životnost asi 20 roků

Teplotní rozsah

- -30 °C až +70 °C

Měřené veličiny

- Hodnoty TRMS (True RMS)
- Fázové napětí a proudy, zemní proud, frekvence, $\cos\phi$, činný, jalový a zdánlivý výkon

Na impuls z Vaší distribuční sítě

SICAM FCM je indikátor zkratových proudů a zemních spojení s indikací směru, který pracuje pomocí ochranných algoritmů a nejnovější technologie nízkovýkonových snímačů dle IEC 60044.

Toto přináší nejlepší výsledky, speciálně v izolovaných nebo kompenzovaných distribučních sítích. Pro monitorování zátěže prvků distribuční sítě nabízí SICAM FCM rozsáhlé měřené hodnoty. Vyhodnocování těchto dat se může použít pro cílené plánování v sítích s ohledem na výstavbu sítí a nasazování investičních prostředků. Rozhraním Modbus RTU dodává SICAM FCM všechny relevantní informace a umožňuje tak správně a přesně posoudit a zobrazit stav distribuční sítě.

Výhody přehledně:

- První indikátor zkratových proudů, který používá snímače dle norem IEC 60044-7/-8
- Velmi přesné měření bez kalibrace a přizpůsobení k primárním veličinám
- Použitelné ve všech typech sítí
- Přesná a rychlá lokalizace poruchy při minimálních nákladech na personál a cestovní náklady
- Selektivní informace o poruše s indikací směru jako základ pro „samoléčící“ se aplikace
- Možné časy obnovení distribuce v rozmezí minut nebo sekund (závislé na primárním zařízení)
- Minimální výpadek distribučních poplatků a plateb spotřebitelů
- Hodnoty zatížení pro provoz a plánování



Nízkovýkonové snímače

Inteligentní proudové a napěťové snímače

Nízkovýkonové snímače

Naše nízkovýkonové snímače odpovídají normám IEC 60044-7 a -8. Připravují proudové a napěťové měřené hodnoty, které jsou například snímány a upravovány v SICAM FCM. Toto umožňuje velmi přesné měření bez kalibrace a přizpůsobení k primárním veličinám.

Proudové snímače

U proudových snímačů se jedná o induktivní proudové transformátory, jejichž sekundární vinutí dává napěťový signál pomocí přesného shuntu. Toto činí u primárního jmenovitého proudu 225 mV. Proudové snímače jsou k dispozici ve dvou variantách. Rozpojitelné kabelové průvlekové transformátory, které se nasazují speciálně pro doplnění ve stávajících rozváděcích, a uzavřená kruhová jádra, která se montují

v jednopólovém nebo třípólovém provedení na vnější kužel pouzdra rozváděče 8DJH. Třípólová varianta může být také v provedení se dvěma fázovými proudovými snímači a součtovým proudovým snímačem pro citlivou detekci zemních spojení.

Napěťové snímače

Napěťové snímače jsou odporové děliče, které při primárním jmenovitém napětí dávají výstupní signál $3,25 \text{ V}/\sqrt{3}$. Napěťové snímače jsou k dispozici jako zástrčky z pryskyřice, které se vkládají do kabelových T konektorů namísto záslepek. Kužel přitom odpovídá typu C dle normy EN 50180/50181.

Nízkovýkonové snímače: portrét

- Proudové a napěťové snímače dle mezinárodní normy pro proudové transformátory IEC 60044-7 popř. -8
- Třída přesnosti 0,5, 1 nebo 3
- Bez kalibrace a přizpůsobení k primárním veličinám
- Malá velikost pro rekonstrukce a nové instalace
- Testováno pro obtížné podmínky prostředí (teplota, vlhkost, EMC)
- Montáž s minimálním zásahem do rozváděče



FITformer® REG

Regulovatelný distribuční transformátor FITformer® REG

FITformer® REG: portrét

- Výkon až 630 kVA, max. provozní napětí: 36 kV
- Rozsah regulace pod zátěží na straně nižšího napětí ve třech stupních
- Provozní vlastnosti a rozměry odpovídají běžným distribučním transformátorům
- Příklad provedení 21 kV/420 V

Příklad pro možný rozsah regulace pod zátěží:

+/- 3.57% @ 400 kVA

+/- 4.34% @ 630 kVA

- Přídavný rozsah nastavení na straně vyššího napětí pro optimální provoz: +/- 2,5% a +/- 5% (nastavitelné v beznapěťovém stavu)

Transformátory plní, jako jeden z hlavních prvků v distribučních stanicích, důležitou úlohu: Jsou zodpovědné za to, že koncoví zákazníci dostávají správné napětí. Tak musí provozovatelé sítí pro každou domovní přípojku garantovat úroveň nízkého napětí ve správném rozsahu. Avšak vzrůstající počet zdrojů z obnovitelných energií přetěžuje mnoho distribučních trafostanic. Důsledkem je významné kolísání napětí, které může vést dokonce k odchylkám od dovoleného rozsahu napětí.

Rostoucí trend směrem k regulovatelným distribučním transformátorům

Provozovatelé sítí jsou při nedodržení kritérií kvality napětí, které je způsobeno vlivem decentralizovaných obnovitelných zdrojů, nuceni k nákladným investicím v distribuční síti. Regulovatelné distribuční transformátory, jako FITformer® REG, tak představují ekonomickou alternativu.

Jejich nasazením se dá síť vysokého napětí z hlediska stability napětí oddělit od sítě nízkého napětí. Tak jsou v obou sítích pro regulaci k dispozici rozsahy +/- 10 %.

Regulovatelné transformátory se etablovaly jako důležitá součást inteligentních sítí, protože při stoupajícím podílu obnovitelných zdrojů energií je bezpodmínečně nutné monitorování a ovládání sítě nízkého napětí v reálném čase.

FITformer® REG – přizpůsobitelný distribuční transformátor

Převodový poměr regulovatelného transformátoru FITformer® REG se může měnit pod zatížením. Toto přizpůsobení je možné díky třístupňové regulaci na straně nízkého napětí. Dodavatelé energie tak mohou udržovat napětí uvnitř tolerančních mezí a dodržet normu EN 50160.



SICAM P850/855

Měřicí přístroj a zapisovač kvality energie SICAM P850/855

Popis přístroje

Multifunkční přístroj SICAM P85x slouží pro snímání, zobrazování a přenos měřených elektrických veličin jako jsou střídavý proud, střídavé napětí, výkony, harmonické atd. Snímání a zpracování měřených veličin a událostí se provádí dle normy Power Quality IEC 61000-4-30. Měřené veličiny se mohou předávat přes komunikační rozhraní do PC a do řídicího systému nebo zobrazovat na displeji.

Navíc ke kontrolním funkcím SICAM P855 nabízí jako přístroj All-in-One (vše v jednom) kombinovanou zapisovací a vyhodnocovací funkci: Měřené hodnoty mohou být zaznamenávány v parametrovatelných časových intervalech různými zapisovači, např. zapisovači kvality energie a poruch. Dlouhodobá data a události jsou dle normy pro kvalitu energie (např. EN 50160) vyhodnocovány přímo v přístroji a předávány jako reporty.

Výhody přehledně:

- Univerzální pro jednofázové, tří a čtyřvodičové sítě (s nulovým vodičem)
- Velký rozsah měření proudů (až max. 10 A)
- Vysoká přesnost díky malé chybě měření
- Jednoduchá parametrizace přes integrovaný webový server
- Bezpečné uložení dat zajištěné baterií
- Vysoká odolnost.

SICAM P850/855: portrét

Komunikační rozhraní a protokoly

- Ethernet: MODBUS TCP, IEC 61850 Edition 2
- Sériový: Modbus RTU, IEC 60870-5-103

Ovládání a indikace

- Plně grafický displej včetně ovládání 4 funkčními klávesami
- 4 LED pro signalizaci stavů a poruch
- Integrovaný webový server pro interakci s PC přes HTML stránky

Vstupní měřicí obvody

- 4 x střídavé napětí, 3 x střídavý proud až max. 10 A

Pomocné napětí

- DC 24 - 250 V
- AC 110 - 230 V, 50 / 60 Hz

Specifikace krytu

- Umělohmotné pouzdro pro montáž na montážní lištu, volitelně montáž na panel
- Rozměry: 96 x 96 x 100 mm (š / v / h)
- Stupeň krytí: max. IP51



rozdávěč 8DJH

Rodina 8DJH pro distribuční síť vysokého napětí

Prostorová úspora: 8DJH Compact



Obrázek vysvětluje potřebu místa pro čtyři nízkonapětové vedení nebo jeden přídatný vysokonapětový vývod díky nasazení 8DJH Compact se šířkou 700 mm ve srovnání s obvyklými rozváděči se šířkou 1050 mm.

Vysokonapětové rozváděče 8DJH a 8DJH 36

Plynem izolované vysokonapětové rozváděče 8DJH a 8DJH 36 tvoří základ pro aplikace v inteligentních distribučních trafostanicích. Modulárně konstruované rozváděče umožňují variabilní uspořádání funkcí – jak uvnitř bloku tak také u komplexních návrhů rozváděčů. Všechna jednotlivá pole a bloky polí mají možnost rozšíření. Tak mohou být s rozváděčem 8DJH realizována všechna uspořádání rozváděčů.

Kompaktní 8DJH Compact

8DJH Compact byl speciálně vyvinut pro distribuční trafostanice, kde nejdůležitějším tématem je úspora místa. Nabízí maximální funkčnost na nejmenší ploše. Svou malou obestavěnou plochou oproti srovnatelným blokovým nebo rozšiřitelným rozváděčům nechává 8DJH Compact více místa pro dodatečné nízkonapětové vývody, další vysokonapětové vývody nebo inteligentní funkce. Kratší kabely k transformátorům a nízké náklady na pokládání těchto kabelů v distribuční trafostanici nabízí další výhody a snižují investiční náklady.



rozdávěč 8DJH Compact



rozdávěč 8DJH 36

Vlastnosti rodiny 8DJH

Nezávislé na okolním prostředí

Hermeticky uzavřená svařovaná nádoba z nerezové oceli a jednopólová masivní izolace dělají části rozváděče 8DJH, které jsou pod napětím,

- necitlivé proti agresivním okolním podmínkám jako
 - sláný vzduch
 - vlhkost
 - prašnost
 - kondenzace
- pevné proti vniku cizích těles jako
 - prach, špína
 - kapaliny
 - malá zvířata
 - vlhkost.

Kompaktní

Nasazení izolace SF₆ umožňuje kompaktní rozměry.

Tímto jsou

- stávající prostory rozváděče a prostory rozvodny využívány efektivně,
- novostavby levné,
- prostory v městských oblastech využívány efektivně.

Provozně bezpečné a hospodárné

Nádoba rozváděče je hermeticky uzavřený tlakový systém (sealed pressure system), bezúdržbové přístroje a připojené kabelové konektory se starají o:

- maximální spolehlivost dodávky
- bezpečnost osob
- těsnost po celou dobu životnosti dle IEC 62271-200 (hermeticky uzavřený tlakový systém)
- výstavba, provoz, rozšiřování, výměna bez práce s plynem SF₆
- bez údržbových cyklů
- snížené provozní náklady
- hospodárnost investice.

Rodina 8DJH: portrét

- Rozsáhlá nabídka plynem izolovaných rozváděčů pro sekundární distribuční sítě
- Vysoká efektivita nákladů díky nezávislosti na klimatu, odolným a bezúdržbovým rozváděčům
- Vysoká dostupnost rozváděče a bezpečnost osob
- Minimální požadavky na prostor díky kompaktním rozměrům
- Vysoká kvalita výrobku od jednoho z pionýrů plynem izolovaných rozváděčů
- Ochrana investic možnou integrací do inteligentních distribučních sítí
- Spolehlivá a kompetentní podpora na místě – od projektu po provoz

Integrace prvků do rozváděče vysokého napětí



Rozváděče řady 8DJH je možno volitelně vybavit motorovým pohonem, indikátory zkratů, systémy pro detekci napětí a dalšími senzory. RTU mohou být volitelně integrovány do rozváděče, do

přídavných nízkonapěťových skříněk nebo přes spojovací vedení do nástěnných skříní. Tímto rozváděče splňují všechny předpoklady pro integraci do inteligentních síťových infrastruktur. Vždy

dle účelu se mohou nasazovat různé prvky pro monitorování a ovládání: tyto prvky se mohou jednoduše a rychle doplnit také později.

Přehled a vysvětlení prvků:

	Prvek	Funkce
	Bezvýpadkový zdroj (UPS) Dle požadavku na dobu překlenutí při výpadku sítě se nasazují bezvýpadkové zdroje s bateriovými nebo kondenzátorovými moduly.	Úkolem UPS je v případě výpadku sítě dále zajistit komunikaci nebo dálkové ovládání distribuční trafostanice.
	Jednotka dálkového ovládání Jednotka dálkového ovládání (RTU) disponuje binárními vstupy a výstupy, různými komunikačními rozhraními a třemi volně programovatelnými uživatelskými programy.	RTU slouží v inteligentní distribuční trafostanici jako spojovací článek k řídicímu středisku. Sbírá všechna relevantní hlášení a přijímá ovládací povely, popř. pracuje samostatně dle předem zadaných ovládacích a regulačních algoritmů.
	Komunikační modem Volba nasazeného komunikačního modemu se řídí dle zvolené telekomunikační technologie.	Komunikační modemy slouží k bezpečnému přenosu dat z jednotky dálkového ovládání k řídicímu středisku při použití zvolené komunikační technologie.
	Inteligentní indikátory zkratových proudů Inteligentní indikátory zkratových proudů a zemních spojení s nebo bez směrových funkcí lze použít ve všech typech sítí.	Inteligentní indikátory zkratových proudů a zemních spojení hlásí zkraty nebo zemní spojení v distribučních sítích vysokého napětí. Jsou detekovány relevantní měřené hodnoty a tím umožňují aktivní řízení zátěže v distribuční síti.
	Dálkově ovládatelné pohony Motorové pohony v jednotkách Ring-Main-Unit (RMU) jsou k dispozici v kvalitě originálního výrobce zařízení. V případě potřeby je možné jednoduché doplnění.	Pro zkrácení časů do obnovení dodávky v případě výpadku mohou být odpojovače a vypínače vybaveny motorovými pohony.
	Proudové snímače Proudové senzory snímače s technologií měřicích transformátorů malých signálů jsou k dispozici jako uzavřené nebo toroidy.	Proudový signál slouží k detekci zkratových proudů a zemních spojení a může se použít jako měřená hodnota pro řízení toku zátěže nebo pro regulaci napětí.
	Napěťové senzory Napěťové snímače jsou k dispozici jako zástrčky z pryskyřice, které se vkládají do kabelových T konektorů.	Napěťový signál slouží k detekci směru zkratových a zemních proudů i jako sledovaná hodnota k řízení toku zátěže nebo pro regulaci napětí.

Krok za krokem k vyšší inteligenci

- Zvýšení dostupnosti
- Rychlá lokalizace poruchy

- Minimalizace časů výpadků („h“ => „min“)

1. monitorování



2. dálkové ovládání

- Jednotka dálkového ovládání s komunikačním spojením
- Směrové indikátory zkratů a zemních spojení
- Proudové snímače
- Napěťové snímače
- Pomocné kontakty vypínače
- Bezvýpadkový zdroj

- Jednotka dálkového ovládání s komunikačním spojením
- Směrové indikátory zkratů a zemních spojení
- Proudové snímače
- Napěťové snímače
- Pomocné kontakty vypínače
- Bezvýpadkový zdroj

- Motorové pohony odpojovačů a vypínačů

Obrázek ukazuje postupné fáze rozvoje:
Monitorování, dálkové ovládání a řízení toku zátěže

3-stupňový koncept

Pro splnění zvýšených požadavků v budoucnosti se dají realizovat tři stupně inteligence.

První stupeň je zaměřen na monitorování distribuční trafostanice pro zvýšení dostupnosti a umožnění rychlé lokalizace poruchy.

Druhý stupeň obsahuje vedle monitorování také možnost dálkového ovládání rozváděče a umožňuje tak minimalizaci časů výpadků.

Ve třetím stupni jsou pomocí automatizace řízeny účinky decentralizovaných zdrojů. Významně tak mohou být redukovány ztráty v síti.

Instalaci inteligentní řídící, měřicí a regulační techniky se dají krok za krokem vybudovat konvenční distribuční trafostanice. Tím jsou nejlépe připraveny pro integraci do inteligentních sítí. V závislosti na požadovaném stupni výbavy je možno projektovat nutné prvky.

- Minimalizace ztrát
- Řízení decentralizovaných zdrojů

+

3. Řízení toku zátěže

=

**Modulární
koncept pro
inteligentní
sítě
budoucnosti**

- Jednotka dálkového ovládání s komunikačním spojením
- Směrové indikátory zkratů a zemních spojení
- Proudové snímače
- Napěťové snímače
- Pomocné kontakty vypínače
- Bezvýpadkový zdroj

- Motorové pohony odpojovačů a vypínačů

- Měření výkonů a záznamník kvality sítě
- Regulovatelný distribuční transformátor
- Regulační algoritmy, softwarové moduly pro řízení toku zátěže
- Regulační algoritmy pro regulovatelný distribuční transformátor

1. Monitorování



Stupně rozvoje pro modulární koncept 1. stupeň: monitorování

Výhody

- Vyšší dostupnost
- Rychlá lokalizace poruchy
- Monitorování objektů distribuční trafostanice
- Hodnoty proudů a napětí z hladiny vysokého napětí

Cíl:

První stupeň je zaměřen na monitorování distribuční trafostanice pro zvýšení dostupnosti a umožnění rychlé lokalizace poruchy. Přesto ještě zůstávají časy dojezdu k distribuční trafostanici a tím je zabráněno výraznému snížení časů výpadků.

K tomu se mohou nasadit následující prvky:

- Jednotka dálkového ovládání s komunikačním spojením
- Směrové indikátory zkratů a zemních spojení
- Proudové snímače
- Napěťové snímače
- Pomocné kontakty vypínače
- Bezvýpadkový zdroj

2. Dálkové ovládání



2. stupeň: dálkové ovládání

Cíl:

Typické časy výpadků distribučních trafostanic dnes trvají řádově hodiny, protože servisní pracovníci musí identifikovat místo poruchy, dojet k příslušné distribuční trafostanici a izolovat místo poruchy. Nasazení směrových indikátorů zkratových proudů a zemních spojení přináší jen mírné zlepšení pro rychlou lokalizaci poruchy.

Další zkrácení dnes umožňuje nasazení jednotek dálkového ovládání, které jsou speciálně vyvinuty pro tyto úlohy. S nimi se mohou časy výpadků redukovat z hodin na několik málo minut.

K tomu se mohou nasadit následující prvky:

- Jednotka dálkového ovládání s komunikačním spojením
- Směrové indikátory zkratů a zemních spojení
- Proudové snímače
- Napětové snímače
- Pomocné kontakty vypínače
- Bezvýpadkový zdroj
- Motorové pohony odpojovačů a vypínačů

Výhody

- Vyšší dostupnost
- Rychlá lokalizace poruchy
- Monitorování objektů distribuční trafostanice
- Hodnoty proudů a napětí z hladiny vysokého napětí
- Minimalizace časů výpadků
- Zkrácení časů pro obnovení dodávky

3. Řízení toků zátěže



3. stupeň: řízení toků zátěže

Výhody

- Vyšší dostupnost
 - Rychlá lokalizace poruchy
 - Monitorování objektů distribuční trafostanice
 - Hodnoty proudů a napětí z hladiny vysokého napětí
-
- Minimalizace časů výpadků
 - Zkrácení časů pro obnovení dodávky
-
- Minimalizace ztrát
 - Řízení účinků decentralizovaných zdrojů
 - Snížení ztrát v síti
 - Regulace distribučních transformátorů

Cíl:

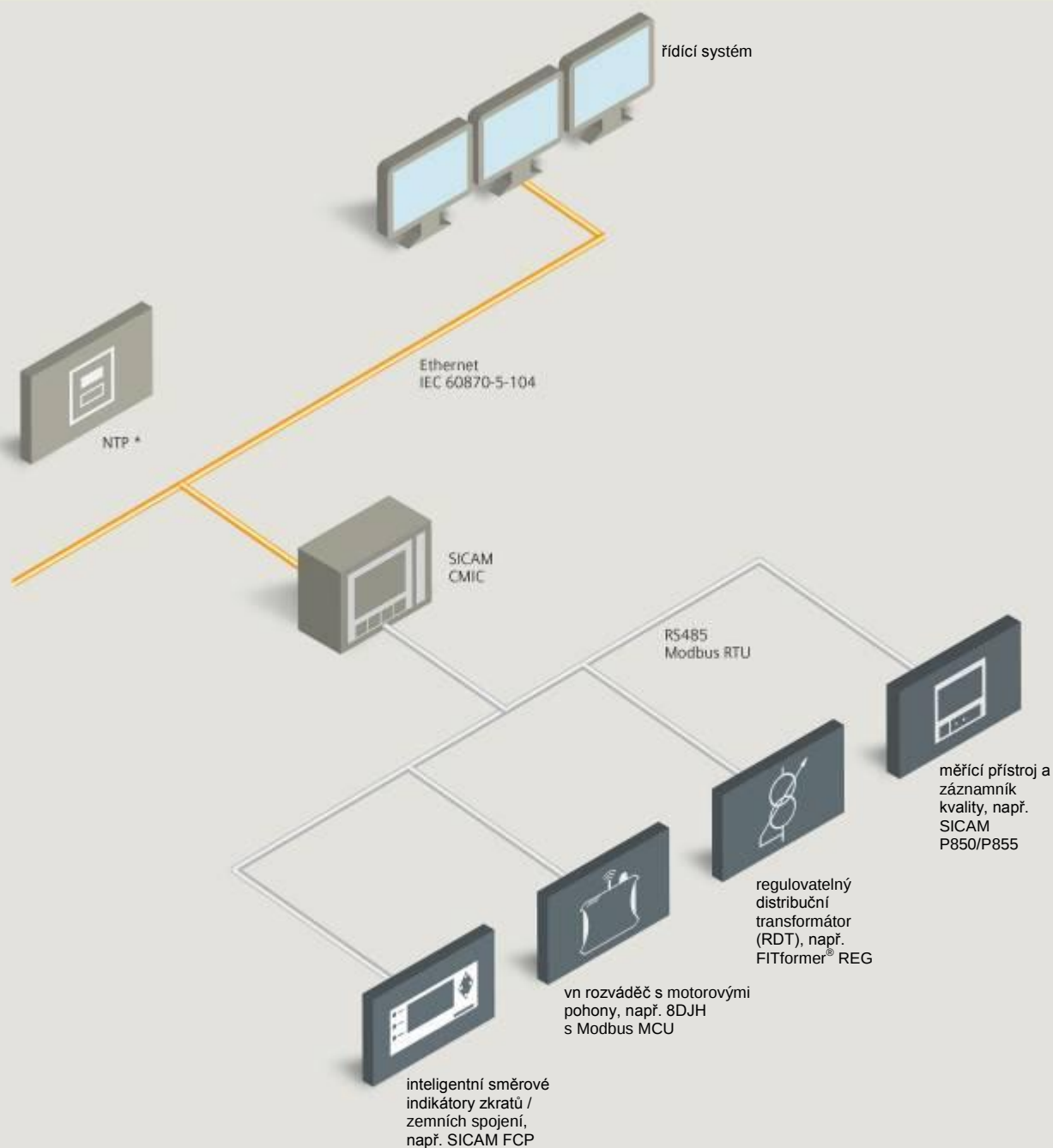
Mění se směry toku energie, kolísání zátěže a napětí, způsobené především silně rostoucím počtem nestálých zdrojů, zatěžují dnešní distribuční síť až na jejich kapacitní meze, někde navíc také již nad povolené napěťové meze. Cílem třetího stupně je neutralizovat tyto účinky nasazením řídicích a regulačních algoritmů a posunout nebo dokonce zcela zamezit nákladnému rozšíření sítě.

K tomu se mohou nasadit následující prvky:

- Jednotka dálkového ovládání s komunikačním spojením
- Směrové indikátory zkratů a zemních spojení
- Proudové snímače
- Napěťové snímače
- Pomocné kontakty vypínače
- Bezvýpadkový zdroj
- Motorové pohony odpojovačů a vypínačů
- Měření výkonů a záznamník kvality sítě
- Regulovatelný distribuční transformátor
- Regulační algoritmy, softwarové moduly pro řízení toku zátěže
- Regulační algoritmy pro regulovatelný distribuční transformátor

Vyrovnat se všemi požadavky: Komunikace pro inteligentní sekundární distribuci

Komunikační koncept: trafostanice – RTU – řídicí středisko včetně časové synchronizace



* NTP (Network Time Protocol)

Příklady konfigurace

8DJH



Technické vlastnosti

Jmenovité hodnoty až	17,5 kV, 25 kA, 1 s	24 kV, 20 kA, 3 s
Jmenovitá frekvence	50/60 Hz	50/60 Hz
Jmenovitý proud přípojnice až	630 A	630 A
Vývodový proud až	630 A	630 A
Přípojnice	jednoduchá přípojnice	
Izolace	plynem izolovaná	
Nádoba rozváděče	hermeticky uzavřená	
Typ rozváděče	Továrně sestavený, typově zkoušený, kovový uzavřený rozváděč dle IEC 62271-200, modulární a rozšiřitelný (volitelné) Modulární bloky pro 2, 3 a 4 pole	
Kvalifikace světelného oblouku (volitelné)	IAC A FL/FLR 21 kA, 1 s	

Rozměry

Šířka bloku dle počtu a typů polí	620 mm až 1720 mm
Výška bloku	volitelně 1200 mm, 1400 mm nebo 1700 mm (vždy bez nízkonapěťové skříňky)
Výška nn skříňky	volitelně 200 mm, 400 mm, 600 mm, 900 mm (volitelné)
Hloubka bloku	775 mm, 890 mm (se zadním přetlakovým kanálem)

8DJH Compact



Technické vlastnosti

Jmenovité hodnoty až	17,5 kV, 25 kA, 1 s	24 kV, 20 kA, 3 s
Jmenovitá frekvence	50/60 Hz	50/60 Hz
Jmenovitý proud přípojnice až	630 A	630 A
Vývodový proud až	630 A	630 A
Přípojnice	jednoduchá přípojnice	
Izolace	plynem izolovaná	
Nádoba rozváděče	hermeticky uzavřená	
Typ rozváděče	Továrně sestavený, typově zkoušený, kovový uzavřený rozváděč dle IEC 62271-200, modulární bloky pro 3, 4 a 6 polí	
Kvalifikace světelného oblouku (volitelné)	IAC A FL/FLR 21 kA, 1 s	

Rozměry

Šířka bloku dle počtu a typů polí	620 mm, 700 mm, 930 mm, 1010 mm, 1240 mm, 1400 mm
Výška pole	volitelně 1400 mm nebo 1700 mm
Hloubka pole	775 mm

8DJH 36



Technické vlastnosti

Jmenovité hodnoty až	36 kV, 20 kA, 3 s
Jmenovitá frekvence	50/60 Hz
Jmenovitý proud přípojnice až	630 A
Vývodový proud až	630 A
Přípojnice	jednoduchá přípojnice
Izolace	plynem izolovaná
Nádoba rozváděče	hermeticky uzavřená
Typ rozváděče	Továrně sestavený, typově zkoušený, kovový uzavřený rozváděč dle IEC 62271-200, modulární a rozšiřitelný (volitelné) Jednotlivá pole a modulární bloky
Kvalifikace světelného oblouku (volitelné)	IAC A FL/FLR 21 kA, 1 s

Rozměry

Šířka pole dle typu pole	430 mm, 500 mm
Výška pole	1600 mm (bez nízkonapěťové skříňky)
Hloubka pole	920 mm

pro inteligentní distribuční trafostanice

1. Monitorování

Konfigurace

rozdávěč vn	Kabelový vývod	☐	- pomocný spínač na třípólovém vypínači
		☐	- inteligentní směrový indikátor zkratů / zemních spojení s příslušnými proudovými a napěťovými snímači SICAM FCM
	Transformátorový vývod s kombinací odpínač/pojistka	☐	- pomocný spínač na třípólovém vypínači
		☐	- signalizační spínač „výpadek pojistky“
	Transformátorový vývod s vypínačem	☐	- pomocný spínač na vypínači
		☐	- pomocný spínač na třípólovém vypínači
		☐	- nadproudová ochrana SIPROTEC
	Jednotka dálkového ovládání	☐	- jednotka dálkového ovládání jako kompaktní jednotka Siemens SICAM CMIC
		☐	- jednotka dálkového ovládání s rozšiřujícími moduly pro binární vstupy/výstupy Siemens SICAM CMIC, volitelně SICAM EMIC
	Komunikační modem	☐	- mobilní komunikace (GPRS, UMTS), např. Siemens SCALANCE M
		☐	- WiMax, např. RUGGEDCOM WIN
		☐	- širokopásmové / vysokorychlostní vedení, např. MV200
		☐	- skleněné vlákno, např. Siemens SCALANCE X
		☐	- xDSL (ADSL, SHDSL), např. Siemens SCALANCE M
	Bezvýpadkový zdroj	☐	- napájecí zdroj Siemens SITOP
		☐	- Siemens SITOP DC-USV UPS1600 s bateriovými moduly
		☐	- Siemens SITOP DC-USV UPS500S s kondenzátory

2. Dálkové ovládání

Konfigurace

rozdávěč vn	Kabelový vývod	☐
		☐
	Transformátorový vývod s kombinací odpínač/pojistka	☐
		☐
	Transformátorový vývod s vypínačem	☐
		☐
		☐
	Jednotka dálkového ovládání	☐
		☐
	Komunikační modem	☐
		☐
		☐
		☐
		☐
	Bezvýpadkový zdroj	☐
		☐
		☐
	Kabelový vývod	☐
		☐
		☐

3. Řízení toků zátěže

Konfigurace

- pomocný spínač na třípólovém vypínači
- inteligentní směrový indikátor zkratů / zemních spojení s příslušnými proudovými a napěťovými snímači SICAM FCM
- pomocný spínač na třípólovém vypínači
- signalizační spínač „výpadek pojistky“
- pomocný spínač na vypínači
- pomocný spínač na třípólovém vypínači
- nadproudová ochrana SIPROTEC
- jednotka dálkového ovládání jako kompaktní jednotka Siemens SICAM CMIC
- jednotka dálkového ovládání s rozšiřujícími moduly pro binární vstupy/výstupy Siemens SICAM CMIC, volitelně SICAM EMIC
- mobilní komunikace (GPRS, UMTS), např. Siemens SCALANCE M
- WiMax, např. RUGGEDCOM WIN
- širokopásmové / vysokorychlostní vedení, např. MV200
- skleněné vlákno, např. Siemens SCALANCE X
- xDSL (ADSL, SHDSL), např. Siemens SCALANCE M
- napájecí zdroj Siemens SITOP
- Siemens SITOP DC-USV UPS1600 s bateriovými moduly
- Siemens SITOP DC-USV UPS500S s kondenzátory
- jednotka ovládání motoru pro jednoduché ovládání funkce „odpojení“ třípólového prvku Siemens MCU RI
- jednotka ovládání motoru pro dvoupólové spínání funkce „odpojení“ třípólového prvku a/nebo ovládání funkce „uzemnění“ Siemens MCU-MH
- jednotka ovládání motoru pro ovládání třípólového prvku přes Modbus RTU Siemens MCU-MH-MOD

rozváděč vn	Kabelový vývod		- pomocný spínač na třípólovém vypínači
			- inteligentní směrový indikátor zkratů / zemních spojení s příslušnými proudovými a napěťovými snímači SICAM FCM
	Transformátorový vývod s kombinací odpínač/ pojistka		- pomocný spínač na třípólovém vypínači
			- signalizační spínač „výpadek pojistky“
	Transformátorový vývod s vypínačem		- pomocný spínač na vypínači
			- pomocný spínač na třípólovém vypínači
			- nadproudová ochrana SIPROTEC
	Jednotka dálkového ovládání		- jednotka dálkového ovládání jako kompaktní jednotka Siemens SICAM CMIC
			- jednotka dálkového ovládání s rozšiřujícími moduly pro binární vstupy/výstupy Siemens SICAM CMIC, volitelně SICAM EMIC
	Komunikační modem		- mobilní komunikace (GPRS, UMTS), např. Siemens SCALANCE M
			- WiMax, např. RUGGEDCOM WIN
			- širokopásmové / vysokorychlostní vedení, např. MV200
			- skleněné vlákno, např. Siemens SCALANCE X
			- xDSL (ADSL, SHDSL), např. Siemens SCALANCE M
	Bezvýpadkový zdroj		- napájecí zdroj Siemens SITOP
			- Siemens SITOP DC-USV UPS1600 s bateriovými moduly
			- Siemens SITOP DC-USV UPS500S s kondenzátory
	Kabelový vývod		- jednotka ovládání motoru pro jednoduché ovládání funkce „odpojení“ třípólového prvku Siemens MCU RI
			- jednotka ovládání motoru pro dvoupólové spínání funkce „odpojení“ třípólového prvku a/nebo ovládání funkce „uzemnění“ Siemens MCU-MH
			- jednotka ovládání motoru pro ovládání třípólového prvku přes Modbus RTU Siemens MCU-MH-MOD
	Měření výkonů a záznamník kvality sítě		- multifunkční měřicí přístroj pro snímání měřených veličin kvality energie v distribuční síti nízkého napětí a příslušné proudové transformátory SICAM P850/855
	Regulovatelný distribuční transformátor		- regulovatelný distribuční transformátor dle stávajícího vn a nn napětí nebo výkonu FITformer® REG
	Regulační algoritmy a softwarové moduly		- software pro ovládání a regulaci

Inteligentní distribuční trafostanice jako varianta s RTU v nízkonapěťové skříňce rozváděče

Řešení

Aby se RTU dalo instalovat s úsporou místa do stávajících stanic, aniž by se musely vyměnit za jiný typ stanice, existují následující možnosti: Pro 8DJH se udělá projekt s výškou rozváděče 1200 mm místo obvyklých 1400 mm a RTU se umístí do 200 mm vysoké nízkonapěťové skříňky, umístěné nahoře. Tím se dodrží výška rozváděče 1400 mm.



SICAM EMIC instalovaný v nízkonapěťové skříňce na rozváděči 8DJH



Inteligentní distribuční trafostanice jako varianta s RTU v separátní skříňce

Řešení

Pro doplnění nebo pro jasné oddělení kompetencí mezi oddělením provozu sítí a telemechaniky se nabízí varianta s RTU v oddělené skříňce. Přitom je skříň RTU umístěna v oddělené části distribuční trafostanice a s vysokonapětovým rozváděčem spojena kabelem. Toto řešení také umožňuje jednoduchou výměnu celé RTU skříně na konci životnosti.



SICAM MIC instalovaný do separátní RTU skříně uvnitř distribuční trafostanice



Inteligentní distribuční trafostanice jako varianta s RTU integrovaným do rozváděče

Řešení

Aby byly distribuční trafostanice zvlášť kompaktní a úsporné s ohledem na místo, hodí se velmi dobře varianta s RTU integrovaným do ovládacího mechanismu 8DJH.



SICAM CMIC instalovaný do ovládacího mechanismu transformátorového vývodu 8DJH



Vydavatel a copyright © 2013:
Siemens AG
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, Germany

Siemens AG
Infrastructure & Cities Sector
Low and Medium Voltage Division
Medium Voltage & Systems
Mozartstr. 31 C
91052 Erlangen
Germany
www.siemens.de/mediumvoltage

Pokud si přejete více informací, obraťte se na naši zákaznickou podporu
Customer Support Center.
Tel.: +49 180 524 84 37
Fax: +49 180 524 24 71
(poplatky v závislosti na poskytovateli)
E-Mail: support.ic@siemens.com

Low and Medium Voltage Division
Obj.č. IC1000-G320-A177
Printed in Germany
WS 0913 WÜ 5.0 74/48637

Vytištěno na prostém bez chlóru běleném papíru.

Všechna práva vyhrazena.
Všechna použitá označení výrobků jsou obchodní značky nebo názvy produktů společnosti Siemens a.s. nebo dodavatelských firem.

Pro všechny produkty, které obsahují IT bezpečnostní funkce OpenSSL, platí následující:
Tento produkt včetně softwaru by vyvinut pomocí OpenSSL Project pro použití v OpenSSL Toolkit.
(www.openssl.org).

Tento produkt včetně kryptografického softwaru napsal Eric Young (eay@cryptsoft.com).

Změny vyhrazeny.
Informace v tomto dokumentu obsahují všeobecný popis technických možností, které nemusí platit ve všech jednotlivých případech.
Požadované vlastnosti jsou proto v jednotlivých případech určeny smlouvou.