



Relion® 615 series

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení RED615

Popis a technická data výrobku

Power and productivity
for a better world™



IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Obsah

1. Popis výrobku	3	17. Přístup k ovládání	18
2. Standardní konfigurace	3	18. Vstupy a výstupy.....	18
3. Ochranné funkce.....	11	19. Staniční komunikace.....	19
4. Aplikace.....	11	20. Technická data	22
5. Řešení podporovaná firmou ABB.....	14	21. Jednotka místního ovládání HMI	53
6. Ovládání	15	22. Metody montáže	54
7. Měřicí funkce	16	23. Skříň IED a zásuvný blok IED.....	54
8. Lokalizace poruchy	16	24. Volba IED a data pro objednávku	54
9. Poruchový zapisovač	16	25. Příslušenství a data pro objednávku	55
10. Záznam změnových stavů (událostí).....	16	26. Nástroje.....	56
11. Zaznamenaná data	16	27. Kybernetická bezpečnost	57
12. Monitorování provozních podmínek	16	28. Svorkovnicové výkresy.....	58
13. Funkce kontroly vypínacího obvodu.....	17	29. Certifikáty	62
14. Funkce samočinné kontroly	17	30. Reference.....	62
15. Funkce kontroly proudového obvodu	17	31. Funkce, kódy a symboly.....	63
16. Komunikace ochrany a kontrola komunikace	17	32. Historie revize dokumentu.....	66

Odmítnutí odpovědnosti (Disclaimer)

Informace uvedené v tomto dokumentu mohou být změněny bez předběžného oznámení a tyto informace nelze považovat za závazky ze strany firmy ABB. ABB nepřebírá žádnou odpovědnost za případné chyby, které se mohou objevit v tomto dokumentu.

Autorské právo (© Copyright 2014 ABB).

Všechna práva jsou vyhrazena.

Ochranné známky (Trademarks).

ABB a Relion jsou zaregistrované chráněné názvy skupiny firem ABB Group. Všechny ostatní značky nebo názvy výrobků zmíněné v tomto dokumentu mohou být chráněné obchodní známky (názvy), nebo registrované obchodní značky příslušných držitelů práv k těmto názvům, známkám nebo značkám.

1. Popis výrobku

IED RED615 (IED = Inteligentní elektronické zařízení) je fázově selektivní IED určené pro diferenciální chránění a ovládání vedení s dvěma konci v systémech energetických společností i v energetických systémech průmyslových podniků včetně radiálních, okružních a zauzlených distribučních sítí s distribuovanou výrobou i bez výroby elektrické energie. IED RED615 je také navrženo pro aplikace diferenciálního chránění, které mají v chráněné zóně transformátor. IED RED615 mezi rozvodnami komunikují prostřednictvím optické linky nebo galvanické spojovací cesty. RED615 je jedním z výrobků produktové skupiny Relion® firmy ABB a zároveň je i součástí produktové řady 615 určené pro chránění a ovládání. Charakteristickými vlastnostmi IED řady 615 je jejich kompaktní provedení a výsuvné řešení. Výrobky řady 615 byly již od samého základu řešeny v souladu se standardem IEC 61850 pro komunikaci a vzájemnou součinnost zařízení určeného pro automatizaci rozvodu.

IED disponuje typovou jednotkou hlavní ochrany venkovních vedení a kabelových vývodů v distribučních sítích. IED je také vybaveno proudovými ochrannými funkcemi, které zajišťují jak vzdálenou zálohu IED instalovaných ve směru toku výkonu, tak i místní zálohu hlavní diferenciální ochrany vedení. Standardní konfigurace B a C navíc obsahují také zemní ochranu. Standardní konfigurace D je vybavena směrovými nadproudovými funkcemi i ochrannými funkcemi, které pracují na bázi měření napětí.

IED je přizpůsobeno pro chránění venkovních vedení a kabelových vývodů v sítích s izolovaným nulovým bodem, v odporově uzemněných sítích, v kompenzovaných (impedančně uzemněných) sítích i v účinně uzemněných sítích.

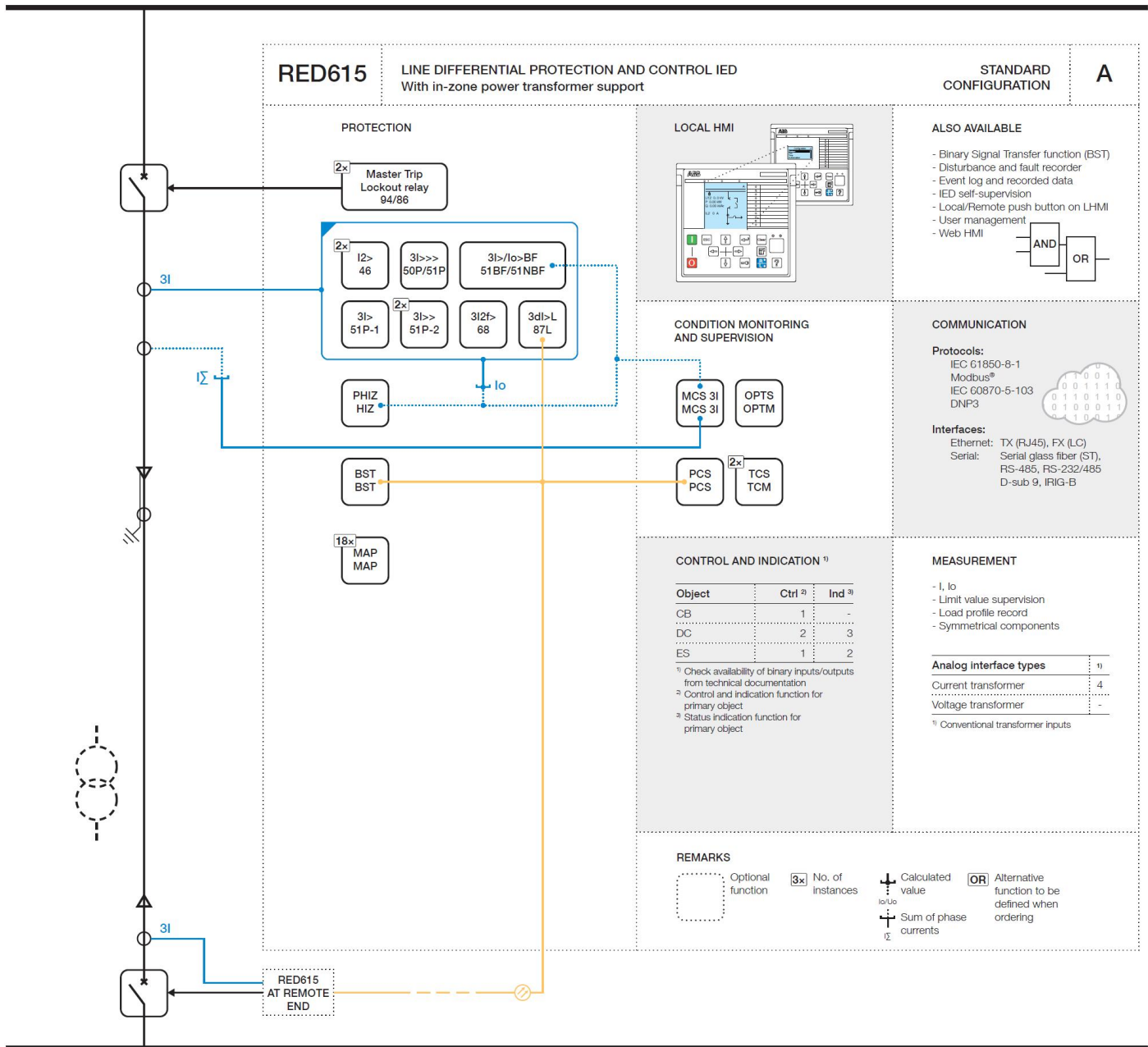
Je-li IED zadáno aplikačně specifické nastavení, je možné IED okamžitě uvést do provozu.

IED řady 615 podporují řadu komunikačních protokolů včetně protokolu IEC 61850 s přenosem GOOSE zpráv a protokolů IEC 61850-9-2 LE (kromě zařízení RED615), IEC 60870-5-103, Modbus® i DNP3. Komunikační protokol Profibus DPV1 je podporován při použití protokolového konvertoru SPA-ZC-302.

2. Standardní konfigurace

IED RED615 je k dispozici v pěti standardních alternativních konfiguracích. Standardní konfiguraci signálů je možné upravit prostřednictvím signálové matice (Signal Matrix), nebo grafickou aplikační funkcí nástroje PCM600 (Protection and Control IED Manager). Aplikační konfigurační funkce nástroje PCM600 kromě toho podporuje i tvorbu vícevrstevných logických funkcí, které využívají různé logické prvky včetně časových členů a klopných obvodů. Kombinací ochranných funkcí a funkčních logických bloků je možné konfiguraci IED přizpůsobit uživatelsky specifickým aplikačním požadavkům.

IED je z výroby dodáváno se standardním zapojením binárních vstupů, binárních výstupů, výstražných LED diod a propojení mezi funkcemi. U směrových ochranných funkcí je kladný směr měření definován ve směru do vývodu.

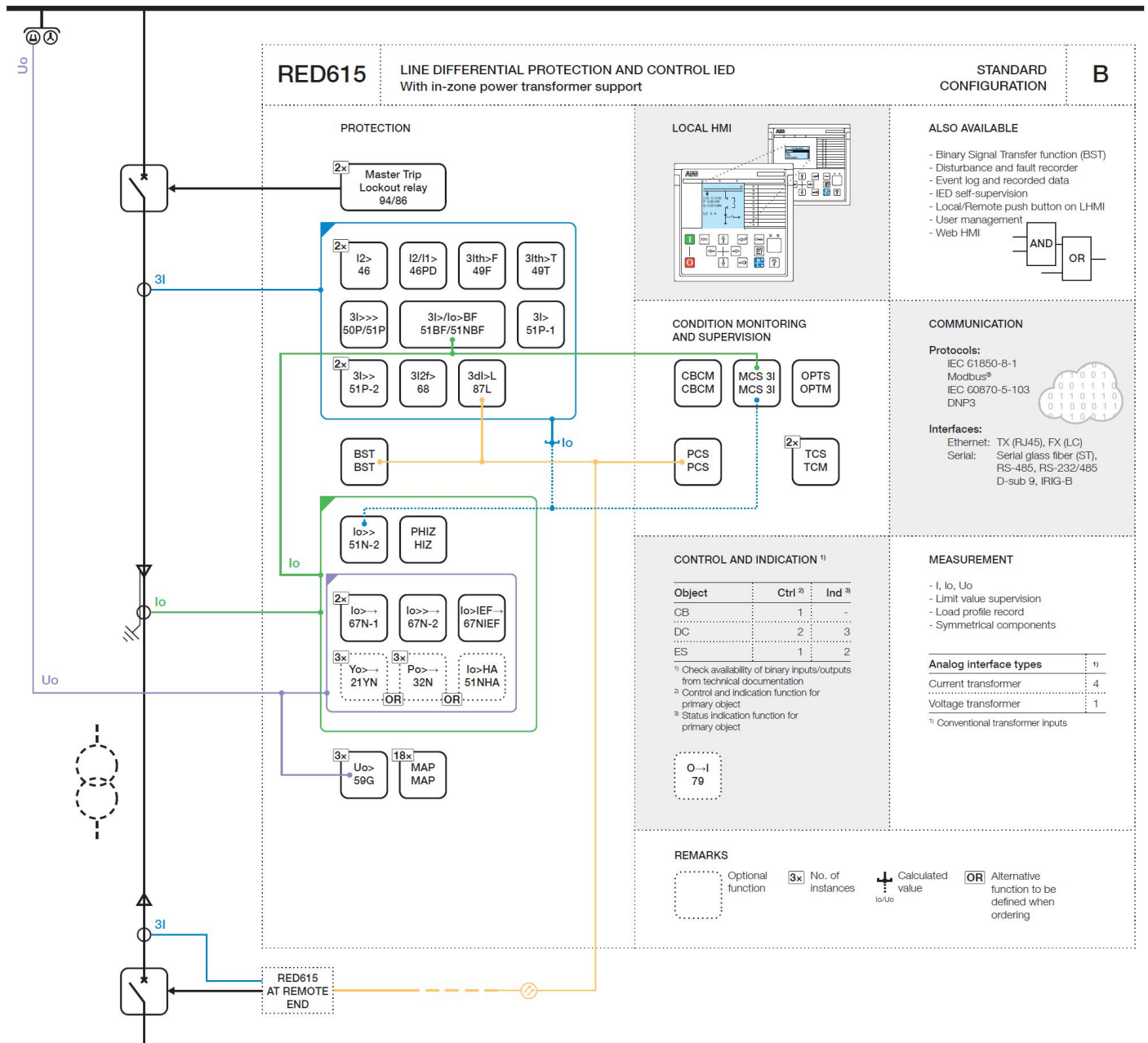


Obr. 1. Přehled funkčnosti standardní konfigurace A

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

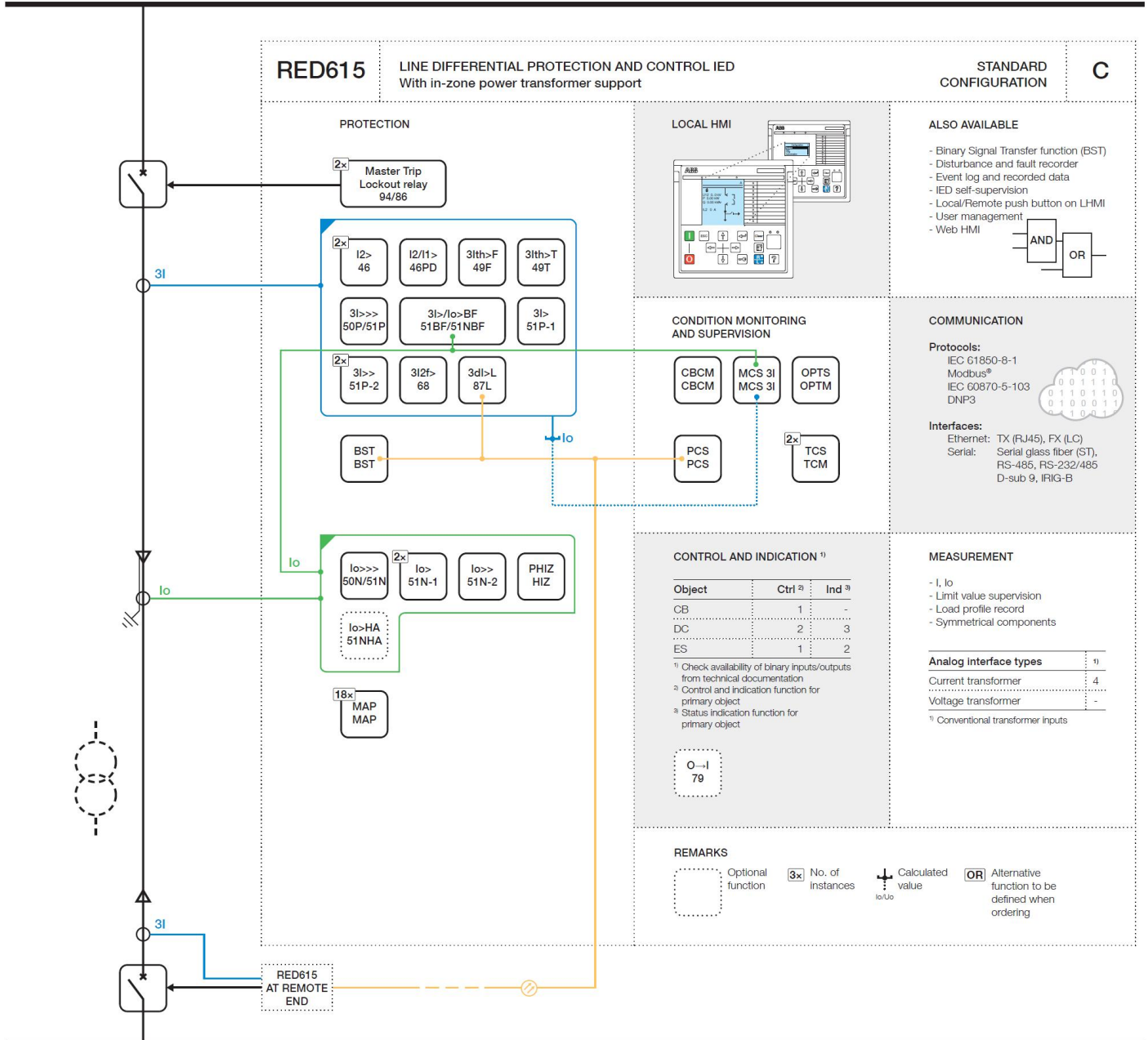


Obr. 2. Přehled funkčnosti standardní konfigurace B

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

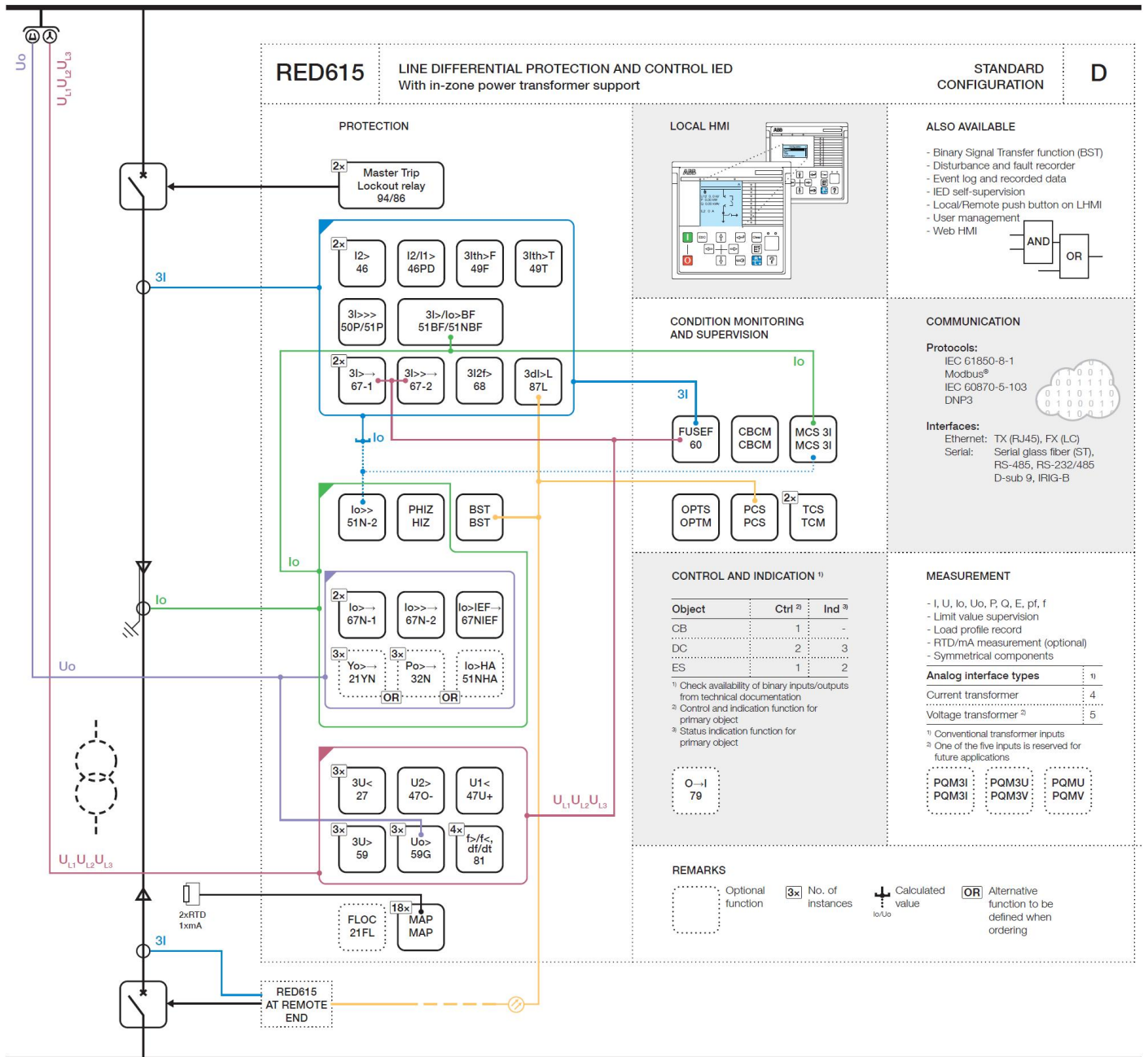


Obr. 3. Přehled funkčnosti standardní konfigurace C

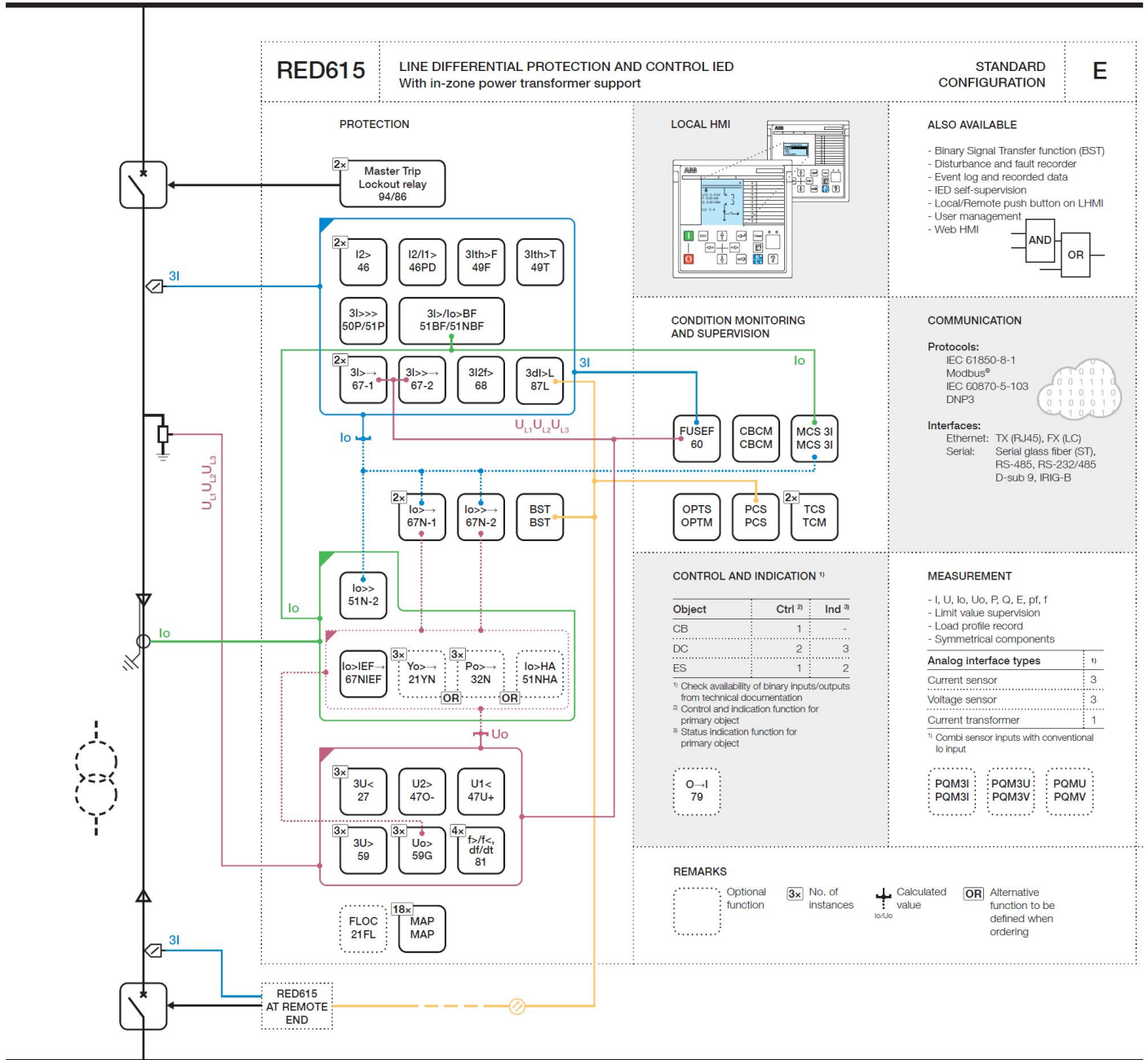
RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H



Obr. 4. Přehled funkčnosti standardní konfigurace D



Obr. 5. Přehled funkčnosti standardní konfigurace E

Tabulka 1. Standardní konfigurace

Popis	Standardní konfigurace
Diferenciální chránění vedení a ovládání vypínače	A
Diferenciální chránění vedení se směrovým zemním chráněním, monitorování provozních podmínek vypínače a ovládání vypínače	B
Diferenciální chránění vedení s nesměrovým zemním chráněním, monitorování provozních podmínek vypínače a ovládání vypínače	C
Diferenciální chránění vedení, směrové nadproudové chránění, směrové zemní chránění, ochranné a měřicí funkce na bázi měření fázového napětí i frekvence, monitorování provozních podmínek vypínače, ovládání vypínače a lokátor poruchy (volitelná funkce)	D
Diferenciální chránění vedení se směrovým nadproudovým chráněním i směrovým zemním chráněním, ochranné a měřicí funkce na bázi měření fázového napětí i frekvence, monitorování provozních podmínek vypínače, ovládání vypínače, sensorové vstupy pro fázové proudy i fázová napětí a lokátor poruchy (volitelná funkce)	E

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 2. Podporované funkce

Funkce	IEC 61850	A	B	C	D	E
Ochranné funkce ¹⁾						
Třířázová nesměrová nadproudová ochrana, stupeň s nižším nastavením	PHLPTOC	1	1	1		
Třířázová nesměrová nadproudová ochrana, stupeň s vyšším nastavením	PHHPTOC	2	2	2		
Třířázová nesměrová nadproudová ochrana, mžikový stupeň	PHIPTOC	1	1	1	1	1
Třířázová směrová nadproudová ochrana, stupeň s nižším nastavením	DPHLPDOC				2	2
Třířázová směrová nadproudová ochrana, stupeň s vyšším nastavením	DPHHPDOC				1	1
Nesměrová zemní ochrana, stupeň s nižším nastavením	EFLPTOC			2 ²⁾		
Nesměrová zemní ochrana, stupeň s vyšším nastavením	EFHPTOC			1 ²⁾		
Nesměrová zemní ochrana, mžikový stupeň	EFIPTOC			1 ²⁾		
Směrová zemní ochrana, stupeň s nižším nastavením	DEFLPDEF		2 ²⁾³⁾		2 ²⁾³⁾	2 ⁴⁾⁵⁾
Směrová zemní ochrana, stupeň s vyšším nastavením	DEFHPDEF		1 ²⁾³⁾		1 ²⁾³⁾	1 ⁴⁾⁵⁾
Zemní admitanční ochrana ⁶⁾	EFPADM		(3) ²⁾³⁾⁶⁾		(3) ²⁾³⁾⁶⁾	(3) ²⁾⁵⁾⁶⁾
Zemní wattmetrická ochrana ⁶⁾	WPWDE		(3) ²⁾³⁾⁶⁾		(3) ²⁾³⁾⁶⁾	(3) ²⁾⁵⁾⁶⁾
Ochrana při přechodné / přerušované zemní poruše	INTRPTEF		1 ⁷⁾⁸⁾		1 ⁷⁾⁸⁾	1 ⁵⁾⁸⁾
Zemní ochrana vyhodnocující harmonické složky ⁶⁾	HAEFPTOC		(1) ⁶⁾⁸⁾	(1) ⁶⁾⁸⁾	(1) ⁶⁾⁸⁾	(1) ⁶⁾⁸⁾
Nesměrová zemní ochrana (pro dvouřázové zemní poruchy), měření s vypočtenou nulovou složkou lo	EFHPTOC		1 ⁴⁾		1 ⁴⁾	1 ⁴⁾
Nadproudová ochrana vyhodnocující zpětnou složku proudu	NSPTOC	2	2	2	2	2
Ochrana při fázové nevyváženosti	PDNSPTOC		1	1	1	1
Přepětová ochrana vyhodnocující nulovou složku	ROVPTOV		3 ³⁾		3 ⁷⁾	3 ⁵⁾
Třířázová podpětová ochrana	PHPTUV				3	3
Třířázová přepětová ochrana	PHPTOV				3	3
Podpětová ochrana vyhodnocující souslednou složku	PSPTUV				1	1
Přepětová ochrana vyhodnocující zpětnou složku	NSPTOV				1	1
Frekvenční ochrana	FRPFRQ				4	4
Třířázová ochrana proti tepelnému přetížení vývodů, kabelů a distribučních transformátorů	T1PTTR		1	1	1	1
Třířázová ochrana proti tepelnému přetížení výkonových transformátorů, dvě časové konstanty	T2PTTR		1	1	1	1
Přenos binárního signálu	BSTGGIO	1	1	1	1	1
Ochrana při selhání vypínače	CCBRBRF	1 ⁹⁾	1	1	1	1
Třířázová funkce detekce zapínacího proudu	INRPHAR	1	1	1	1	1
Hlavní vypnutí	TRPPTRC	2	2	2	2	2
Víceúčelová ochrana ¹⁰⁾	MAPGAPC	18	18	18	18	18
Lokátor poruchy	SCEFRFLO				(1)	(1)
Diferenciální ochrana vedení s výkonovým transformátorem v zóně	LNPLDF	1	1	1	1	1
Detekce vysokoimpedanční poruchy	PHIZ	1	1	1	1	1
Funkce monitorování kvality energie						
Celkové zkreslení odebraného proudu	CMHAI				(1) ¹¹⁾	(1) ¹¹⁾
Celkové harmonické zkreslení napětí	VMHAI				(1) ¹¹⁾	(1) ¹¹⁾
Změny napětí	PHQVVR				(1) ¹¹⁾	(1) ¹¹⁾
Ovládací funkce						
Ovládání vypínače	CBXCBR	1	1	1	1	1
Ovládání odpojovače	DCXSWI	2	2	2	2	2
Ovládání uzemňovače	ESXSWI	1	1	1	1	1
Indikace polohy odpojovače	DCSXSXI	3	3	3	3	3
Indikace polohy uzemňovače	ESSXSXI	2	2	2	2	2
Funkce automatického opětného zapnutí	DARREC		(1)	(1)	(1)	(1)

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 2. Podporované funkce (pokračování)

Funkce	IEC 61850	A	B	C	D	E
Funkce monitorování provozních podmínek						
Monitorování provozních podmínek vypínače	SSCBR		1	1	1	1
Kontrola vypínacího obvodu	TCSSCBR	2	2	2	2	2
Kontrola proudového obvodu	CCRDIF	1	1	1	1	1
Funkce kontroly poruchy pojistek (jištění)	SEQRUFUF				1	1
Funkce kontroly komunikace ochran	PCSRTPC	1	1	1	1	1
Čítač doby běhu strojů a zařízení	MDSOPT	1	1	1	1	1
Měřicí funkce						
Poruchový zapisovač	RDRE	1	1	1	1	1
Záznam profilu zátěže	LDPMSTA	1	1	1	1	1
Měření třífázového proudu	CMMXU	1	1	1	1	1
Měření složek proudu	CSMSQI	1	1	1	1	1
Měření nulové složky proudu	RESCMMXU		1	1	1	1
Měření třífázového napětí	VMMXU				1	1
Měření nulové složky napětí	RESVMMXU		1		1	1
Měření složek napětí	VSMSQI				1	1
Měření třífázového výkonu a energie	PEMMXU				1	1
Měření signálu RTD/mA čidla	XRGGIO130				(1)	
Měření frekvence	FMMXU				1	1
1, 2, ... = počet obsažených funkcí () = volitelná funkce						

- 1) Nejvyšší číslo příslušné ochranné funkce reprezentuje počet dostupných identických ochranných funkčních bloků ve standardní konfiguraci.
- 2) Vyhodnocení složky Io je volitelné parametrem "Io measured". Složka Io je standardně měřena.
- 3) Vždy je použita měřená složka Uo ("Uo measured").
- 4) Vyhodnocení složky Io je volitelné parametrem "Io calculated". Složka Io je standardně vypočtena.
- 5) Vždy je použita vypočtená složka Uo ("Uo calculated").
- 6) Jako doplňkové vybavení je možné objednat jednu z následujících funkcí: Zemní admitanční ochranu, zemní wattmetrickou ochranu nebo zemní ochranu vyhodnocující harmonické složky. Toto doplňkové vybavení je k dispozici navíc k existující zemní ochraně původní konfigurace. Také doplňková zemní ochrana má v IED předdefinovanou konfiguraci. Doplňkovou zemní ochranu lze nastavit do aktivního (ON) nebo neaktivního (OFF) stavu.
- 7) Vyhodnocení složky Uo je volitelné parametrem "Uo measured". Složka Uo je standardně měřena.
- 8) Vždy je použita měřená složka Io ("Io measured").
- 9) Vždy je použita vypočtená složka Io ("Io calculated").
- 10) Víceúčelovou ochranu je například možné použít jako ochranu měřicí signál RTD/ma čidla nebo jako analogovou GOOSE zprávu.
- 11) Volitelné funkce kvality energie zahrnují monitorování celkového zkraslení odebíraného proudu, celkového harmonického zkraslení napětí a změn napětí.

3. Ochranné funkce

IED nabízí dvoustupňovou fázově selektivní diferenciální ochranu vedení, fázovou nadproudovou ochranu, nadproudovou ochranu vyhodnocující zpětnou složku proudu a ochranu při selhání vypínače. Podle zvolené standardní konfigurace je možné základní funkčnost IED rozšířit o ochranu proti tepelnému přetížení, směrovou nebo nesměrovou zemní ochranu, citlivou zemní ochranu, ochranu při fázové nevyváženosti, ochranu při přechodné / přerušované zemní poruše, přepětovou ochranu vyhodnocující nulovou složku napětí, o ochrany, které pracují na bázi měření fázového napětí i frekvence a o funkci třífázového vícenásobného automatického opětovného zapnutí určenou pro vývody venkovního vedení. U standardních konfigurací B, D a E je jako volitelná funkce k zemní směrové ochraně nabízena zemní admitanční ochrana, zemní wattmetrická ochrana nebo zemní ochrana vyhodnocující harmonické složky.

Funkce diferenciální ochrany vedení obsahuje jeden stabilizovaný stupeň s nižším rozsahem nastavení a jeden mžikový stupeň s vyšším rozsahem nastavení. Stabilizovaný stupeň s nižším rozsahem nastavení zajišťuje citlivé diferenciální chránění a například tento stupeň zůstává stabilní i v podmínkách při přesycení transformátorů proudu.

Jestliže se má v dané aplikaci zapínat výkonový transformátor, který je mimo zónu chránění diferenciální ochrany, lze vypínání stupněm s nižším rozsahem nastavení blokovat funkcí detekce druhé harmonické složky proudu. Mžikový stupeň s vyšším rozsahem nastavení nabízí méně citlivé diferenciální chránění, ale zajišťuje rychlé vypnutí při vysokých poruchových proudech.

U stupně s nižším rozsahem nastavení je možné nastavit pracovní charakteristiku s nezávislým časovým zpožděním, nebo charakteristiku se závislým časovým zpožděním. Funkce přímého přenosu vzájemného vypínání (inter-trip) zajišťuje, že jsou vždy současně vypnuty oba konce vedení a že toto vypínání je nezávislé na velikosti příspěvku proudu z daného konce vedení.

4. Aplikace

IED RED615 je možné použít v mnoha aplikacích, kde je požadována absolutně selektivní typová jednotka systému chránění. Zóna chránění systému diferenciální ochrany vedení je u sekce vývodu definována místem instalace transformátorů proudu, a to jak v místní, tak i ve vzdálené rozvodně. IED RED615 je také možné použít pro diferenciální chránění vedení v případech, kdy je v zóně chráněné sekce vývodu instalován transformátor.

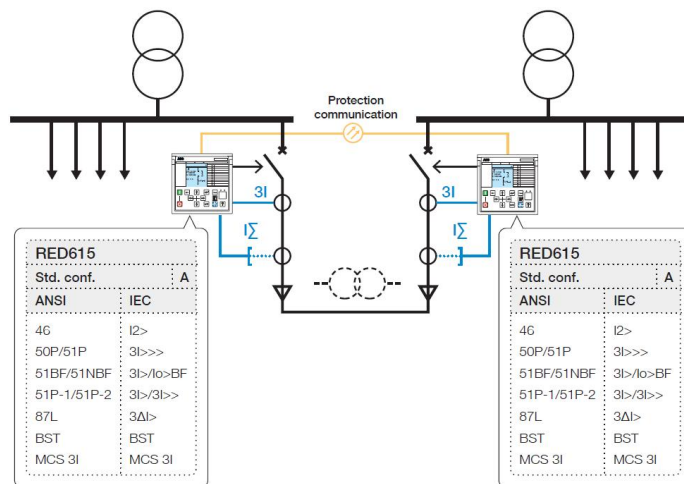
Kombinace horizontální komunikace GOOSE zpráv po staniční sběrnici a funkce přenosu binárních signálů prostřednictvím komunikační linky ochran nabízí nové aplikační možnosti, které jsou zcela nad rámec možností tradiční diferenciální ochrany vedení. Jedna ze zajímavých aplikací, která pracuje na bázi přenosu signálů mezi rozvodnami, je aplikace funkce ochrany při výpadku hlavních přívodů napájení LOM (LOM = Loss Of Mains) v sítích s distribuovanými výrobními jednotkami. Vlastnosti systému, který kombinuje přenos binárních signálů a horizontální komunikaci GOOSE zpráv, lze jen stěží srovnávat s vlastnostmi klasické ochrany při výpadku hlavních přívodů napájení, a to jak z hlediska rychlosti, tak i z hlediska selektivity a spolehlivosti.

IED RED615 je ideální zařízení pro chránění vývodů v sítích, které jsou konfigurovány do uzavřených smyček. Za normálních provozních podmínek je smyčka tvořená vývody uzavřena. Úkolem uzavřené napájecí smyčky je zajistit spolehlivou dodávku elektrické energie koncovým uživatelům. Konfigurace sítě v uzavřené smyčce zajišťuje, že jakékoli místo poruchy v systému bude napájeno poruchovým proudem ze dvou směrů. Při použití jednoduchých nadproudových ochranných, a to jak ochranných směrových, tak i nesměrových, se jen velmi obtížně vytvoří rychlý a selektivní systém zkratového chránění. Jestliže se použijí IED RED 615 s diferenciální ochranou vedení, je možné poruchou postiženou část sítě selektivně oddělit (vypnout) a tím zajistit dodávku elektrické energie do části sítě, která není postižena poruchou.

U standardní konfigurace E je k dispozici jeden klasický vstup pro nulový proud (I₀) a tři vstupy pro kombinované senzory, které měří fázové proudy a fázová napětí. Připojení tří kombinovaných senzorů je provedeno prostřednictvím konektorů typu RJ-45.

Senzory v porovnání s tradičními přístrojovými transformátory proudu a napětí nabízejí určité výhody. Například proudové senzory se při vysokých proudech nepřesycují, mají nižší spotřebu energie i nižší hmotnost a u napěťových senzorů je eliminováno riziko ferorezonance. Vstupy pro senzory umožňují IED použít i v kompaktních rozvodnách vysokého napětí s omezeným prostorem pro instalaci běžných měřicích transformátorů, jako jsou například ABB rozvodny typu 'UniGear Digital', 'Safe Ring' a 'Safe Plus', u kterých je nutné použít technologii měřicích senzorů. Kromě toho lze využít adaptéry, které umožňují použít senzory s dvojitými BNC konektory - Twin-BNC connectors (u samostatných senzorů proudu a napětí).

Za určitých provozních podmínek, jako například při údržbě primárního zařízení nebo při rozšíření projektového řešení rozvodny, vznikne potřeba vzájemného propojení určitých částí sítě, které jsou obvykle od sebe odděleny. Aby se v těchto případech, kdy dojde k změně topologie sítě, eliminovala potřeba značné změny parametrizace použitých ochranných zařízení, je možné ve zkrhovaných sítích (zapojených do uzavřených smyček) použít IED s diferenciální ochranou vedení, a tak získat absolutně selektivní chránění vývodů.



Obr. 6. Diferenciální chránění vedení, které používá standardní konfiguraci A a je aplikováno u vývodu propojujícího dvě primární distribuční rozvodny

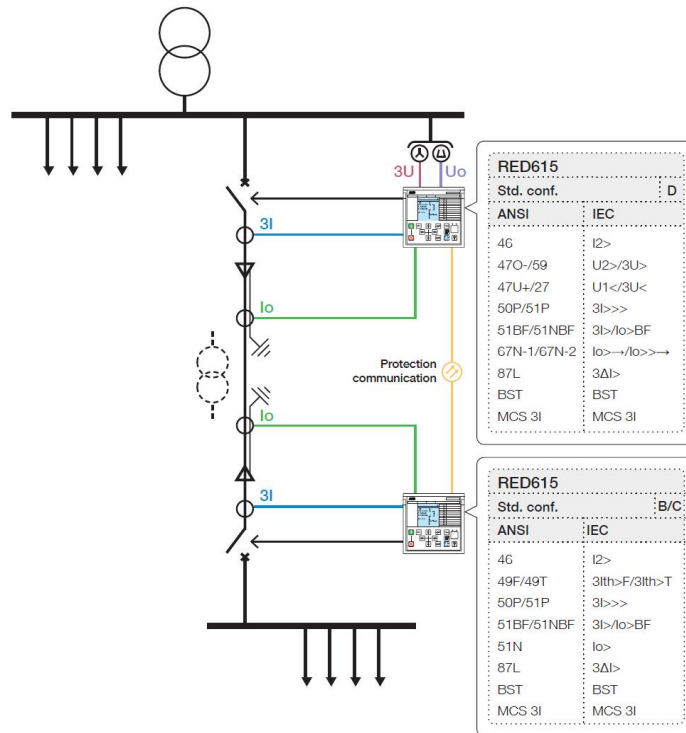
Diferenciální chránění vedení, které používá standardní konfiguraci A a je aplikováno u vývodu propojujícího dvě primární distribuční rozvodny. Aplikace dále nabízí chránění

výkonového transformátoru, pokud je transformátor k dispozici a je instalován v zóně chránění diferenciální ochrany.

RED615

Verze výrobku: 5.0

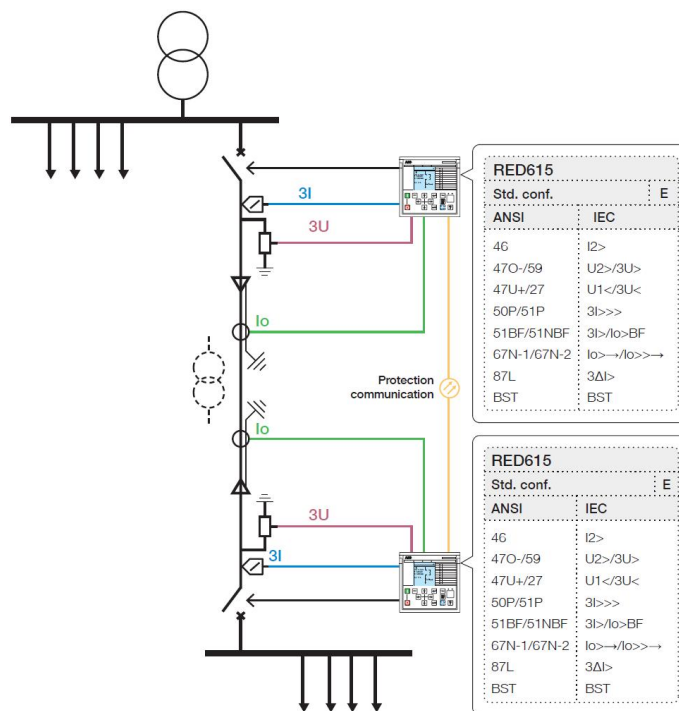
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H



Obr. 7. Diferenciální chránění vedení, které používá standardní konfigurace D a B nebo C a je aplikováno u vývodu

Diferenciální chránění vedení, které používá standardní konfigurace D a B nebo C a je aplikováno u vývodu. Aplikace dále nabízí chránění výkonového transformátoru,

pokud je transformátor k dispozici a je instalován v zóně chránění diferenciální ochrany.



Obr. 8. Diferenciální ochrana vedení, která používá standardní konfiguraci E a je aplikováno u vývodu

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Diferenciální chránění vedení, které používá standardní konfiguraci E, je aplikováno u vývodu, u kterého jsou pro měření použity proudové senzory (Rogovského cívky) i napěťové senzory (napěťové děliče). Aplikace dále nabízí chránění výkonového transformátoru, pokud je transformátor

k dispozici a je instalován v zóně chránění diferenciální ochrany. Standardní konfigurace E byla předkonfigurována speciálně pro rozvaděče firmy ABB, jako je například rozvaděč 'UniGear Digital'. Použití této konfigurace však není omezeno pouze pro tento účel.

5. Řešení podporovaná firmou ABB

IED firmy ABB řady 615 pro chránění a ovládání spolu s řídicí jednotkou pro automatizaci sítě COM600 vytvářejí skutečné řešení v souladu se standardem IEC 61850, které je určeno pro spolehlivou distribuci elektrické energie v systémech energetických i průmyslových společností. Aby byl usnadněn a zefektivněn systémový inženýring, jsou IED firmy ABB dodávána se sadami sjednocujících programů (Connectivity Packages). Sady sjednocujících programů obsahují kompilace SW programů, IED specifické informace, včetně vzorových jednopólových schémat, i komplexní datový model IED. Datový model také obsahuje seznamy parametrů a událostí (změnových stavů). Prostřednictvím nástroje PCM600 a příslušných sad sjednocujících programů je možné IED snadno konfigurovat a integrovat do řídicí jednotky pro automatizaci sítě COM600 nebo do systému ovládání a řízení sítě MicroSCADA Pro.

IED řady 615 nabízí nativní podporu standardu IEC 61850 včetně horizontálního přenosu binárních a analogových zpráv GOOSE. Při porovnání s tradičním modelem, kdy jsou signály zařízení propojeny vodiči, nabízí komunikace 'peer-to-peer' (komunikace mezi funkčními jednotkami stejné vrstvy), realizovaná prostřednictvím spínané Ethernetové sítě LAN, moderní a víceúčelovou platformu chránění energetického systému. Mezi významné a typické vlastnosti tohoto konceptu chránění, který umožňuje skutečnou a plnou implementaci standardu pro automatizaci rozvodu IEC 61850, patří rychlá komunikační schopnost, trvalá kontrola integrity systému ochrany i komunikačního systému a značná flexibilita při změně konfigurace a při modernizaci systému.

Na úrovni rozvodny poskytuje COM600 vyšší funkčnost využitím kompletních dat z IED na úrovni pole. COM600 zajišťuje rozhraní ovládání HMI, které pracuje na bázi webového prohlížeče, a přizpůsobivý grafický displej určený

pro vizualizaci jednopólových mimických schémat i konceptu řešení jednotlivých polí rozvodny. Funkčnost jednopólových schémat SLD (Single Line Diagram) je speciálně vhodná pro aplikace, kde jsou použita IED řady 615 bez doplňkového vybavení funkcí pro zobrazení jednopólového schématu. Webové rozhraní HMI COM600 také poskytuje přehled o celé rozvodně, včetně IED specifických jednopólových schémat, a zajišťuje snadný přístup k informacím. Webové rozhraní HMI umožňuje také dálkový přístup k zařízením rozvodny a k vlastnímu procesu, a tím zvyšuje i bezpečnost obsluhy.

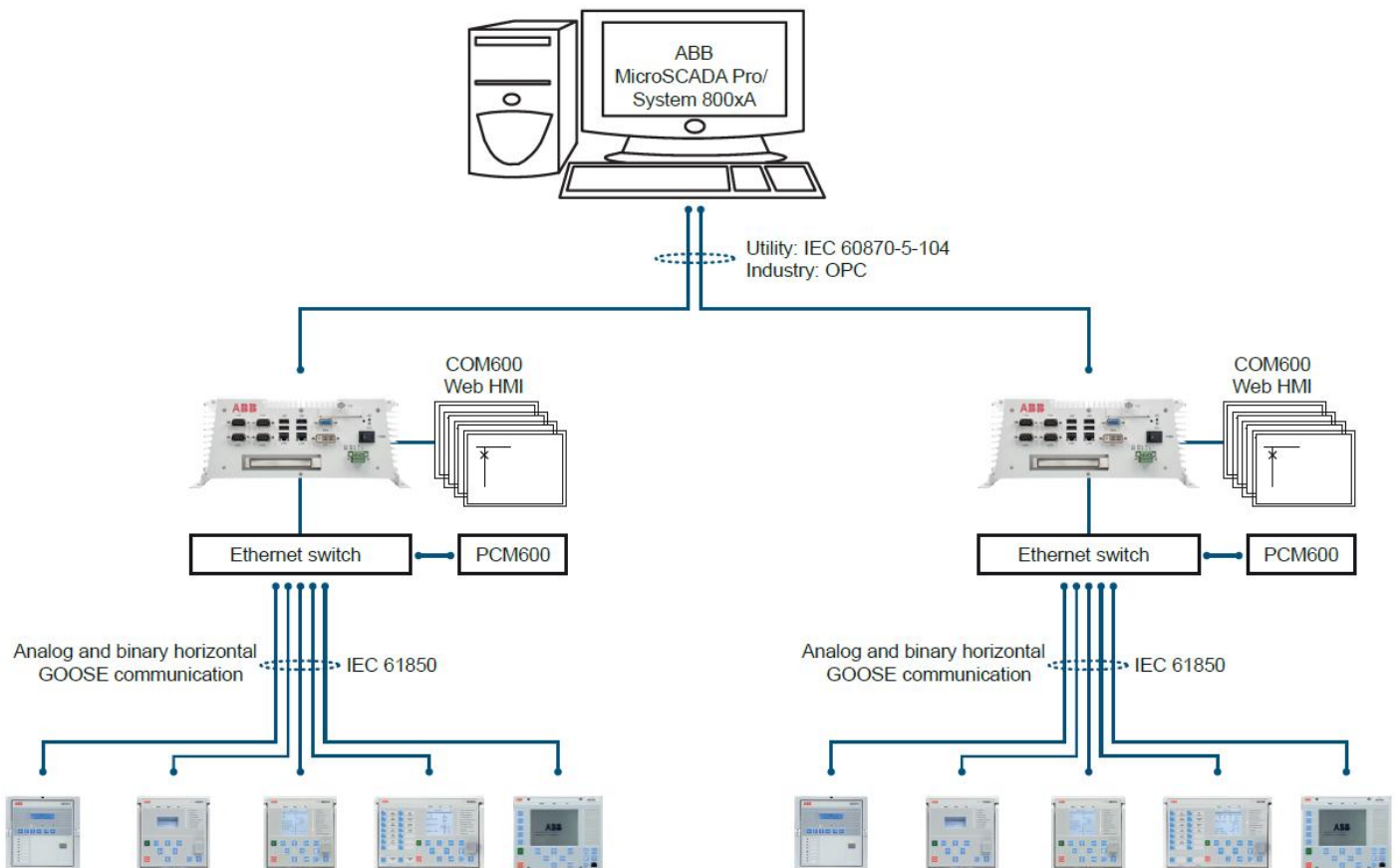
COM600 je kromě toho možné použít jako místní datové 'úložiště' pro technickou dokumentaci rozvodny a také pro uložení dat sítě, která jsou získána a přenesena z IED. Shromážděná data sítě umožňují provést rozsáhlou analýzu poruch v síti a zpracovat příslušné záznamy. Při těchto analýzách jsou použita historická data i záznamy změnových stavů (událostí) zpracované zařízením COM600. Tato historická data je možné použít pro přesné monitorování chování procesu a hodnoty těchto historických dat lze použít pro výpočty odezvy zařízení v reálném čase. Kombinování časově definovaných dat procesních měření a změnových stavů (událostí) získaných během provozu a údržby umožní uživatelům získat informace o dynamice procesu.

Zařízení COM600 je také možné použít ve funkci komunikační brány (Gateway), která zajišťuje nepřerušované spojení mezi IED na úrovni rozvodny a systémy na úrovni ovládání a řízení sítě MicroSCADA Pro, nebo systémy řízení procesů 800xA.

Rozhraní analyzátoru GOOSE zpráv (GOOSE Analyzer Interface) v COM600 umožňuje sledovat a analyzovat horizontální aplikaci IEC 61850 na úrovni rozvodny během uvedení do provozu i při vlastním provozu. Toto rozhraní zaznamenává všechny změnové stavy (události) GOOSE zpráv během provozu rozvodny, a tím umožňuje zlepšit kontrolu systému.

Tabulka 3. Řešení podporovaná firmou ABB

Produkt	Verze
Řídicí jednotka pro automatizaci sítě COM600	4.0 nebo verze vyšší
MicroSCADA Pro SYS 600	9.3 FP2 nebo verze vyšší
Systém 800xA	5.1 nebo verze vyšší



Obr. 9. Příklad energetického systému firmy ABB, v kterém jsou použita IED produktové skupiny Relion, řídicí jednotka pro automatizaci sítě COM600 a systém MicroSCADA Pro / systém 800xA

6. Ovládání

IED RED615 integruje funkci určenou pro ovládání vypínače prostřednictvím jednotky HMI na čelním panelu nebo prostřednictvím povelů dálkového řízení. Kromě bloku pro ovládání vypínače je IED vybaveno i dvěma bloky řízení, které jsou určeny pro ovládání odpojovače nebo podvozku vypínače s motorovým pohonem a pro indikaci poloh těchto prvků. IED dále nabízí jeden blok řízení, který je určen pro ovládání jednoho uzemňovače s motorovým pohonem a pro indikaci jeho polohy.

Pro každé použité řízené a ovladatelné primární zařízení musí být v IED k dispozici dva fyzické binární vstupy a dva fyzické binární výstupy. Počet nepoužitých, tj. neobsazených binárních vstupů a binárních výstupů, se mění a je závislý na zvolené standardní konfiguraci IED. Některé standardní konfigurace kromě toho také nabízejí doplňkové HW moduly, které zvyšují počet dostupných binárních vstupů a výstupů.

V případě, že pro zvolenou standardní konfiguraci není počet dostupných binárních vstupů nebo výstupů dostatečný, doporučuje se použít následující alternativní řešení:

- Modifikovat zvolenou standardní konfiguraci IED tak, aby tam, kde je to aplikovatelné, byly uvolněny některé binární vstupy nebo binární výstupy, které byly původně konfigurovány pro jiné účely.
- Integrovat k IED externí vstupně / výstupní (I/O) modul, jako je například modul RIO600. Binární vstupy a výstupy externího I/O modulu je možné použít pro binární signály, které jsou v příslušné aplikaci časově méně kritické. Tato integrace umožňuje ve standardní konfiguraci IED uvolnit některé původně funkčně vyhrazené binární vstupy i výstupy.

U binárních výstupů IED, které jsou zvoleny pro ovládání primárního zařízení, musí být pečlivě ověřena vhodnost jejich použití. Jedná se například o kontrolu spínací schopnosti, zatížitelnosti i rozpínací schopnosti kontaktu / výstupu. Pokud není možné požadavky kladené na ovládací obvod primárního zařízení splnit, je nutné zvážit použití externích pomocných relé.

U IED volitelný velký grafický LCD displej místní jednotky HMI zobrazuje jednopólové schéma (SLD) s indikací poloh příslušného primárního zařízení. Blokovací logiky požadované

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

v příslušné aplikaci jsou konfigurovány prostřednictvím signálové matice, nebo aplikační konfigurační funkcí programu PCM600.

7. Měřicí funkce

IED trvale měří fázové proudy, symetrické složky proudů a nulový proud (nulovou složku proudu). Je-li IED vybaveno pro měření napětí, měří také nulovou složku napětí. IED také počítá hodnotu odběru (spotřeby) proudu za uživatelem volitelný a přednastavený časový interval, tepelné přetížení chráněného objektu a hodnotu fázové nesymetrie na bázi poměru mezi zpětnou složkou proudu a souslednou složkou proudu.

IED kromě toho monitoruje fázové diferenciální i stabilizační proudy a fázové proudy vzdáleného konce vedení.

Měřené hodnoty jsou dostupné místně prostřednictvím uživatelského rozhraní na čelním panelu IED, nebo dálkově prostřednictvím komunikačního rozhraní IED. Místní i dálkový přístup k těmto hodnotám je také umožněn prostřednictvím uživatelského rozhraní, které pracuje na bázi internetového prohlížeče.

IED je vybaveno zapisovačem profilu zátěže. Funkce záznamu profilu zátěže ukládá historická data zátěže snímaná v pravidelných časových intervalech (intervaly odběru / spotřeby). Záznamy jsou vytvořeny ve formátu COMTRADE.

8. Lokalizace poruchy

IED RED615 obsahuje volitelnou funkci lokalizace poruchy, která pracuje na bázi impedančního měření a je vhodná pro lokalizaci zkratů v radiálních distribučních systémech. Zemní poruchy mohou být lokalizovány v účinně uzemněných sítích i v odporově uzemněných sítích (systémy uzemněné přes odpor s nízkou hodnotou). Za jistých okolností, kdy je rozsah proudu poruchy přinejmenším na stejné úrovni, jako je proud zátěže, případně je proud poruchy vyšší, je možné zemní poruchy lokalizovat také v distribučních sítích s izolovaným nulovým bodem. Funkce lokalizace poruchy identifikuje typ poruchy a poté vypočte vzdálenost k místu poruchy. Současně je vypočtena i předpokládaná (odhadnutá) hodnota odporu poruchy. Tento odhad poskytuje informaci o možné příčině poruchy i o přesnosti, s kterou je určena odhadnutá vzdálenost k místu poruchy.

9. Poruchový zapisovač

IED je vybaveno poruchovým zapisovačem, který disponuje až 12 analogovými kanály a 64 kanály binárních signálů. Analogové kanály je možné nastavit buď pro záznam průběhů, nebo pro záznam trendů měřených proudů a měřeného napětí.

Analogové kanály lze nastavit tak, že spouštějí funkci záznamu v okamžiku, kdy měřená hodnota klesne pod nastavenou hodnotu, případně překročí nastavenou hodnotu. Kanály binárních signálů je možné nastavit tak, že záznam spouštějí náběžnou hranou, sestupnou hranou nebo oběma hranami binárního signálu.

Standardně jsou binární kanály nastaveny na záznam externích nebo interních signálů IED, například pro záznam popudových nebo vypínacích signálů jednotlivých stupňů funkcí IED nebo pro záznam externích blokovacích, případně ovládacích signálů. Záznam je možné spustit binárními signály IED, jako jsou například popudové i vypínací signály ochranných funkcí, případně externí ovládací signály IED implementované prostřednictvím binárních vstupů. Zaznamenané informace jsou uloženy v energeticky nezávislé paměti a tyto informace je možné načíst a použít při následné analýze poruchy.

10. Záznam změnových stavů (událostí)

Aby bylo možné provádět sběr informací o sekvencích změnových stavů / událostí, je IED vybaveno energeticky nezávislou pamětí s kapacitou pro uložení až 1024 změnových stavů (událostí) včetně příslušných časových značek. Tato data jsou v energeticky nezávislé paměti uchována i v případě, že dojde k dočasné ztrátě pomocného napájení IED. Záznam událostí umožňuje detailní analýzy stavů před poruchou i po poruše, při zkratech a poruchách na vývodu. Zvýšená schopnost IED zpracovávat data a rostoucí kapacita IED pro ukládání těchto dat i dat změnových stavů (událostí) jsou předpokladem podpory stále rostoucích nároků a požadavků na poskytování informace v konfiguracích současných i budoucích sítí.

Informace o sekvencích změnových stavů / událostí jsou dostupné buď místně prostřednictvím uživatelského rozhraní na čelním panelu IED, nebo dálkově prostřednictvím komunikačního rozhraní IED. Místní nebo dálkový přístup k těmto informacím je také umožněn prostřednictvím uživatelského rozhraní, které pracuje na bázi internetového prohlížeče.

11. Zaznamenaná data

IED disponuje kapacitou pro uložení záznamů 128 posledních poruchových událostí. Tyto záznamy uživateli umožňují analyzovat události v energetickém systému. Každý záznam obsahuje hodnoty fázových, diferenciálních i stabilizačních proudů, časové značky a další informace. Záznam poruchy je možné spustit popudovým signálem nebo vypínacím signálem bloku ochranné funkce, případně oběma uvedenými signály. K dispozici jsou různé režimy měření, včetně režimu 'DFT' (číslicově vypočtené základní složky signálu), režimu 'RMS' (měření efektivní hodnoty signálu) a režimu 'Peak-to-peak' (měření mezivrcholové hodnoty signálu). Měřené hodnoty IED jsou v záznamu poruchy uloženy v okamžiku popudu jakékoli ochranné funkce. Kromě toho je samostatně zaznamenaná hodnota maximálního odběru (spotřeby) proudu s časovou značkou. Tyto záznamy jsou standardně uloženy v energeticky nezávislé paměti.

12. Monitorování provozních podmínek

Funkce IED určená pro monitorování provozních podmínek nepřetržitě monitoruje stav a pracovní podmínky vypínače. Toto monitorování zahrnuje kontrolu času potřebného pro natažení pružiny vypínače, kontrolu tlaku plynu SF₆, monitorování přestavných časů vypínače a monitorování doby neaktivního stavu vypínače.

Monitorovací funkce poskytují historická data o provozu vypínače, která je možné použít pro plánování preventivní údržby vypínače.

IED kromě toho obsahuje i čítač doby běhu zařízení, který je určen pro monitorování počtu hodin provozu chráněného zařízení. Tato funkce umožňuje plánovat preventivní údržbu zařízení na základě časového údaje.

13. Funkce kontroly vypínacího obvodu

Funkce kontroly vypínacího obvodu trvale monitoruje kontinuitu a funkčnost vypínacího obvodu. Funkce indikuje rozpojený monitorovaný obvod v obou polohách vypínače (zapnutý i vypnutý stav vypínače). Funkce současně detekuje i ztrátu ovládacího napětí vypínače.

14. Funkce samočinné kontroly

Integrovaný systém samočinné kontroly nepřetržitě monitoruje stav HW vybavení i činnost SW vybavení IED. Jakákoli porucha nebo detekovaná chybná funkce je jako výstraha indikována operátorovi.

Aby se zabránilo chybnému vypnutí, jsou ochranné funkce trvalou poruchou IED blokovány.

15. Funkce kontroly proudového obvodu

IED je vybaveno funkcí kontroly proudového obvodu. Funkce kontroly proudového obvodu je použita pro detekci poruch a chyb v sekundárních obvodech transformátorů proudu. Při detekci poruchy je funkcí kontroly proudového obvodu aktivována výstražná LED dioda (alarm) a proti nežádoucímu vypnutí jsou funkcí blokovány jak diferenciální ochrana vedení, tak i nadproudové ochranné funkce vyhodnocující zpětnou složku proudu. Funkce kontroly proudového obvodu počítá sumární hodnotu fázových proudů z jader transformátorů proudu určených pro ochranu a tuto hodnotu porovnává s referenční hodnotou jednoho proudu, která je měřena jedním součtovým transformátorem proudu, nebo s hodnotou odvozenou z fázových proudů jiné sady jader transformátorů proudu.

16. Komunikace ochran a kontrola komunikace

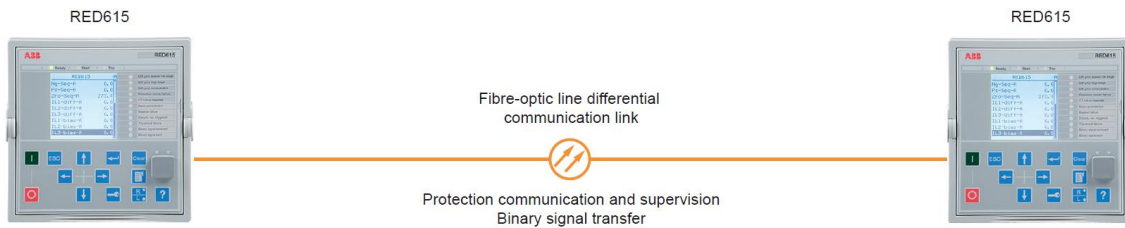
Komunikace mezi IED se uskutečňuje po vyhrazeném optickém komunikačním kanálu. Pro komunikaci diferenciálních ochran vedení na vlnové délce 1300 nm je použito vícevidové nebo jednovidové optické vlákno s LC konektory. Tímto kanálem jsou mezi IED přenášena data fázově selektivního měření hodnot proudů. Data proudových fází dvou geograficky navzájem oddělených IED musí být časově koordinována, aby bylo možné správně zpracovat a vyhodnotit algoritmus diferenciálního proudu. Pro časovou synchronizaci je použita metoda známá pod názvem 'echo'. To znamená, že pro komunikaci diferenciálních ochran vedení není nutné použít žádné externí zařízení, jako jsou například přijímače časového signálu GPS.

Jako volitelnou možnost k optické komunikační lince lze použít galvanické vodičové spojení, které je vytvořeno kabelem s kroucenými páry vodičů a komunikačními modemy RPW600, kterými je zakončena spojovací komunikační cesta. Volitelná komunikace galvanickou spojovací cestou je také ideální a cenově efektivní řešení pro rekonstrukce existujících instalací elektromechanických diferenciálních ochran vedení. Porovnání klasického řešení sekvenčního diferenciálního chránění s analogovou komunikací galvanickou spojovací cestou a řešení s IED RED615 ve spojení s komunikačními modemy RPW600 ukazuje, že tato koncepce nabízí řešení s moderním fázově selektivním diferenciálním chráněním vedení, které využívá kabely existující galvanické spojovací cesty.

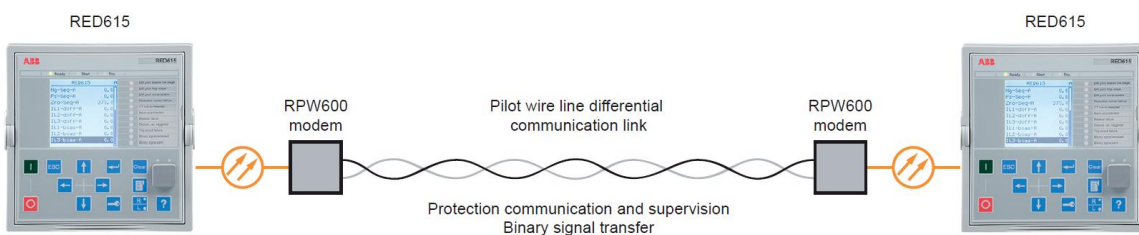
Galvanické spojení podporuje stejnou funkčnost komunikace i chránění jako optická linka. Kvalita spojení (QoS = Quality of Service) je indikována modemy a komunikační spojení je trvale monitorováno IED. Modem RPW600 nabízí izolační hladinu mezi svorkami vodičů galvanického spojení a uzemněním v úrovni 5 kV (efektivní hodnota napětí). Modemy RPW600 (master a follower = nadřazený a podřazený) jsou galvanicky připojeny ke každému konci spojovací cesty a krátkými optickými kabely s jednovidovým vláknem jsou připojeny k IED. Při použití kabelů s kroucenými páry vodičů o průřezu 0,8 mm² jsou u řešení s galvanickým spojením obvykle podporovány vzdálenosti do 8 km. Jestliže jsou kabely galvanického spojení v dobrém technickém stavu, je možné zabezpečit komunikační spojení i na delší vzdálenosti. Podporovaná vzdálenost u galvanického spojení je také závislá na prostředí a úrovni rušení v dané instalaci. Pokud je nutné galvanické spojení nahradit optickými kabely, je pro přímé připojení optické komunikační linky možné použít LC konektory IED určené pro připojení jednovidového optického vlákna.

Kromě trvale probíhající komunikace ochran je možné komunikační kanál také použít pro přenos binárního signálu BST (BST = Binary Signal Transfer), kdy jsou mezi IED přenášeny uživatelsky konfigurovatelné binární informace. Pro tyto uživatelem definované účely je k dispozici přenos celkem osmi BST signálů. Zdrojem BST signálů mohou být binární vstupy nebo interní logiky IED a tyto signály je možné přiřadit k binárním výstupům nebo interním logikám vzdáleného IED.

Komunikační spojení ochran je trvale monitorováno funkcí kontroly komunikace ochran. V případě detekce závažné poruchy komunikačního spojení, kdy existuje riziko chybné funkce systému chránění, je diferenciální ochranná funkce v IED okamžitě blokována. Pokud indikovaná porucha komunikace ochran trvá, může být aktivován výstražný signál (alarm). Kromě toho jsou v tomto stavu standardně uvolněny dva stupně nadproudové ochrany s vyšším nastavením.



Obr. 10. Optická komunikační linka ochran



Obr. 11. Galvanické komunikační spojení ochran

17. Přístup k ovládání

Aby bylo IED chráněno proti neautorizovanému použití a současně byla zachována integrita informací, je IED vybaveno systémem ověření a potvrzení funkčního oprávnění ve čtyřech úrovních. Systém pracuje na bázi správcem programovatelných individuálních hesel pro úroveň zobrazení / čtení dat, úroveň operátora, úroveň systémového inženýra a úroveň správce systému. Oprávnění pro přístup k ovládání platí pro uživatelské rozhraní na čelním panelu, pro uživatelské rozhraní, které pracuje na bázi internetového prohlížeče, i pro práci s nástrojem PCM600.

18. Vstupy a výstupy

Podle zvolené standardní konfigurace je IED vybaveno buď třemi vstupy pro fázové proudy a jedním vstupem pro nulový proud, který je určen pro nesměrovou zemní ochranu a pro funkci kontroly proudového obvodu, nebo je vybaveno třemi vstupy pro fázové proudy, jedním vstupem pro nulový proud a jedním vstupem pro napětí (pro měření nulové složky napětí), které jsou určeny pro směrovou zemní ochranu a pro funkci kontroly proudového obvodu.

Standardní konfigurace E je vybavena jedním klasickým vstupem pro nulový proud ($I_0 - 0,2 / 1 \text{ A}$) a třemi sensorovými vstupy pro přímé připojení tří kombinovaných senzorů s konektory RJ-45. Jako alternativa ke kombinovaným senzorům mohou být u této konfigurace použity také samostatné proudové a napěťové senzory doplněné adaptéry.

Tyto adaptéry kromě jiného umožňují použít také senzory s dvojitými BNC konektory.

Vstupy pro fázové proudy mají jmenovitou hodnotu $1 / 5 \text{ A}$. K dispozici jsou dva volitelné vstupy pro nulový proud, tj. vstupy s jmenovitou hodnotou $1 / 5 \text{ A}$ nebo $0,2 / 1 \text{ A}$. Vstup $0,2 / 1 \text{ A}$ je obvykle použit v aplikacích, kde je požadována citlivá zemní ochrana a kde jsou k dispozici součtové transformátory proudu. Vstupy pro měření nulové složky napětí mají rozsah, který pokrývá hodnoty jmenovitých napětí v rozmezí $60 - 210 \text{ V}$.

Hodnoty vstupů pro fázové proudy 1 A nebo 5 A , hodnota vstupu nulového proudu 1 A nebo 5 A (alternativně $0,2 \text{ A}$ nebo 1 A) a jmenovité napětí vstupu pro měření nulové složky napětí jsou navoleny v SW vybavení IED. Nastavením parametrů IED jsou kromě toho také definovány prahové úrovně binárních vstupů $16 \dots 176 \text{ V ss}$.

Všechny binární vstupy a výstupní kontakty IED jsou volně konfigurovatelné pomocí signálové matice, nebo aplikační konfigurační funkce programu PCM600.

Detailní informace o vstupech a výstupech jsou uvedeny v následující tabulce s přehledem vstupů / výstupů IED a na svorkovnicových výkresech.

Tabulka 4. Přehled vstupů / výstupů

Standardní konfigurace	Číslo (pozice) objednáčích kódů		Analogové kanály			Binární kanály		RTD (vstupy)	'mA' (vstupy)
	5-6	7-8	CT (proudy)	VT (napětí)	Kombinované senzory	BI (vstupy)	BO (výstupy)		
A	AC	AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		AF	4	-	-	18	4 PO + 9 SO	-	-
B	AA / AB	AC	4	1	-	11	4 PO + 6 SO	-	-
		AE	4	1	-	17	4 PO + 9 SO	-	-
C	AC	AD	4	-	-	12	4 PO + 6 SO	-	-
		AF	4	-	-	18	4 PO + 9 SO	-	-
D	EF / FF	AD	4	5	-	12	4 PO + 6 SO	2	1
	AE / AF	AG	4	5	-	16	4 PO + 6 SO	-	-
E	DA	AH	1	-	3	8	4 PO + 6 SO	-	-

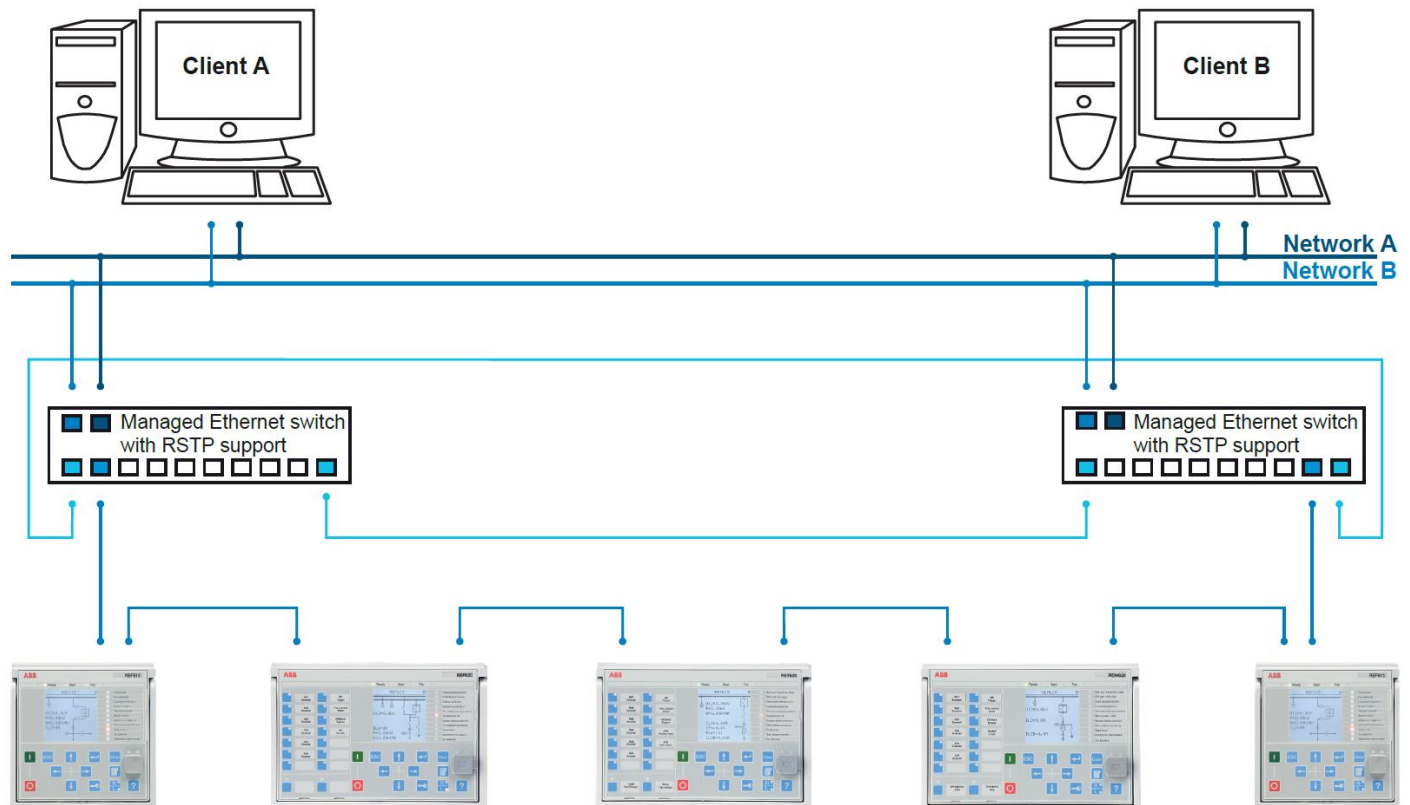
19. Staniční komunikace

IED podporuje řadu komunikačních protokolů včetně protokolů IEC 61850, Modbus® a DNP3. Komunikační protokol Profibus DPV1 je podporován při použití protokolového konvertoru SPA-ZC-302. Prostřednictvím těchto protokolů jsou k dispozici provozní informace a je umožněno ovládání. Některé komunikační funkce, jako například komunikace mezi IED na horizontální úrovni, jsou k dispozici pouze u komunikačního protokolu IEC 61850.

Implementovaná komunikace IEC 61850 podporuje všechny monitorovací i ovládací funkce. Kromě toho je prostřednictvím IEC 61850 protokolu možné provádět nastavení parametrů i poruchových zápisů a tento protokol zajišťuje také přístup k záznamům poruch. Poruchové záznamy jsou k dispozici v souborech standardního formátu COMTRADE a jsou k dispozici pro zpracování jakoukoli Ethernetovou aplikací.

IED podporuje současný přenos (report) dat těchto událostí až na pět různých klientských rozhraní na staniční sběrnici.

IED umožňuje vysílání dat binárních i analogových signálů na jiná IED (tzv. horizontální komunikace) prostřednictvím zpráv GOOSE (Generic Object Oriented Substation Event) komunikačního profilu protokolu IEC 61850-8-1. Binární zprávy GOOSE lze například využít pro logiky ochranných funkcí a logiky blokovacích podmínek. IED splňuje požadavky definované standardem IEC 61850 na kvalitu zpráv GOOSE při jejich použití pro potřeby vypínání v aplikacích distribučních rozvodů. IED také prostřednictvím zpráv GOOSE podporuje vysílání i příjem dat analogových hodnot. Analogové zprávy GOOSE zajišťují jednoduchý přenos dat měřených analogových hodnot po staniční sběrnici a tím umožní vstupní hodnoty RTD modulu, jako jsou například hodnoty měření okolní teploty, sdílet s jinými aplikacemi IED.



Obr. 12. Řešení s 'self-healing' Ethernetovým komunikačním kruhem

IED nabízí druhou volitelnou Ethernetovou sběrnici, která umožní vytvořit topologii Ethernetového 'self-healing' komunikačního kruhu (samoregenerační kruh). Komunikační modul disponuje dvěma galvanickými porty RJ-45, které pomocí kabelů CAT5 STP a řízeného přepínače s podporou RSTP protokolu (Rapid Spanning Tree Protocol) umožňují vytvářet cenově efektivní komunikační kruh. Řízeným přepínačem je ovládána konzistentnost smyčky, jsou jím směrována data a v případě poruchy komunikace je přepínačem upraven i tok dat. IED v kruhové topologii pracují jako neřízené přepínače určené pro datový provoz i pro přenos dat, které nesouvisejí s funkcí příslušných IED. Řešení Ethernetového komunikačního kruhu podporuje připojení až třiceti IED řady 615. Jestliže má být ke komunikačnímu kruhu připojeno více než třicet IED, doporučuje se síť rozdělit do několika kruhů.

Řešení Ethernetového 'self-healing' kruhu připouští a řeší poruchu v jednom bodu a tím zvyšuje spolehlivost komunikace. Toto řešení je možné aplikovat u Ethernetové komunikace s protokoly IEC 61850, Modbus a DNP3.

Všechny komunikační konektory (s výjimkou konektoru komunikačního portu na čelním panelu IED) jsou integrovanou součástí volitelných komunikačních modulů. IED je možné do komunikačního systému, který pracuje na bázi Ethernetové komunikace, připojit přes konektor RJ-45 (100Base-TX) nebo přes LC konektor pro optické vlákno (100Base-FX). Je-li požadováno připojení k sériové sběrnici, lze použít 10 špičkový RS-485 konektor se šroubovými svorkami nebo ST konektor pro optické vlákno.

Implementovaná komunikace Modbus podporuje režimy RTU, ASCII a TCP. IED kromě standardní funkčnosti komunikace Modbus také podporuje sběr a přenos dat změnových stavů s časovou značkou, změnu aktivní skupiny nastavení a načítání posledních záznamů poruch. Jestliže je použito spojení Modbus TCP, je možné k IED současně připojit až pět klientských rozhraní. Sériovou komunikaci Modbus i komunikaci Modbus TCP lze použít paralelně. V případě požadavku je možné protokol IEC 61850 i protokoly Modbus provozovat současně.

Implementovaná komunikace IEC 60870-5-103 podporuje dvě paralelní spojení sériovou sběrnici s dvěma různými nadřazenými zařízeními (Master). IED kromě standardní a základní funkčnosti také podporuje změnu aktivní skupiny nastavení a načítání záznamů poruch ve formátu IEC 60870-5-103.

Komunikace DNP3 podporuje jak sériový, tak i TCP režim spojení s až pěti nadřazenými zařízeními (Master). U komunikace je podporována změna aktivní skupiny nastavení i čtení poruchových záznamů. Sériovou komunikaci DNP i komunikaci DNP TCP lze použít paralelně. V případě požadavku je možné protokol IEC 61850 i protokoly DNP provozovat současně.

Je-li pro sériovou komunikaci s IED použita sběrnice RS-485, je podporováno dvou vodičové i čtyřvodičové zapojení sběrnice. Ukončení sběrnice zvyšovacími / snižovacími odpory je možné konfigurovat pomocí můstků na komunikační kartě, takže není nutné používat externí odpory.

IED jsou podporovány následující metody časové synchronizace s rozlišením časové značky v rozsahu 1 ms:

Ethernetová časová synchronizace:

- SNTP (Simple Network Time Protocol)

Časová synchronizace se speciálním připojením:

- IRIG-B (Inter-Range Instrumentation Group – časový kód formátu B)

Referenční čas ze vzdálené rozvodny:

- Diferenciální ochrana vedení

Kromě výše uvedených metod je IED podporována časová synchronizace prostřednictvím následujících sériových komunikačních protokolů:

- Modbus
- DNP3
- IEC 60870-5-103

Tabulka 5. Podporovaná komunikační rozhraní a podporované protokoly na úrovni rozvodny

Rozhraní / protokoly	Ethernetové rozhraní		Sériové rozhraní	
	100BASE-TX RJ-45		RS232/RS-485	Optické vlákno, ST konektor
IEC 61850-8-1	•		-	-
MODBUS RTU / ASCII	-		•	•
MODBUS TCP/IP	•		-	-
DNP3 (sériový přenos)	-		•	•
DNP3 TCP/IP	•		-	-
IEC 60870-5-103	-		•	•

• = podporovaná komunikace

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

20. Technická data

Tabulka 6. Rozměry

Popis	Hodnota	
Šířka	Rám	177 mm
	Skříň	164 mm
Výška	Rám	177 mm (4U)
	Skříň	160 mm
Hloubka	201 mm (153 + 48 mm)	
Hmotnost	Kompletní IED	4,1 kg
	Pouze zásuvná jednotka	2,1 kg

Tabulka 7. Napájení

Popis	Typ 1	Typ 2
Jmenovité pomocné napětí U_n	100, 110, 120, 220, 240 V st, 50 a 60 Hz 48, 60, 110, 125, 220, 250 V ss	24, 30, 48, 60 V ss
Maximální doba přerušení pomocného stejnosměrného napětí bez resetu IED	50 ms při jmenovitém napětí U_n	
Odchylky a změny pomocného napětí U_{aux}	38...110% U_n (38...264 V st) 80...120% U_n (38,4...300 V ss)	50...120% U_n (12...72 V ss)
Prahová úroveň najetí zdroje		19,2 V ss (24 V ss x 80%)
Spotřeba pomocného napájecího napětí v podmínkách klidového (Pq) / aktivovaného stavu	Stejnosemřné napětí < 12,0 W (jmenovitá hodnota) / < 18,0 W (maximální hodnota) Střídavé napětí < 16,0 W (jmenovitá hodnota) / < 21,0 W (maximální hodnota)	Stejnosemřné napětí < 12,0 W (jmenovitá hodnota) / < 18,0 W (maximální hodnota)
Zvlnění pomocného stejnosměrného napětí	Max. 15% stejnosměrné hodnoty (při frekvenci 100 Hz)	
Typ pojistky	T4A / 250 V	

Tabulka 8. Měřicí vstupy

Popis	Hodnota	
Jmenovitá frekvence	50/60 Hz	
Proudové vstupy	Jmenovitý proud I_n	1/5 A ¹⁾
	Tepelná přetížitelnost	
	• trvalá	4 A
	• po dobu 1 s	100 A
Dynamická proudová přetížitelnost	• hodnota jedné půlvlny	250 A
		1250 A
Vstupní impedance	< 100 mΩ	< 20 mΩ
Vstup nulové složky napětí	Jmenovité napětí	60...210 V st
	Napěťová přetížitelnost	
	• trvalá	240 V st
• po dobu 10 s	360 V st	
Spotřeba při jmenovitém napětí	< 0,05 VA	

¹⁾ Nulový proud a/nebo fázový proud

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

Tabulka 9. Binární vstupy

Popis	Hodnota
Provozní rozsah	±20% jmenovitého napětí
Jmenovité napětí	24...250 V ss
Proudová spotřeba	1,6...1,9 mA
Výkonová spotřeba	31,0...570,0 mW
Prahová úroveň napětí	16...176 V ss
Doba reakce vstupu	<3 ms

Tabulka 10. Signalizační výstup X100: SO1

Popis	Hodnota
Jmenovité napětí	250 V st/ss
Trvalá zatížitelnost kontaktu	5 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 3,0 s	15 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 0,5 s	30 A
Rozpínací schopnost při časové konstantě ovládaného obvodu L/R <40 ms a pro 48/110/220 V ss	1 A / 0,25 A / 0,15 A
Minimální zatížení kontaktu	100 mA pro 24 V st/ss

Tabulka 11. Signalizační výstupy a výstup funkce samočinné kontroly IRF

Popis	Hodnota
Jmenovité napětí	250 V st/ss
Trvalá zatížitelnost kontaktu	5 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 3,0 s	10 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 0,5 s	15 A
Rozpínací schopnost při časové konstantě ovládaného obvodu L/R <40 ms a pro 48/110/220 V ss	1 A / 0,25 A / 0,15 A
Minimální zatížení kontaktu	100 mA pro 5 V st/ss

Tabulka 12. Dvoupólová výkonová relé s funkcí kontroly vypínacího obvodu TCS

Popis	Hodnota
Jmenovité napětí	250 V st/ss
Trvalá zatížitelnost kontaktu	8 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 3,0 s	15 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 0,5 s	30 A
Rozpínací schopnost při časové konstantě ovládaného obvodu L/R <40 ms a pro 48/110/220 V ss (dva kontakty zapojeny do série)	5 A / 3 A / 1 A
Minimální zatížení kontaktu	100 mA pro 24 V st/ss
Kontrola vypínacího obvodu (TCS):	
• Rozsah ovládacího napětí	20...250 V st/ss
• Proud tekoucí kontrolním obvodem	~ 1,5 mA
• Minimální napětí na TCS kontaktu	20 V st/ss (15...20 V)

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 13. Jednopolová výkonová výstupní relé

Popis	Hodnota
Jmenovité napětí	250 V st/ss
Trvalá zatížitelnost kontaktu	8 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 3,0 s	15 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 0,5 s	30 A
Rozpínací schopnost při časové konstantě ovládaného obvodu L/R <40 ms a pro 48/110/220 V ss	5 A / 3 A / 1 A
Minimální zatížení kontaktu	100 mA pro 24 V st/ss (2,4 VA)

Tabulka 14. Rychlý výstup HSO s modulem BIO0007

Popis	Hodnota
Jmenovité napětí	250 V st/ss
Trvalá zatížitelnost kontaktu	6 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 3,0 s	15 A
Spínací schopnost a zatížitelnost po dobu 0,5 s	30 A
Rozpínací schopnost při časové konstantě ovládaného obvodu L/R <40 ms a pro 48/110/220 V ss	5 A / 3 A / 1 A
Náběh	1 ms
Návrat (reset)	20 ms, odporová zátěž

Tabulka 15. Ethernetové rozhraní na čelním panelu

Ethernetové rozhraní	Protokol	Kabel	Přenosová rychlost dat
Rozhraní na čelním panelu	Protokol TCP/IP	Standardní Ethernetový kabel CAT 5 s konektorem RJ-45	10 MBit/s

Tabulka 16. Komunikační linka ochran

Konektor	Typ vlákna	Vlnová délka	Max. vzdálenost	Povolený útlum spojovací cesty ¹⁾
LC	MM 62,5/125 μ m nebo 50/125 μ m	1300 nm	2 km	< 8 dB
LC	SM 9/125 μ m ²⁾	1300 nm	20 km	< 8 dB

¹⁾ Maximální povolený útlum způsobený všemi konektory a kabely

²⁾ Pro připojení RED615 k modemu galvanické spojovací cesty RPW600 použijte jednovidové optické vlákno s minimální doporučenou délkou spoje 3 m

Tabulka 17. Rozhraní IRIG-B

Popis	Hodnota
Formát časového kódu IRIG	B004, B005 ¹⁾
Izolační úroveň	500V, 1 minuta
Modulace	Nemodulované napětí
Logická úroveň	5 V (úroveň TTL)
Proudová spotřeba	<4 mA
Výkonová spotřeba	<20 mW

¹⁾ Podle standardu 200-4 IRIG

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

Tabulka 18. Stupeň krytí u verze IED pro zapuštěnou montáž

Popis	Hodnota
Přední strana	IP 54
Zadní strana, připojovací svorkovnice	IP 20

Tabulka 19. Pracovní podmínky

Popis	Hodnota
Rozsah pracovní teploty	-25°C...+55°C (trvalý provoz)
Rozsah pracovní teploty pro krátkodobý provoz	-40°C...+70°C (< 16 hodin) ^{1) 2)}
Relativní vlhkost	<93%, prostředí bez kondenzace
Atmosférický tlak	86...106 kPa
Nadmožská výška	Až do 2000 m n. m.
Rozsah transportní a skladovací teploty	-40°C...+85°C

¹⁾ Při provozu mimo teplotní rozsah -25°C...+55°C dochází k zhoršení hodnoty MTBF (hodnota střední doby mezi poruchami) a také k zhoršení činnosti a funkce jednotky HMI

²⁾ Maximální provozní teplota IED s LC komunikačním rozhraním je +70°C

Tabulka 20. Testy elektromagnetické kompatibility

Popis	Hodnota typového testu	Referenční standard
1 MHz / 100 kHz interferenční test		IEC 61000-4-18, IEC 60255-22-1, třída III, IEEE C37.90.1.-2002
<ul style="list-style-type: none"> Společný režim Diferenciální režim 	2,5 kV 2,5 kV	
3 MHz / 10 MHz a 30 MHz interferenční test		IEC 61000-4-18 IEC 60255-22-1, třída III
<ul style="list-style-type: none"> Společný režim 	2,5 kV	
Elektrostatický vybíjecí test:		IEC 61000-4-2, IEC 60255-22-2, IEEE C37.90.3-2001
<ul style="list-style-type: none"> Kontaktní / vodivý výboj Vzdušný výboj 	8 kV 15 kV	
Testy rušení rádiovou frekvencí:		
	10 V (efektivní hodnota) f = 150 kHz ...80 MHz	IEC 61000-4-6, IEC 60255-22-6, třída III
	10 V/m (efektivní hodnota) f = 80...2700 MHz	IEC 61000-4-3, IEC 60255-22-3, třída III
	10 V/m f = 900 MHz	ENV 50204, IEC 60255-22-3, třída III
	20 V/m (efektivní hodnota) f = 80...1000 MHz	IEEE C37.90.2-2004
Rychlý přechodový test rušení		IEC 61000-4-4, IEC 60255-22-4, IEEE C37.90.1-2002
<ul style="list-style-type: none"> Všechny porty 	4 kV	
Test odolnosti rázovým napětím		IEC 61000-4-5, IEC 60255-22-5
<ul style="list-style-type: none"> Komunikace (komunikační porty) Ostatní porty 	1 kV vodič proti zemi 4 kV vodič proti zemi 2 kV vodič proti vodiči	
Test odolnosti proti magnetickému poli síťové frekvence (50 Hz)		IEC 61000-4-8
<ul style="list-style-type: none"> Trvalé působení 1...3 s 	300 A/m 1000 A/m	
Test odolnosti proti impulsnímu magnetickému poli		IEC 61000-4-9
	1000 A/m 6,4 / 16 μs	
Test odolnosti proti potlačenému a oscilujícímu magnetickému poli		IEC 61000-4-10
<ul style="list-style-type: none"> 2 s 1 MHz 	100 A/m 400 přechodových stavů / s	
Poklesy a krátkodobá přerušení napětí		IEC 61000-4-11
	30% / 10 ms 60% / 100 ms 60% / 1000 ms > 95% / 5000 ms	

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

Tabulka 20. Testy elektromagnetické kompatibility (pokračování)

Popis	Hodnota typového testu	Referenční standard
Test odolnosti proti rušení síťovou frekvencí	Pouze binární vstupy	IEC 61000-4-16, IEC 60255-22-7, třída A
<ul style="list-style-type: none"> Společný režim Diferenciální režim 	300 V (efektivní hodnota) 150 V (efektivní hodnota)	
Poruchy v režimu vodivého spojení	15 Hz... 150 kHz Úroveň testu 3 (10/1/10 V efektivní hodnoty)	IEC 61000-4-16
Testy elektromagnetického vyzařování		EN55011, třída A, IEC 60255-25
<ul style="list-style-type: none"> Vodivé spojení 		
0,15 - 0,50 MHz	< 79 dB (μV) detekce kvazi-špičkové hodnoty < 66 dB (μV) detekce střední hodnoty	
0,5 - 30 MHz	< 73 dB (μV) detekce kvazi-špičkové hodnoty < 60 dB (μV) detekce střední hodnoty	
<ul style="list-style-type: none"> Vyzařovaná energie 		
30 - 230 MHz	< 40 dB (μV/m) detekce kvazi-špičkové hodnoty, měřeno ve vzdálenosti 10 m	
230 - 1000 MHz	< 47 dB (μV/m) detekce kvazi-špičkové hodnoty, měřeno ve vzdálenosti 10 m	

Tabulka 21. Izolační testy

Popis	Hodnota typového testu	Referenční standard
Izolační testy	2 kV, 50 Hz, 1 min. 500 V, 50 Hz, 1 min. – komunikace	IEC 60255-5 a IEC 60255-27
Test rázovým napětím	5 kV, 1,2/50 μs, 0,5 J 1 kV, 1,2/50 μs, 0,5 J – komunikace	IEC 60255-5 a IEC 60255-27
Měření izolačního odporu	> 100 MΩ, 500 V ss	IEC 60255-5 a IEC 60255-27
Odpor spoje připojení ochranného vodiče	< 0,1 Ω, 4 A, 60 s	IEC 60255-27

Tabulka 22. Mechanické testy

Popis	Referenční standard	Požadavek
Vibrační testy (sinusový průběh)	IEC 60068-2-6 (test Fc) IEC 60255-21-1	Třída 2
Test nárazem a úderem	IEC 60068-2-27 (test Ea - náraz) IEC 60068-2-29 (test Eb - úder) IEC 60255-21-2	Třída 2
Seismický test	IEC 60255-21-3	Třída 2

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 23. Testy pracovního prostředí

Popis	Hodnota typového testu	Referenční standard
Test v suchém horkém prostředí	<ul style="list-style-type: none"> 96 hodin při +55°C 16 hodin při +70°C ¹⁾ 	IEC 60068-2-2
Test v suchém studeném prostředí	<ul style="list-style-type: none"> 96 hodin při -25°C 16 hodin při -40°C 	IEC 60068-2-1
Test ve vlhkém horkém prostředí	<ul style="list-style-type: none"> 6 cyklů (12 hod. + 12 hod.) při +25°C...+55°C, vlhkost >93% 	IEC 60068-2-30
Test teplotní změny	<ul style="list-style-type: none"> 5 cyklů (3 hod. + 3 hod.) při -25°C...+55°C 	IEC 60068-2-14
Test skladovacích podmínek	<ul style="list-style-type: none"> 96 hodin při -40°C 96 hodin při +85°C 	IEC 60068-2-1 IEC 60068-2-2

¹⁾ Pro IED s LC komunikačním rozhraním je maximální provozní teplota +70°C

Tabulka 24. Bezpečnost výrobku

Popis	Referenční standard
LV instrukce (pro nízké napětí)	2006/95/EC
Standards	EN 60255-27 (2005) EN 60255-1 (2009)

Tabulka 25. Osvědčení EMC (Elektromagnetická kompatibilita)

Popis	Referenční standard
EMC instrukce	2004/108/EC
Standards	EN 50263 (2000) EN 60255-26 (2007)

Tabulka 26. Osvědčení RoHS (Omezení použití nebezpečných látek)

Popis
V souladu s RoHS instrukcí 2002/95/EC

Ochranné funkce

Tabulka 27. Třífázová nesměrová nadproudová ochrana (PHxPTOC)

Charakteristika	Hodnota		
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$		
PHLPTOC	$\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$		
PHHPTOC a PHIPTOC	$\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty (pro proudy v rozsahu $10 \dots 40 \times I_n$)		
Čas popudu ^{1) 2)}	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
PHIPTOC: $I_{por.} = 2 \times \text{nast. Start value}$	16 ms	19 ms	23 ms
$I_{por.} = 10 \times \text{nast. Start value}$	11 ms	12 ms	14 ms
PHHPTOC a PHLPTOC: $I_{por.} = 2 \times \text{nast. Start value}$	23 ms	26 ms	29 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)		
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)		
Čas zpoždění návratu funkce	< 30 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ³⁾ $\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 40 ms ^{3) 4)}		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁵⁾	RMS:	Bez potlačení	
	DFT:	-50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$	
	Peak-to-peak:	Bez potlačení	
	P-to-P+backup:	Bez potlačení	

¹⁾ Nastavené parametry: Operate delay time (Čas zpožděného působení) = 0,02 s, Operate curve type (Typ pracovní charakteristiky) = IEC definite time, Measurement mode (Režim měření) = standardní (závislé na stupni ochrany), proud před poruchou = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, poruchový proud o jmenovitém kmitočtu injektován s náhodným fázovým úhlem do jedné fáze, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu výkonového relé

⁴⁾ Platné pro funkci PHLPTOC

⁵⁾ Režim RMS = měření efektivní hodnoty signálu, režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu, režim Peak-to-peak = měření mezivrcholové hodnoty signálu, režim P-to-P+ backup = měření mezivrcholové hodnoty signálu se záložním měřením

Tabulka 28. Hlavní nastavení třířákové nesměrové nadproudové ochrany (PHxPTOC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	PHLPTOC	0,05...5,00 x I _n	0,01
	PHHPTOC	0,10...40,00 x I _n	0,01
	PHIPTOC	1,00...40,00 x I _n	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	PHLPTOC	0,05...15,00	0,01
	PHHPTOC	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	PHLPTOC	40...200000 ms	10
	PHHPTOC	40...200000 ms	10
	PHIPTOC	20...200000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	PHLPTOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	PHHPTOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	PHIPTOC	Nezávislé časové zpoždění	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

Tabulka 29. Třífázová směrová nadproudová ochrana (DPHxPDOC)

Charakteristika	Hodnota			
Přesnost působení	DPHLPDOC	Závislá na frekvenci měřeného proudu / napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ Proud: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ Napětí: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$ Fázový úhel: $\pm 2^\circ$		
	DPHHPDOC	Proud: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty (pro proudy v rozsahu $10 \dots 40 \times I_n$) Napětí: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$ Fázový úhel: $\pm 2^\circ$		
Čas popudu ^{1) 2)}	$I_{\text{por.}} = 2,0 \times \text{nast. Start value}$	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
		39 ms	43 ms	47 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)			
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)			
Čas zpoždění návratu funkce	< 35 ms			
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms			
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ³⁾			
	$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ^{3) 4)}			
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁵⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$			

¹⁾ Nastavené parametry: *Measurement mode (Režim měření)* a *Pol quantity (Polarizační kritérium)* = standardní proud před poruchou = $0,0 \times I_n$, napětí před poruchou = $1,0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, poruchový proud o jmenovitém kmitočtu injektován s náhodným fázovým úhlem do jedné fáze, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Maximální hodnota *Start value (Popudová hodnota)* = $2,5 \times I_n$, *Start value (Popudová hodnota)* se násobí v rozsahu od 1,5 do 20

⁴⁾ Platné pro funkci DPHLPDOC

⁵⁾ Režim DFT = číselově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 30. Hlavní nastavení třífázové směrové nadproudové ochrany (DPHxPDOC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	DPHLPDOC	$0,05 \dots 5,00 \times I_n$	0,01
	DPHHPDOC	$0,10 \dots 40,00 \times I_n$	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	DPHxPDOC	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	DPHxPDOC	40...200000 ms	10
Režim směrového měření (Directional mode)	DPHxPDOC	1 = Non-directional (Nesměrové měření) 2 = Forward (Dopředné měření) 3 = Reverse (Zpětné měření)	
Základní úhel (Characteristic angle)	DPHxPDOC	-179...180 stupňů	1
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	DPHLPDOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DPHHPDOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 31. Nesměrová zemní ochrana (EFxPTOC)

Charakteristika	Hodnota		
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$		
EFLPTOC	$\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$		
EFHPTOC a	$\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,1 \dots 10 \times I_n$)		
EFIPTOC	$\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty (pro proudy v rozsahu $10 \dots 40 \times I_n$)		
Čas popudu ^{1) 2)}	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
EFIPTOC:			
$I_{por.} = 2 \times \text{nast. Start value}$	16 ms	19 ms	23 ms
$I_{por.} = 10 \times \text{nast. Start value}$	11 ms	12 ms	14 ms
EFHPTOC a EFLPTOC:			
$I_{por.} = 2 \times \text{nast. Start value}$	23 ms	26 ms	29 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)		
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)		
Čas zpoždění návratu funkce	< 30 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ³⁾		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁴⁾	RMS:	Bez potlačení	
	DFT:	-50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$	
	Peak-to-peak:	Bez potlačení	

¹⁾ Nastavený parametr: *Measurement mode (Režim měření)* = standardní (závislé na stupni ochrany), proud před poruchou = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, zemní poruchový proud o jmenovitém kmitočtu injektován s náhodným fázovým úhlem do jedné fáze, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Maximální hodnota *Start value (Popudová hodnota)* = $2,5 \times I_n$, *Start value (Popudová hodnota)* se násobí v rozsahu od 1,5 do 20

⁴⁾ Režim RMS = měření efektivní hodnoty signálu, režim DFT = číslíkové vypočtené základní složky signálu, režim Peak-to-peak = měření mezivrcholové hodnoty signálu

Tabulka 32. Hlavní nastavení nesměrové zemní ochrany (EFxPTOC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	EFLPTOC	0,010...5,000 $\times I_n$	0,005
	EFHPTOC	0,10...40,00 $\times I_n$	0,01
	EFIPTOC	1,00...40,00 $\times I_n$	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	EFLPTOC	0,05...15,00	0,01
	EFHPTOC	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	EFLPTOC	40...200000 ms	10
	EFHPTOC	40...200000 ms	10
	EFIPTOC	20...200000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	EFLPTOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	EFHPTOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 3, 5, 9, 10, 12, 15, 17	
	EFIPTOC	Nezávislé časové zpoždění	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

Tabulka 33. Směrová zemní ochrana (DEFxPDEF)

Charakteristika	Hodnota			
Přesnost působení	DEFPLPDEF	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$ Proud: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ Napětí: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$ Fázový úhel: $\pm 2^\circ$		
	DEFHPDEF	Proud: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,1 \dots 10 \times I_n$) $\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty (pro proudy v rozsahu $10 \dots 40 \times I_n$) Napětí: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$ Fázový úhel: $\pm 2^\circ$		
Čas popudu ^{1) 2)}		Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
	DEFHPDEF: $I_{\text{por.}} = 2 \times \text{nast. Start value}$	42 ms	46 ms	49 ms
	DEFPLPDEF: $I_{\text{por.}} = 2 \times \text{nast. Start value}$	58 ms	62 ms	66 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)			
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)			
Čas zpoždění návratu funkce	< 30 ms			
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms			
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ³⁾			
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁴⁾	RMS:	Bez potlačení		
	DFT:	-50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		
	Peak-to-peak:	Bez potlačení		

¹⁾ Nastavené parametry: Operate delay time (Čas zpožděného působení) = 0,06 s, Operate curve type (Typ pracovní charakteristiky) = IEC definite time, Measurement mode (Režim měření) = standardní (závislé na stupni ochrany), proud před poruchou = $0,0 \times I_n$, $f_n = 50$ Hz, zemní poruchový proud o jmenovitém kmitočtu injektován s náhodným fázovým úhlem do jedné fáze, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Maximální hodnota Start value (Popudová hodnota) = $2,5 \times I_n$, Start value (Popudová hodnota) se násobí v rozsahu od 1,5 do 20

⁴⁾ Režim RMS = měření efektivní hodnoty signálu, režim DFT = číslíkově vypočtené základní složky signálu, režim Peak-to-peak = měření mezivrcholové hodnoty signálu

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 34. Hlavní nastavení směrové zemní ochrany (DEFxPDEF)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	DEFLPDEF	0,010...5,000 x I _n	0,005
	DEFHPDEF	0,10...40,00 x I _n	0,01
Režim směrového měření (Directional mode)	DEFLPDEF a DEFHPDEF	1 = Non-directional (Nesměrové měření) 2 = Forward (Dopředné měření) 3 = Reverse (Zpětné měření)	
Násobící časový faktor (Time multiplier)	DEFLPDEF	0,05...15,00	0,01
	DEFHPDEF	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	DEFLPDEF	60...200000 ms	10
	DEFHPDEF	40...200000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	DEFLPDEF	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	
	DEFHPDEF	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 3, 5, 15, 17	
Provozní režim (Operation mode)	DEFLPDEF a DEFHPDEF	1 = Phase angle (Fázový úhel) 2 = IoSin (Io x sinus fázového úhlu) 3 = IoCos (Io x cosinus fázového úhlu) 4 = Phase angle 80 (Fázový úhel 80°) 5 = Phase angle 88 (Fázový úhel 88°)	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

Tabulka 35. Zemní admitanční ochrana (EFPADM)

Charakteristika	Hodnota		
Přesnost působení ¹⁾	Při frekvenci $f = f_n$ $\pm 1,0\%$ nebo $\pm 0,01$ mS (v rozsahu 0,5 – 100 mS)		
Čas popudu ²⁾	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
	56 ms	60 ms	64 ms
Čas resetu	< 40 ms		
Přesnost času působení	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ³⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

¹⁾ $U_o = 1,0 \times U_n$

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé. Výsledné hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

³⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 36. Hlavní nastavení zemní admitanční ochrany (EFPADM)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota napětí (Voltage start value)	EFPADM	0,01...2,00 x U_n	0,01
Režim směrového měření (Directional mode)	EFPADM	1 = Nondirectional (Nesměrové měření) 2 = Forward (Dopředné měření) 3 = Reverse (Zpětné měření)	
Provozní režim (Operational mode)	EFPADM	1 = Y_0 (Kritérium admitance) 2 = G_0 (Kritérium konduktance) 3 = B_0 (Kritérium susceptance) 4 = Y_0, G_0 5 = Y_0, B_0 6 = G_0, B_0 7 = Y_0, G_0, B_0	
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	EFPADM	60...200000 mS	10
Poloměr kružnice (Circle radius)	EFPADM	0,05...500,00 mS	0,01
Kružnice reálné složky admitance (Circle conductance)	EFPADM	-500,00...500,00 mS	0,01
Kružnice imaginární složky admitance (Circle susceptance)	EFPADM	-500,00...500,00 mS	0,01
Reálná složka admitance v dopředném směru (Conductance forward)	EFPADM	-500,00...500,00	0,01
Reálná složka admitance ve zpětném směru (Conductance reverse)	EFPADM	-500,00...500,00	0,01
Úhel sklonu reálné složky admitance (Conductance tilt Ang)	EFPADM	-30...30°	1
Imaginární složka admitance v dopředném směru (Susceptance forward)	EFPADM	-500,00...500,00 mS	0,01
Imaginární složka admitance ve zpětném směru (Susceptance reverse)	EFPADM	-500,00...500,00 mS	0,01
Úhel sklonu imaginární složky admitance (Susceptance tilt Ang)	EFPADM	-30...30°	1

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 37. Zemní wattmetrická ochrana (WPWDE)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$ Proud a napětí: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n / U_n$ Výkon: $\pm 3\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times P_n$
Čas popudu ¹⁾²⁾	63 ms (typická hodnota)
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	$\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms
Potlačení harmonických složek (režim měření) ³⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

¹⁾ Hodnota I_0 je během zkoušky měněna. $U_0 = 1,0 \times U_n$ = fázové napětí při zemním spojení v kompenzované nebo neuzemněné síti. Hodnota výkonu nulových složek před poruchou = 0,0 p.j., $f_n = 50$ Hz, výsledné hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé.

³⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 38. Hlavní nastavení zemní wattmetrické ochrany (WPWDE)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Režim směrového měření (Directional mode)	WPWDE	2=Forward (Dopředný směr) 3=Reverse (Zpětný směr)	-
Popudová hodnota proudu (Current start value)	WPWDE	0,010...5,000 $\times I_n$	0,001
Popudová hodnota napětí (Voltage start value)	WPWDE	0,010...1,000 $\times U_n$	0,001
Popudová hodnota výkonu (Power start value)	WPWDE	0,003...1,000 $\times P_n$	0,001
Referenční výkon (Reference power)	WPWDE	0,050...1,000 $\times P_n$	0,001
Základní úhel (Characteristic angle)	WPWDE	-179...180 stupňů	1
Násobící časový faktor (Time multiplier)	WPWDE	0,05...2,00	0,01
Typ pracovní charakteristiky (Operating curve type)	WPWDE	Definite Time (s nezávislým zpožděním) nebo Inverse Time (s závislým zpožděním) Typ charakteristiky: 5, 15, 20	
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	WPWDE	60...200000 ms	10
Minimální pracovní proud (Min operate current)	WPWDE	0,010...1,000 $\times I_n$	0,001
Minimální pracovní napětí (Min operate voltage)	WPWDE	0,01...1,00 $\times U_n$	0,01

Tabulka 39. Ochrana při přechodné / přerušované zemní poruše (INTRPTEF)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení (ochrana při přechodné poruše s kritériem U_0)	Závislá na frekvenci měřeného proudu / napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_0$
Přesnost času působení	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

¹⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 40. Hlavní nastavení ochrany při přechodné / přerušované zemní poruše (INTRPTEF)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Režim směrového měření (Directional mode)	INTRPTEF	1 = Non-directional (Nesměrové měření) 2 = Forward (Dopředné měření) 3 = Reverse (Zpětné měření)	-
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	INTRPTEF	40...1200000 ms	10
Popudová hodnota napětí (pro ochranu při přechodné zemní poruše) (Voltage start value)	INTRPTEF	0,01...0,50 $\times U_n$	0,01
Provozní režim (Operation mode)	INTRPTEF	1 = Intermittent EF (Přerušovaná zemní porucha) 2 = Transient EF (Přechodná zemní porucha)	-
Límit čítače špiček (min. počet špiček potřebných pro popud ochrany v režimu IEF) (Peak counter limit)	INTRPTEF	2...20	-
Minimální pracovní proud (Min operate current)	INTRPTEF	0,01...1,00 $\times I_n$	0,01

Tabulka 41. Zemní ochrana vyhodnocující harmonické složky (HAEFPTOC)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,004 \times I_n$
Čas popudu ^{1) 2)}	77 má (typická hodnota)
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění ³⁾	$\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms
Potlačení harmonických složek	-50dB při $f = f_n$ -3dB při $f = 13 \times f_n$

¹⁾ Proud základní frekvenční složky = $1,0 \times I_n$. Proud harmonických složek před poruchou = $0,0 \times I_n$, proud harmonických složek při poruše $2,0 \times \text{Start value}$ (Popudová hodnota). Výsledné hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé.

³⁾ Maximální hodnota *Start value* (Popudová hodnota) = $2,5 \times I_n$, *Start value* (Popudová hodnota) se násobí v rozsahu od 2,0 do 20.

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 42. Hlavní nastavení zemní ochrany vyhodnocující harmonické složky (HAEFPTOC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	HAEFPTOC	0,05...5,00 x I _n	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	HAEFPTOC	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	HAEFPTOC	100...200000 ms	10
Minimální čas působení (Minimum operate time)	HAEFPTOC	100...200000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky (Operating curve type)	HAEFPTOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

Tabulka 43. Nadproudová ochrana vyhodnocující zpětnou složku proudu (NSPTOC)

Charakteristika	Hodnota			
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: f _n ±2Hz ±1,5% z nastavené hodnoty nebo ±0,002 x I _n			
Čas popudu ^{1) 2)}	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota	
	I _{por.} = 2 x nast. Start value	23 ms	26 ms	28 ms
	I _{por.} = 10 x nast. Start value	15 ms	18 ms	20 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)			
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)			
Čas zpoždění návratu funkce	< 35 ms			
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	±1,0% z nastavené hodnoty nebo ±20 ms			
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	±5,0% z teoretické výpočtové hodnoty nebo ±20 ms ³⁾			
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁴⁾	DFT: -50dB při f = n x f _n , kde n = 2, 3, 4, 5, ...			

¹⁾ Zpětná složka napětí před poruchou = 0,0 x I_n, f_n = 50 Hz, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Maximální hodnota Start value (Popudová hodnota) = 2,5 x I_n, Start value (Popudová hodnota) se násobí v rozsahu od 1,5 do 20

⁴⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 44. Hlavní nastavení nadproudové ochrany vyhodnocující zpětnou složku proudu (NSPTOC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	NSPTOC	0,01...5,00 x I _n	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	NSPTOC	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	NSPTOC	40...200000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	NSPTOC	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

Tabulka 45. Ochrana při fázové nevyváženosti (PDNSPTOC)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 2\%$ z nastavené hodnoty
Čas popudu	< 70 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)
Čas zpoždění návratu funkce	< 35 ms
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

¹⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 46. Hlavní nastavení ochrany při fázové nevyváženosti (PDNSPTOC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (nastavení proudového poměru I_2/I_1) (Start value)	PDNSPTOC	10... 100 %	1
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	PDNSPTOC	100...30000 ms	1
Minimální fázový proud (Min phase current)	PDNSPTOC	0,05...0,30 x I_n	0,01

Tabulka 47. Přepětová ochrana vyhodnocující nulovou složku napětí (ROVPTOV)

Charakteristika	Hodnota		
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$		
Čas popudu ^{1) 2)}	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
$U_{por.} = 1,1 \times \text{nast. Start value}$	48 ms	51 ms	54 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)		
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)		
Čas zpoždění návratu funkce	< 35 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ³⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

¹⁾ Nulová složka napětí před poruchou = $0,0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, zvýšená hodnota nulové složky napětí o jmenovitém kmitočtu injektována s náhodným fázovým úhlem, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé³⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 48. Hlavní nastavení přepětové ochrany vyhodnocující nulovou složku napětí (ROVPTOV)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	ROVPTOV	0,010...1,000 x U_n	0,001
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	ROVPTOV	40...300000 ms	1

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 49. Třífázová podpět'ová ochrana (PHPTUV)

Charakteristika		Hodnota		
Přesnost působení		Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$		
Čas popudu ^{1) 2)}	$U_{por.} = 0,9 \times \text{nast. Start value}$	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
		62 ms	66 ms	70 ms
Čas resetu		40 ms (typická hodnota)		
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)		Hodnota je závislá na nastavení parametru <i>Relative Hysteresis</i>		
Čas zpoždění návratu funkce		< 35 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění		$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění		$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ³⁾		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁴⁾		DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

¹⁾ Nastavené parametry: *Start value (Popudová hodnota)* = $1,0 \times U_n$, napětí před poruchou = $1,1 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, jedno snížené sdružené napětí o jmenovitém kmitočtu injektováno s náhodným fázovým úhlem, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Čas pro minimální hodnotu *Start value (Popudová hodnota)* = $0,50 \times U_n$, *Start value (Popudová hodnota)* se násobí v rozsahu od 0,90 do 0,20

⁴⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 50. Hlavní nastavení třífázové podpět'ové ochrany (PHPTUV)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	PHPTUV	$0,05 \dots 1,20 \times U_n$	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	PHPTUV	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	PHPTUV	60...300000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	PHPTUV	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 5, 15, 21, 22, 23	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

Tabulka 51. Třífázová přepět'ová ochrana (PHPTOV)

Charakteristika		Hodnota		
Přesnost působení		Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$		
Čas popudu ^{1) 2)}	$U_{por.} = 1,1 \times \text{nast. Start value}$	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
		23 ms	27 ms	31 ms
Čas resetu		40 ms (typická hodnota)		
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)		Hodnota je závislá na nastavení parametru <i>Relative Hysteresis</i>		
Čas zpoždění návratu funkce		< 35 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění		$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění		$\pm 5,0\%$ z teoretické výpočtové hodnoty nebo ± 20 ms ³⁾		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ⁴⁾		DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

¹⁾ Nastavené parametry: *Start value (Popudová hodnota)* = $1,0 \times U_n$, napětí před poruchou = $0,9 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, jedno zvýšené sdružené napětí o jmenovitém kmitočtu injektováno s náhodným fázovým úhlem, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Čas pro maximální hodnotu *Start value (Popudová hodnota)* = $1,20 \times U_n$, *Start value (Popudová hodnota)* se násobí v rozsahu od 1,10 do 2,00

⁴⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

Tabulka 52. Hlavní nastavení třířázové přepět'ové ochrany (PHPTOV)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	PHPTOV	0,05...1,60 x U _n	0,01
Násobící časový faktor (Time multiplier)	PHPTOV	0,05...15,00	0,01
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	PHPTOV	40...300000 ms	10
Typ pracovní charakteristiky ¹⁾ (Operating curve type)	PHPTOV	Nezávislé nebo závislé časové zpoždění Typ charakteristiky: 5, 15, 17, 18, 19, 20	

¹⁾ Další informace - viz tabulka 'Pracovní charakteristiky'

Tabulka 53. Podpět'ová ochrana vyhodnocující souslednou složku napětí (PSPTUV)

Charakteristika	Hodnota		
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného napětí: f _n ±2Hz ±1,5% z nastavené hodnoty nebo ±0,002 x U _n		
Čas popudu ^{1) 2)}	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
U _{por.} = 0,99 x nast. Start value	52 ms	55 ms	58 ms
U _{por.} = 0,9 x nast. Start value	44 ms	47 ms	50 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)		
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	Hodnota je závislá na nastavení parametru <i>Relative Hysteresis</i>		
Čas zpoždění návratu funkce	< 35 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	±1,0% z nastavené hodnoty nebo ±20 ms		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ³⁾	DFT: -50dB při f = n x f _n , kde n = 2, 3, 4, 5, ...		

¹⁾ Nastavené parametry: Start value (Popudová hodnota) = 1,0 x U_n, sousledná složka napětí před poruchou = 1,1 x U_n, f_n = 50 Hz, snížená hodnota sousledné složky napětí o jmenovitém kmitočtu injektována s náhodným fázovým úhlem, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé³⁾ Režim DFT = číselně vypočtené základní složky signálu

Tabulka 54. Hlavní nastavení podpět'ové ochrany vyhodnocující souslednou složku napětí (PSPTUV)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	PSPTUV	0,010...1,200 x U _n	0,001
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	PSPTUV	40...120000 ms	10
Hodnota blokovacího napětí (Voltage block value)	PSPTUV	0,01...1,0 x U _n	0,01

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 55. Přepět'ová ochrana vyhodnocující zpětnou složku napětí (NSPTOV)

Charakteristika		Hodnota		
Přesnost působení		Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times U_n$		
Čas popudu ^{1) 2)}	$U_{\text{por.}} = 1,1 \times \text{nast. Start value}$	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
	$U_{\text{por.}} = 2,0 \times \text{nast. Start value}$	33 ms	35 ms	37 ms
		24 ms	26 ms	28 ms
Čas resetu		40 ms (typická hodnota)		
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)		0,96 (typická hodnota)		
Čas zpoždění návratu funkce		< 35 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění		$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Potlačení harmonických složek (režim měření) ³⁾		DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$		

¹⁾ Nastavené parametry: Zpětná složka napětí před poruchou = $0,0 \times U_n$, $f_n = 50$ Hz, zvýšená hodnota zpětné složky napětí o jmenovitém kmitočtu injektována s náhodným fázovým úhlem, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

²⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé

³⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 56. Hlavní nastavení přepět'ové ochrany vyhodnocující zpětnou složku napětí (NSPTOV)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	NSPTOV	$0,010 \dots 1,000 \times U_n$	0,001
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	NSPTOV	40...120000 ms	1

Tabulka 57. Frekvenční ochrana (FRPFRQ)

Charakteristika		Hodnota
Přesnost působení	$f > / f <$	± 10 mHz
	df/dt	± 100 mHz/s (v rozsahu $ df/dt < 5$ Hz/s) $\pm 2,0\%$ z nastavené hodnoty (v rozsahu 5 Hz/s < $ df/dt < 15$ Hz/s)
Čas popudu	$f > / f <$	< 80 ms
	df/dt	< 120 ms
Čas resetu		< 150 ms
Přesnost času působení		$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 30 ms

Tabulka 58. Hlavní nastavení frekvenční ochrany (FRPFRQ)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Provozní režim (Operation mode)	FRPFRQ	1 = Freq< (f<) 2 = Freq> (f>) 3 = df/dt (df/dt) 4 = Freq< + df/dt (f< a df/dt) 5 = Freq> + df/dt (f> a df/dt) 6 = Freq< OR df/dt (f< nebo df/dt) 7 = Freq> OR df/dt (f> nebo df/dt)	
Popudová hodnota f> (Start value Freq>)	FRPFRQ	0,9000...1,2000 x f _n	0,0001
Popudová hodnota f< (Start value Freq<)	FRPFRQ	0,8000...1,1000 x f _n	0,0001
Popudová hodnota df/dt (Start value df/dt)	FRPFRQ	-0,200...0,200 x f _n /s	0,005
Čas T _m působení frekvenční funkce (Operate T _m Freq)	FRPFRQ	80...200000 ms	10
Čas T _m působení funkce df/dt (Operate T _m df/dt)	FRPFRQ	120...200000 ms	10

Tabulka 59. Třífázová ochrana proti tepelnému přetížení vývodů (T1PTTR)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: f _n ±2Hz Měření proudu: ±1,5% z nastavené hodnoty nebo ± 0,002 x I _n (pro proudy v rozsahu 0,01...4,00 x I _n)
Přesnost času působení ¹⁾	±2,0% z z teoretické (výpočtové) hodnoty nebo ±0,50 s

¹⁾ Proud přetížení > 1,2 x úroveň proudu teploty působení

Tabulka 60. Hlavní nastavení třířákové ochrany proti tepelnému přetížení vývodů (T1PTTR)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Nastavená teplota okolí (nastavená teplota okolí, není-li použito čidlo okolní teploty) (Env temperature Set)	T1PTTR	-50...100°C	1
Násobící proudový faktor (násobící proudový faktor použitý u paralelního vedení) (Current multiplier)	T1PTTR	1...5	1
Proudová reference (Current reference)	T1PTTR	0,05...4,00 x I _n	0,01
Oteplení (konečná hodnota oteplení nad teplotou okolí) (Temperature rise)	T1PTTR	0,0...200,0°C	0,1
Časová konstanta (časová konstanta vedení v sekundách) (Time constant)	T1PTTR	60...60000 s	1
Maximální teplota (úroveň teploty pro aktivaci působení) (Maximum temperature)	T1PTTR	20,0...200,0°C	0,1
Hodnota výstrahy (úroveň teploty pro aktivaci výstrahy) (Alarm value)	T1PTTR	20,0...150,0°C	0,1
Teplota opětného zapnutí (teplota resetu blokovací funkce opětného zapnutí po vypnutí) (Reclose temperature)	T1PTTR	20,0...150,0°C	0,1
Počáteční teplota (hodnota oteplení nad teplotou okolí při inicializaci funkce) (Initial temperature)	T1PTTR	-50,0...100,0°C	0,1

Tabulka 61. Ochrana proti tepelnému přetížení výkonových transformátorů, dvě časové konstanty (T2PTTR)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: f _n ±2Hz Měření proudu: ±1,5% z nastavené hodnoty nebo ± 0,002 x I _n (pro proudy v rozsahu 0,01...4,00 x I _n)
Přesnost času působení ¹⁾	±2,0% z z teoretické (výpočtové) hodnoty nebo ±0,50 s

¹⁾ Proud přetížení > 1,2 x úroveň proudu teploty působení

Tabulka 62. Hlavní nastavení ochrany proti tepelnému přetížení výkonových transformátorů, dvě časové konstanty (T2PTTR)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Oteplení (Temperature rise)	T2PTTR	0,0...200,0°C	0,1
Maximální teplota (Max temperature)	T2PTTR	0,0...200,0°C	0,1
Teplota působení (Operate temperature)	T2PTTR	80,0...120,0 %	0,1
Váhový faktor 'p' (Weighting factor p)	T2PTTR	0,00...1,00	0,01
Krátká časová konstanta (Short time constant)	T2PTTR	6...60000 s	1
Proudová reference (Current reference)	T2PTTR	0,05...4,00 x I _n	0,01
Provozní stav (aktivace) funkce (Operation)	T2PTTR	Off (Funkce neaktivní) On (Funkce aktivní)	-

Tabulka 63. Přenos binárního signálu (BSTGGIO)

Charakteristika	Hodnota	
Časové zpoždění signálu	Optické spojení	< 5 ms
	Galvanické spojení	< 10 ms

Tabulka 64. Ochrana při selhání vypínače (CCBRBRF)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Závislá na frekvenci měřeného proudu: f _n ±2Hz ±1,5% z nastavené hodnoty nebo ±0,002 x I _n
Přesnost času působení	±1,0% z nastavené hodnoty nebo ±20 ms
Čas zpoždění návratu funkce	< 20 ms

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 65. Hlavní nastavení ochrany při selhání vypínače (CCBRBRF)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Hodnota proudu (pracovní fázový proud) (Current value)	CCBRBRF	0,05...1,00 x I _n	0,05
Hodnota nulového proudu (pracovní nulový proud) (Current value Res)	CCBRBRF	0,05...1,00 x I _n	0,05
Režim funkce selhání vypínače (provozní režim funkce) (CB failure mode)	CCBRBRF	1 = Current (Proud) 2 = Breaker status (Stav vypínače) 3 = Both (Proud i stav vyp.)	-
Režim vypnutí funkce selhání vypínače (CB fail trip mode)	CCBRBRF	1 = Off (Neaktivní) 2 = Without check (Bez kontroly) 3 = Current check (Kontrola proudu)	-
Čas opětného vypnutí vypínače (Retrip time)	CCBRBRF	0...60000 ms	10
Zpoždění vypnutí záložního vypínače funkcí selhání vypínače (CB failure delay)	CCBRBRF	0...60000 ms	10
Zpoždění indikace poruchy vypínače (CB fault delay)	CCBRBRF	0...60000 ms	10

Tabulka 66. Třífázová funkce detekce zapínacího proudu (INRPHAR)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	Při frekvenci $f = f_n$ Měření proudu: $\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,002 \times I_n$ Měření poměru I_{2f} / I_{1f} : $\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty
Čas resetu	+ 35 ms / -0 ms
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)
Přesnost času působení	+ 35 ms / -0 ms

Tabulka 67. Hlavní nastavení třífázové funkce detekce zapínacího proudu (INRPHAR)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (poměr 2. a 1. harmonické složky aktivující blokování) (Start value)	INRPHAR	5...100 %	1
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	INRPHAR	20...60000 ms	1

Tabulka 68. Víceúčelová analogová ochrana (MAPGAPC)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost působení	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms

Tabulka 69. Hlavní nastavení víceúčelové analogové ochrany (MAPGAPC)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	MAPGAPC	-10000,0...10000,0	0,1
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	MAPGAPC	0...200000 ms	100
Provozní režim (Operation mode)	MAPGAPC	Over (Překročení hodnoty) Under (Pokles pod hodnotu)	-

Tabulka 70. Funkce lokátoru poruchy (SCEFRFLO)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Při frekvenci $f = f_n$ Měření impedance: $\pm 2,5\%$ nebo $\pm 0,25 \Omega$ Měření vzdálenosti: $\pm 2,5\%$ nebo $\pm 0,16 \text{ km} / 0,1 \text{ míle}$ Výpočet XC0F_CALC (kapacitní reaktance vedení): $\pm 2,5\%$ nebo $\pm 50 \Omega$ Výpočet IFLT_PER_ILD (poměr proudu poruchy / proudu zátěže): $\pm 5\%$ nebo $\pm 0,05$

Tabulka 71. Hlavní nastavení lokátoru poruchy (SCEFRFLO)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Maximální impedance fázové zátěže (Z Max phase load)	SCEFRFLO	1,0...10000,00 Ω	0,1
Svodový odpor fáze vedení - Ris (Ph leakage Ris)	SCEFRFLO	20...1000000 Ω	1
Kapacitní reaktance vedení - React (Ph capacitive React)	SCEFRFLO	10...1000000 Ω	1
Odpor R1 - část A vedení (R1 line section A)	SCEFRFLO	0,000...1000,000 $\Omega / \text{p.j.}$	0,001
Reaktance X1 - část A vedení (X1 line section A)	SCEFRFLO	0,000...1000,000 $\Omega / \text{p.j.}$	0,001
Odpor R0 - část A vedení (R0 line section A)	SCEFRFLO	0,000...1000,000 $\Omega / \text{p.j.}$	0,001
Reaktance X0 - část A vedení (X0 line section A)	SCEFRFLO	0,000...1000,000 $\Omega / \text{p.j.}$	0,001
Délka A částí vedení (Line Len section A)	SCEFRFLO	0,000...1000,000 p.j.	0,001

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 72. Diferenciální ochrana vedení (LNPLDF)

Charakteristika	Hodnota		
Přesnost působení ¹⁾	Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$		
	Stupeň s nižším nastavením	$\pm 2,5\%$ z nastavené hodnoty	
	Stupeň s vyšším nastavením	$\pm 2,5\%$ z nastavené hodnoty	
Čas působení stupně s vyšším nastavením ^{2) 3)}	Minimální hodnota	Typická hodnota	Maximální hodnota
	22 ms	25 ms	29 ms
Čas resetu	40 ms (typická hodnota)		
Přidržený poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota)		
Čas zpoždění návratu funkce (stupeň s nižším nastavením)	< 40 ms		
Přesnost času působení v režimu nezávislého zpoždění	$\pm 1,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms		
Přesnost času působení v režimu závislého zpoždění	$\pm 5,0\%$ z nastavené hodnoty nebo ± 20 má ⁴⁾		

¹⁾ Se symetrickým komunikačním kanálem (stejná přesnost, jako je-li použito vyhrazené optické vlákno)

²⁾ Bez přídatného zpoždění v komunikačním kanálu (stejný čas, jako je-li použito vyhrazené optické vlákno)

³⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu a je-li diferenciální proud = $2 \times \text{High operate value}$ a $f_n = 50$ Hz. S galvanickou spojovací cestou + 5 ms.

⁴⁾ Čas popudu stabilizovaného stupně *Low operate value* (*Nízká hodnota působení*) se násobí v rozsahu od 1,5 do 20

Tabulka 73. Hlavní nastavení diferenciální ochrany vedení (LNPLDF)

Parametr	Hodnota (rozsah)	Jednotka	Popis
Vysoká hodnota působení (High operate value)	200...4000	% I_n	Hodnota působení mžikového stupně
Nízká hodnota působení (Low operate value)	10...200	% I_n	Základní nastavení popudu stabilizovaného stupně
Čas zpožděného působení (Operate delay time)	45...200000	ms	Čas zpožděného působení stabilizovaného stupně
Typ pracovní charakteristiky (Operating curve type)	1 = ANSI Ext. inv. 3 = ANSI Norm. inv. 5 = ANSI Def. Time 9 = IEC Norm. inv. 10 = IEC Very inv. 12 = IEC Ext. inv. 15 = IEC Def. Time		Volba charakteristiky časového zpoždění stabilizovaného stupně
Násobící časový faktor (Time multiplier)	0,05...15,00		Násobící časový faktor IDMT charakteristik
Popudová hodnota 2. harmonické složky (Start value 2.H)	10...50	%	Poměr 2. harmonické složky proudu k základní složce proudu, který je potřebný pro blokování funkce
Korekce převodu TP (CT ratio correction)	0,200...5,000		Korekce převodu fázového transformátoru proudu na vzdáleném konci vedení

Tabulka 74. Hlavní nastavení funkce detekce vysokoimpedanční poruchy (PHIZ)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Bezpečnostní úroveň (Security Level)	PHIZ	1...10	1
Typ systému (System type)	PHIZ	1 = Grounded (Uzemněný) 2 = Ungrounded (Neuzemněný)	

Tabulka 75. Pracovní charakteristiky

Parametr	Hodnota (rozsah)
Typ pracovní charakteristiky (Operating curve type) (Proudové ochrany)	1 = ANSI Ext. inv. (Extrémně závislá – ANSI)
	2 = ANSI Very inv. (Velmi závislá – ANSI)
	3 = ANSI Norm. inv. (Normálně závislá – ANSI)
	4 = ANSI Mod. inv. (Mírně závislá – ANSI)
	5 = ANSI Def. Time (S nezávislým zpožděním – ANSI)
	6 = L.T.E. inv. (Dlouhodobě a extrémně závislá)
	7 = L.T.V. inv. (Dlouhodobě a velmi závislá)
	8 = L.T. inv. (Dlouhodobě závislá)
	9 = IEC Norm. inv. (Normálně závislá – IEC)
	10 = IEC Very inv. (Velmi závislá – IEC)
	11 = IEC inv. (Závislá – IEC)
	12 = IEC Ext. inv. (Extrémně závislá – IEC)
	13 = IEC S.T. inv. (Krátkodobě závislá – IEC)
	14 = IEC L.T. inv. (Dlouhodobě závislá – IEC)
	15 = IEC Def. Time (S nezávislým zpožděním – IEC)
	17 = Programmable (Programovatelná)
	18 = RI type (Závislá typu RI)
	19 = RD type (Závislá typu RD)
	Typ pracovní charakteristiky (Operating curve type) (Napěťové ochrany)
15 = IEC Def. Time (S nezávislým zpožděním – IEC)	
17 = Inv. Curve A (Závislá – charakteristika A)	
18 = Inv. Curve B (Závislá – charakteristika B)	
19 = Inv. Curve C (Závislá – charakteristika C)	
20 = Programmable (Programovatelná)	
21 = Inv. Curve A (Závislá – charakteristika A)	
22 = Inv. Curve B (Závislá – charakteristika B)	
23 = Programmable (Programovatelná)	

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Funkce monitorování kvality energie

Tabulka 76. Funkce měření změn napětí (PHQVVR)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	$\pm 1,5\%$ z nastavené hodnoty nebo $\pm 0,2\%$ referenčního napětí
Přídržný poměr resetu (odpad/náběh)	0,96 (typická hodnota pro zvýšení napětí) 1,04 (typická hodnota pro pokles a přerušení napětí)

Ovládací funkce

Tabulka 77. Automatické opětné zapnutí (DARREC)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost času působení	1,0% z nastavené hodnoty nebo ± 20 ms

Kontrolní a monitorovací funkce

Tabulka 78. Funkce kontroly proudového obvodu (CCRDIF)

Charakteristika	Hodnota
Čas působení (aktivace) funkce ¹⁾	< 30 ms

¹⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu relé

Tabulka 79. Hlavní nastavení funkce kontroly proudového obvodu (CCRDIF)

Parametr	Funkce	Hodnota (rozsah)	Krok
Popudová hodnota (Start value)	CCRDIF	0,05...0,20 x I_n	0,01
Maximální pracovní proud (Maximum operate current)	CCRDIF	1,00...5,00x I_n	0,01

Tabulka 80. Funkce kontroly poruchy pojistek / jištění (SEQRFUF)

Charakteristika	Hodnota	
Čas působení (aktivace) funkce ¹⁾	NPS funkce (vyhodnocení úrovně zpětné složky napětí) $U_{por.} = 1,1 \times \text{nast. Neg Seq voltage Level}$	< 33 ms
	$U_{por.} = 5,0 \times \text{nast. Neg Seq voltage Level}$	< 18 ms
Delta funkce (vyhodnocení rozdílové úrovně napětí)	$\Delta U = 1,1 \times \text{nast. Voltage change rate}$	< 30 ms
	$\Delta U = 2,0 \times \text{nast. Voltage change rate}$	< 24 ms

¹⁾ Včetně zpoždění výstupního kontaktu signalizačního relé, $f_n = 50$ Hz, napětí poruchy o jmenovitém kmitočtu injektováno s náhodným fázovým úhlem, uvedené hodnoty jsou statistickým výsledkem 1000 měření

Tabulka 81. Čítač doby běhu motoru / zařízení (MDSOPT)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření doby běhu motoru / zařízení ¹⁾	$\pm 0,5\%$

¹⁾ Čtení údaje u samostatného IED, bez časové synchronizace

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H

Měřicí funkce

Tabulka 82. Měření třífázového proudu (CMMXU)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 0,5\%$ nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,01 \dots 4,00 \times I_n$)
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Bez potlačení

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu, režim RMS = měření efektivní hodnoty signálu

Tabulka 83. Měření složek proudu (CSMSQI)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f/f_n = \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,0\%$ nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,01 \dots 4,00 \times I_n$)
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 84. Měření nulové složky proudu (RESCMMXU)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Závislá na frekvenci měřeného proudu: $f/f_n = \pm 2\text{Hz}$ $\pm 0,5\%$ nebo $\pm 0,002 \times I_n$ (pro proudy v rozsahu $0,01 \dots 4,00 \times I_n$)
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Bez potlačení

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 85. Měření třífázového napětí (VMMXU)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f_n \pm 2\text{Hz}$ $\pm 0,5\%$ nebo $\pm 0,002 \times U_n$ (pro napětí v rozsahu $0,01 \dots 1,15 \times U_n$) $\pm 0,5\%$ nebo $\pm 0,002 \times U_n$
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Bez potlačení

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 86. Měření nulové složky napětí (RESVMMXU)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f/f_n = \pm 2\text{Hz}$ $\pm 0,5\%$ nebo $\pm 0,002 \times U_n$
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$ RMS: Bez potlačení

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 87. Měření složek napětí (VSMSQI)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Závislá na frekvenci měřeného napětí: $f/f_n = \pm 2\text{Hz}$ $\pm 1,0\%$ nebo $\pm 0,002 \times U_n$ (pro napětí v rozsahu $0,01 \dots 1,15 \times U_n$)
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 88. Měření třífázového výkonu a třífázové elektrické energie (PEMMXU)

Charakteristika	Hodnota
Přesnost měření	Pro všechny tři proudy v rozsahu $0,10 \dots 1,20 \times I_n$ Pro všechna tři napětí v rozsahu $0,50 \dots 1,15 \times U_n$ Při frekvenci $f_n \pm 1\text{Hz}$ Pro činný výkon a činnou energii v rozsahu $ \cos\phi > 0,71$ Pro jalový výkon a jalovou energii v rozsahu $ \cos\phi < 0,71$ $\pm 1,5\%$ pro měření výkonu (S, P i Q) $\pm 0,015$ pro měření účinníku $\pm 1,5\%$ pro měření energie
Potlačení harmonických složek (režim měření) ¹⁾	DFT: -50dB při $f = n \times f_n$, kde $n = 2, 3, 4, 5, \dots$

¹⁾ Režim DFT = číslicově vypočtené základní složky signálu

Tabulka 89. Měření frekvence (FMMXU)

Charakteristika	Hodnota
	$\pm 10 \text{ mHz}$ (v rozsahu měření $35 - 75 \text{ Hz}$)

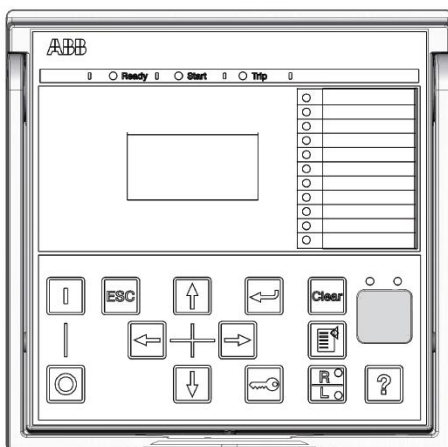
21. Jednotka místního ovládání HMI

IED je k dispozici s dvěma volitelnými typy displeje, tj. IED s velkým displejem a IED s malým displejem. Velký displej je vhodné používat v instalacích, kde je uživatelské rozhraní na čelním panelu IED používáno často a je požadováno zobrazení jednopólového schématu. Malý displej je určen pro dálkově ovládané rozvodny, u kterých je přístup k IED prostřednictvím místního uživatelského rozhraní na čelním panelu používán pouze příležitostně.

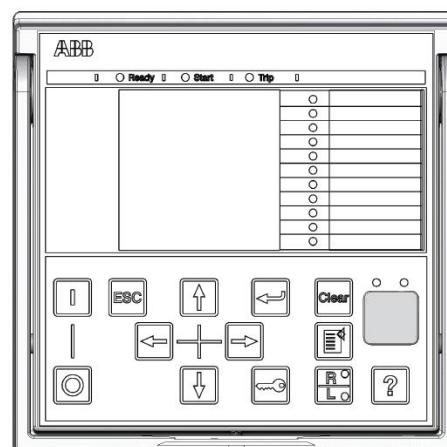
Oba typy LCD displejů nabízejí plnou funkčnost uživatelského rozhraní na čelním panelu včetně pohybu v menu a zobrazení menu. Velký displej však nabízí zvýšenou funkčnost rozhraní na čelním panelu, bez potřeby rolování v menu a s lepším přehledem v zobrazených informacích. Větší displej kromě jiného disponuje uživatelsky konfigurovatelným jednopólovým schématem (SLD) s indikací polohy příslušných prvků primárního zařízení. Kromě standardně zobrazeného jednopólového schématu jsou podle zvolené standardní konfigurace na displeji zobrazeny i příslušné měřené hodnoty.

Zobrazené jednopólové schéma je přístupné také prostřednictvím uživatelského rozhraní, které pracuje na bázi internetového prohlížeče. Standardní jednopólové schéma je možné upravit podle požadavků uživatele pomocí editoru grafického displeje v nástroji PCM600. Uživatel může vytvořit až 10 stránek jednopólových schémat.

Jednotka místního rozhraní HMI obsahuje tlačítko (L/R) pro místní / dálkové ovládání IED. Jestliže je IED v režimu místního ovládání, je možné IED ovládat pouze uživatelským rozhraním na čelním panelu. Pokud je IED v režimu dálkového ovládání, jsou IED aktivovány povely vyslané z místa dálkového ovládání. IED podporuje dálkovou volbu režimu místního / dálkového ovládání realizovanou prostřednictvím binárního vstupu. Tato možnost volby režimů ovládání například umožňuje, aby byl v rozvodně použit externí přepínač, kterým je zajištěno, že během údržbových prací jsou všechna IED v režimu místního ovládání a vypínače není možné ovládat dálkově z řídicího centra sítě.



Obr. 13. Malý displej



Obr. 14. Velký displej

Tabulka 90. Malý displej

Rozměr znaků ¹⁾	Počet zobrazených řádků	Počet znaků v řádku
Malý rozměr, písmo se stejnou roztečí (6 x 12 pixelů)	5	20
Velký rozměr, proměnná šířka rozteče (13 x 14 pixelů)	4	8 nebo více

¹⁾ Rozměr je závislý na zvoleném jazyku

Tabulka 91. Velký displej

Rozměr znaků ¹⁾	Počet zobrazených řádků	Počet znaků v řádku
Malý rozměr, písmo se stejnou roztečí (6 x 12 pixelů)	10	20
Velký rozměr, proměnná šířka rozteče (13 x 14 pixelů)	8	8 nebo více

¹⁾ Rozměr je závislý na zvoleném jazyku

22. Metody montáže

Je-li použito odpovídající montážní příslušenství, je možné standardní skříň IED řady 615 namontovat v zapuštěné pozici, polozapuštěné pozici nebo lze tuto skříň namontovat na panel. Pomocí speciálního příslušenství je také možné skříň IED, která je určena pro montáž v zapuštěné pozici i pro montáž na panel, namontovat v nakloněné pozici ($\angle 25^\circ$).

Kromě výše uvedených způsobů instalace je možné IED pomocí 19" montážních panelů namontovat do jakéhokoli standardního přístrojového 19" rozvaděče. Tyto panely jsou k dispozici s jedním výřezem pro montáž jednoho IED nebo s dvěma výřezy pro montáž dvou IED. Alternativně je možné IED namontovat do 19" přístrojových rozvaděčů pomocí přístrojových van systému COMBIFLEX o výšce 4U.

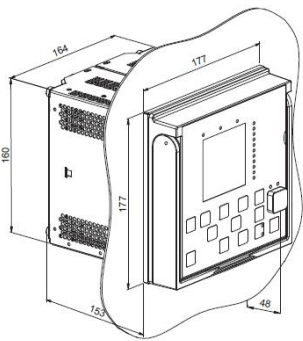
Skříň IED lze vybavit zkušební zásuvkou RTXP 18, která je namontována vedle vlastní skříně IED a umožňuje běžné testování funkcí IED.

Metody montáže:

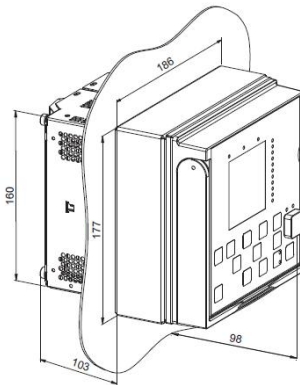
- Zapuštěná montáž
- Polozapuštěná montáž
- Polozapuštěná montáž pod úhlem 25°
- Montáž do rámu
- Montáž na panel
- Montáž do 19" přístrojové vany
- Montáž do 19" rámu se zkušební zásuvkou RTXP 18

Výřez v panelu pro zapuštěnou montáž:

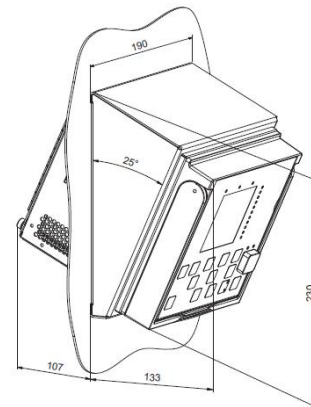
- Výška: $161,5 \pm 1$ mm
- Šířka: $165,5 \pm 1$ mm



Obr. 15. Zapuštěná montáž



Obr. 16. Polozapuštěná montáž



Obr. 17. Polozapuštěná montáž pod úhlem 25°

23. Skříň IED a zásuvný blok IED

Skříňe inteligentních elektronických zařízení (IED), která měří sekundární proudy, jsou z bezpečnostních důvodů vybaveny kontakty pro automatické zkratování sekundárních obvodů transformátorů proudů. Tyto kontakty se automaticky sepnou, je-li zásuvný blok IED vyjmut ze skříně. Skříň IED kromě toho disponuje mechanickým kódovacím systémem, který brání, aby zásuvný blok IED měřící proudy byl zasunut do skříně IED měřící napětí a naopak.

To znamená, že skříňe IED jsou tímto systémem přiřazeny určitému typu zásuvného bloku IED.

24. Volba IED a data pro objednávku

Pro přístup k informacím o volbě i objednání IED a pro generování objednáčích čísel použijte internetovou adresu [ABB Library](#).

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

25. Příslušenství a data pro objednávku

Tabulka 92. Galvanické komunikační spojení

Položka	Objednací číslo
Sada pro galvanické komunikační spojení včetně dvou modemů galvanické spojovací cesty RPW600AMF: RPW600AM (master / nadřazený) a RPW600AF (follower / podřízený)	RPW600AMF
Diagnostická sada včetně diagnostického nástroje RPW, diagnostického kabelu a kompaktního disku (CD) s potřebnými ovladači a instrukcemi	RPW600ADP
Optický propojovací kabel dlouhý 3,0 m s jednovidovým vláknem a LC-LC konektory určený pro připojení jednoho modemu galvanické spojovací cesty k IED RED615 ¹⁾	1MRS120547-3

¹⁾ Upozornění: Sada pro galvanické komunikační spojení (RPW600AMF) musí být připojena dvěma propojovacími kabely

Tabulka 93. Montážní příslušenství

Položka	Objednací číslo
Sada pro polozapuštěnou montáž	1MRS050696
Sada pro montáž na panel	1MRS050697
Sada pro polozapuštěnou nakloněnou montáž	1MRS050831
Sada pro montáž do 19" rámu s výřezem pro jedno IED	1MRS050694
Sada pro montáž do 19" rámu s výřezem pro dvě IED	1MRS050695
Konzola pro montáž jednoho IED a zkušební zásuvky RXP do vany systému Combiflex o výšce 4U (RHGT 19" varianta C)	2RCA022642P0001
Konzola pro montáž jednoho IED do vany systému Combiflex o výšce 4U (RHGT 19" varianta C)	2RCA022643P0001
Sada pro montáž jednoho IED a jedné zkušební zásuvky RXP 18 do 19" rámu (zkušební zásuvka není součástí dodávky)	2RCA021952A0003
Sada pro montáž jednoho IED a jedné zkušební zásuvky RXP 24 do 19" rámu (zkušební zásuvka není součástí dodávky)	2RCA022561A0003
Sada pro výměnu ochrany Strömberg řady SP_J40 (výřez umístěn ve středu montážní desky)	2RCA027871A0001
Sada pro výměnu ochrany Strömberg řady SP_J40 (výřez umístěn na levé nebo na pravé straně montážní desky)	2RCA027874A0001
Sada pro výměnu dvou ochran Strömberg řady SP_J3	2RCA027880A0001
Sada pro výměnu ochran Strömberg řady SP_J3/J6 instalovaných v 19" rámu (jeden výřez)	2RCA027894A0001
Sada pro výměnu ochran Strömberg řady SP_J3/J6 instalovaných v 19" rámu (dva výřezy)	2RCA027897A0001
Sada pro výměnu ochrany Strömberg řady SP_J6	2RCA027881A0001
Sada pro výměnu tří ochran BBC řady S_	2RCA027882A0001
Sada pro výměnu ochrany řady SPA 300	2RCA027885A0001

26. Nástroje

IED je dodáváno jako předkonfigurovaná jednotka. Nastavené standardní parametrické hodnoty je možné změnit buď prostřednictvím uživatelského rozhraní na čelním panelu IED, prostřednictvím uživatelského rozhraní, které pracuje na bázi internetového prohlížeče (Web HMI), nebo nástrojem PCM600 v kombinaci se specifickou sadou sjednocujících programů IED (Connectivity Package).

Nástroj PCM600 (Protection and Control IED Manager) nabízí široký rozsah konfiguračních funkcí, jako jsou například konfigurace signálů IED, aplikační konfigurace, konfigurace grafického displeje, včetně konfigurace jednopólového schématu, a konfigurace komunikace IED 61850 včetně komunikačního přenosu horizontálních zpráv GOOSE.

Je-li použito uživatelské rozhraní na bázi internetového prohlížeče, je jak místní, tak i dálkový přístup k IED umožněn prostřednictvím internetového prohlížeče (Internet Explorer). Z bezpečnostních důvodů je toto uživatelské rozhraní při

standardním nastavením blokováno. Rozhraní je možné uvolnit nástrojem PCM600, nebo pomocí uživatelského rozhraní na čelním panelu IED. Prostřednictvím nástroje PCM600 je možné funkčnost tohoto rozhraní omezit pouze pro přístup k čtení dat.

Sada sjednocujících programů IED (Connectivity Package) je soubor programových prostředků (SW) a IED specifických informací, který umožňuje navzájem propojit IED se systémovými produkty a nástroji. Tyto sady sjednocujících programů snižují riziko možných chyb v systémové integraci, minimalizují konfiguraci zařízení i časy potřebné pro vytváření sestav. Sady sjednocujících programů této řady IED kromě toho obsahují i flexibilní aktualizací nástroj, který umožňuje k standardní angličtině doplnit jeden přídatný jazyk do IED. Tento aktualizací nástroj je aktivován prostřednictvím programu PCM600 a umožňuje vícenásobnou aktualizaci doplňkového jazyka systému místního ovládání HMI. To znamená, že se jedná o flexibilní prostředek, který umožňuje aktualizaci jazyka ovládání i kdykoli v budoucnosti.

Tabulka 94. Nástroje

Nástroje pro konfiguraci a nastavení	Verze
PCM600	2.6 nebo verze vyšší
Rozhraní na bázi internetového prohlížeče (Web-browser)	IE 8.0, IE 9.0 nebo IE 10.0
Sada sjednocujících programů RED615 (RED615 Connectivity Package)	5.0

Tabulka 95. Podporované funkce

Funkce	WebHMI	PCM600
Nastavení parametrů IED (IED parameter setting)	•	•
Uložení nastavených parametrů IED v IED (Saving of IED parameter setting in the IED)	•	•
Monitorování signálů (Signal Monitoring)	•	•
Zpracování záznamů poruchového zapisovače (Disturbance recorder handling)	•	•
Zobrazení stavů výstražných LED diod (Alarm LED viewing)	•	•
Řízení přístupu k ovládání (Access control management)	•	•
Konfigurace signálů IED (signálová matice) (IED signal configuration (signal matrix))	–	•
Konfigurace komunikace Modbus® (řízení komunikace) (Modbus® communication configuration (communication management))	–	•
Konfigurace komunikace DNP3 (řízení komunikace) (DNP3 communication configuration (communication management))	–	•
Konfigurace komunikace IEC 60870-5-103 (řízení komunikace) (DNP3 communication configuration (communication management))	–	•
Uložení nastavených parametrů IED v nástroji (Saving of IED parameter setting in the tool)	–	•
Analýza poruchového záznamu (Disturbance record analysis)	–	•
Export / import XRIO parametru (XRIO parameter export/import)	–	•
Konfigurace grafického displeje (Grafical display configuration)	–	•
Aplikační konfigurace (Application configuration)	–	•
Konfigurace komunikace IEC 61850, zprávy GOOSE (konfigurace komunikace) (IEC 61850 communication configuration, GOOSE (communication configuration))	–	•
Zobrazení fázového diagramu (Phasor diagram viewing)	•	–
Zobrazení změnových stavů / událostí (Event viewing)	•	•
Uložení dat změnových stavů / událostí na uživatelské PC (Saving of event data on user's PC)	•	–
'Online' monitorování (Online monitoring)	–	•

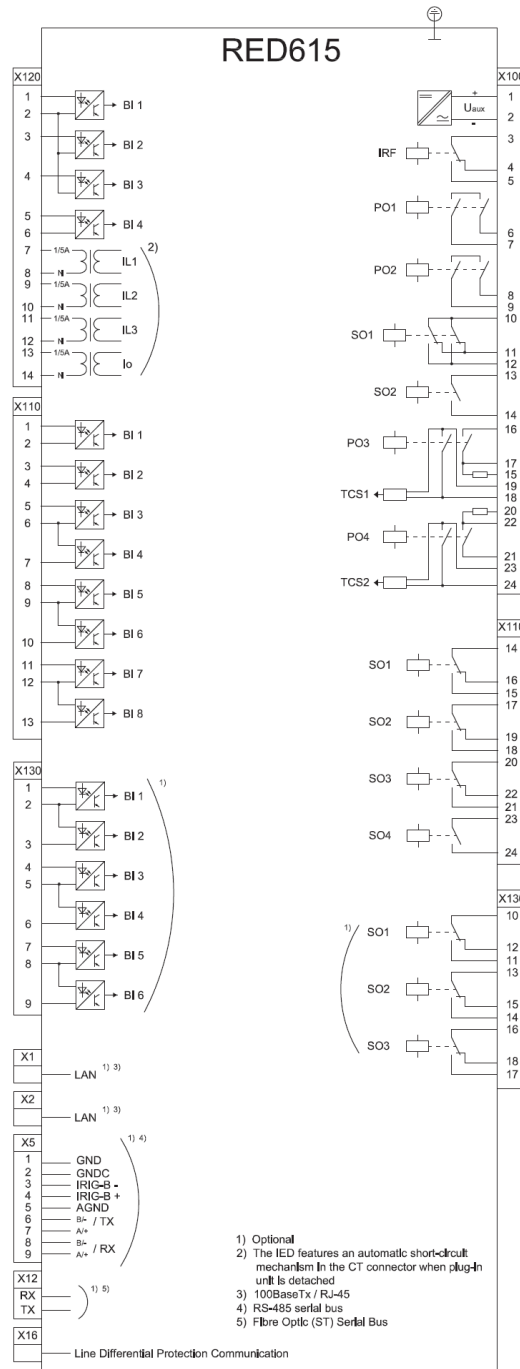
• = podporovaná funkce

27. Kybernetická bezpečnost

IED podporuje funkci, která pracuje na základě oprávnění a potvrzení přístupu uživatele. V energeticky nezávislé paměti IED může být uloženo 2048 změnových stavů (událostí) prověřovacího záznamu (Audit Trail). Pro zavedení konfigurace je například použit protokol pro přenos souborů

FTP (File Transfer Protocol) a webové rozhraní HMI používá kódování TLS (Transport Layer Security), tj. ochranu přenosu dat se 128 bitovou délkou klíče podle standardů FTPS a HTTPS (Secure File Transfer Protocol a Hypertext Transfer Protocol Secure).

28. Svorkovnicové výkresy



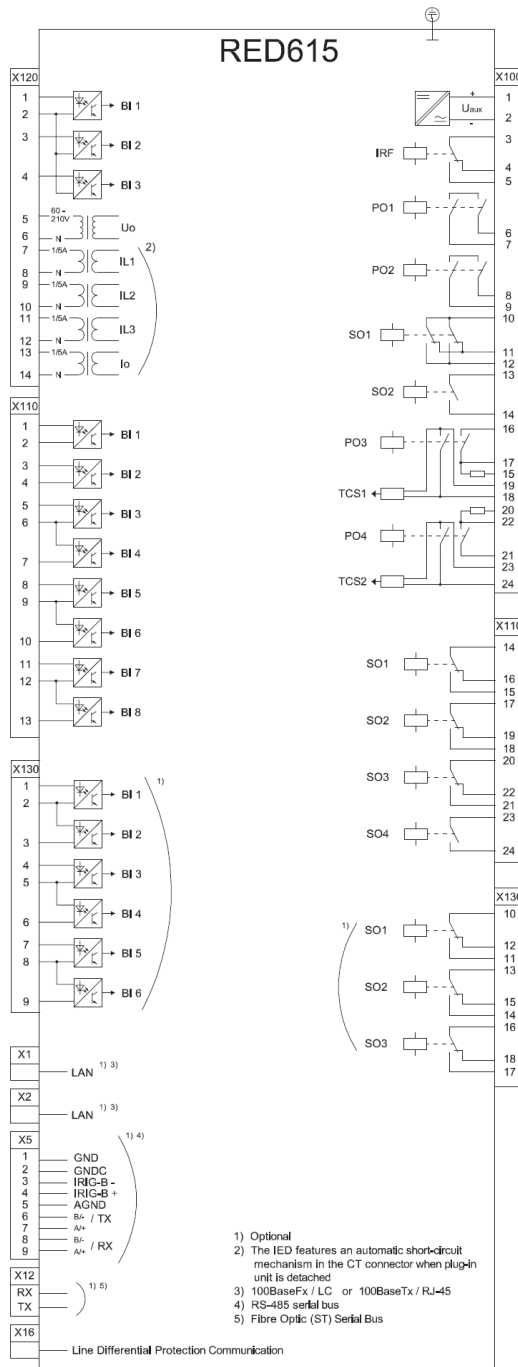
Obr. 18. Svorkovnicový výkres pro konfiguraci A a C

- 1) Volitelné vybavení
- 2) V proudovém konektoru IED je zabudován automatický zkratovací mechanismus, kterým jsou obvody transformátorů proudu zkratovány v okamžiku, kdy je zásuvná jednotka ze skříně vyjmuta.
- 3) Konektor RJ-45 / 100BaseTx
- 4) Sériová sběrnice RS-485
- 5) Optická sériová sběrnice (ST konektor)
- Line Differential Protection Communication – Komunikace diferenciální ochrany vedení

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H



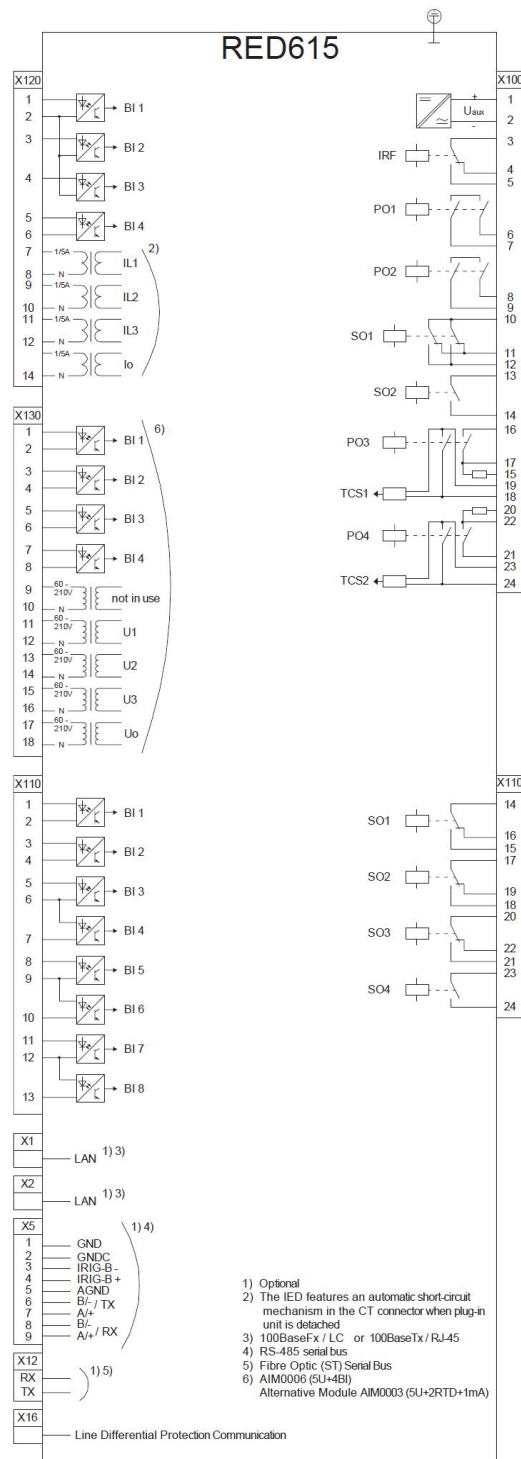
Obr. 19. Svorkovnicový výkres pro konfiguraci B

- 1) Volitelné vybavení
- 2) V proudovém konektoru IED je zabudován automatický zkratovací mechanismus, kterým jsou obvody transformátorů proudu zkratovány v okamžiku, kdy je zásuvná jednotka ze skříně vyjmuta.
- 3) Konektor LC / 100BaseFX nebo konektor RJ-45 / 100BaseTx
- 4) Sériová sběrnice RS-485
- 5) Optická sériová sběrnice (ST konektor)
- Line Differential Protection Communication – Komunikace diferenciální ochrany vedení

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H



- 1) Optional
- 2) The IED features an automatic short-circuit mechanism in the CT connector when plug-in unit is detached
- 3) 100BaseFx / LC or 100BaseTx / RJ-45
- 4) RS-485 serial bus
- 5) Fibre Optic (ST) Serial Bus
- 6) AIM0006 (5U+4BI)
Alternative Module AIM0003 (5U+2RTD+1mA)

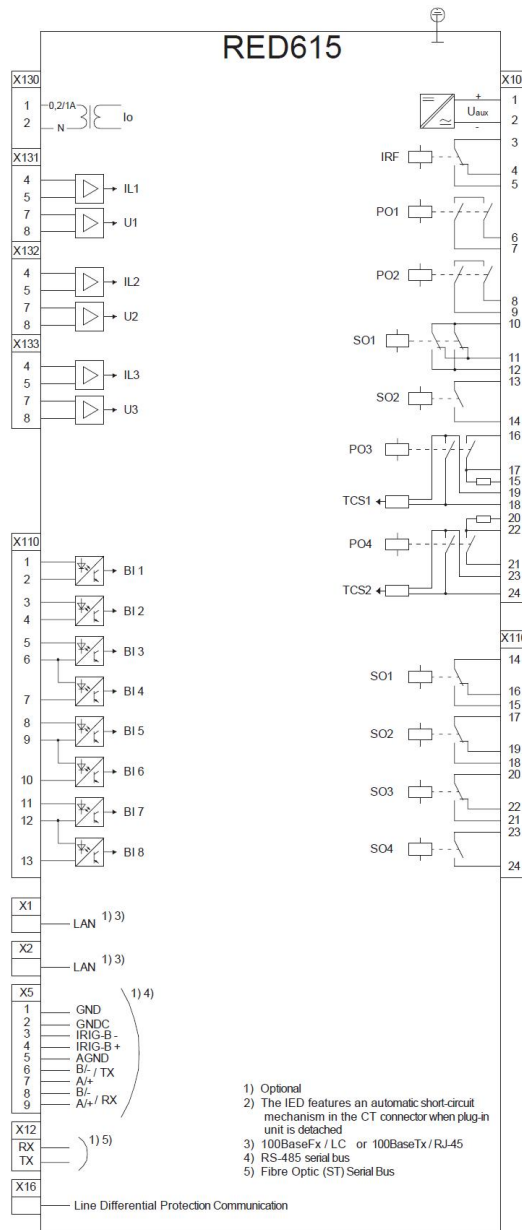
Obr. 20. Svorkovnicový výkres pro konfiguraci D

- 1) Volitelné vybavení
- 2) V proudovém konektoru IED je zabudován automatický zkratovací mechanismus, kterým jsou obvody transformátorů proudu zkratovány v okamžiku, kdy je zásuvná jednotka ze skříně vyjmuta.
- 3) Konektor LC / 100BaseFX nebo konektor RJ-45 / 100BaseTx
- 4) Sériová sběrnice RS-485
- 5) Optická sériová sběrnice (ST konektor)
- 6) Modul AIM0006 (vstupy 5 x U + 4 x BI), alternativně modul AIM0003 (vstupy 5 x U + 2 x RTD + 1 x 'mA' vstup)
- Line Differential Protection Communication – Komunikace diferenciální ochrany vedení

RED615

Verze výrobku: 5.0

Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H



Obr. 21. Svorkovnicový výkres pro konfiguraci E

- 1) Volitelné vybavení
- 2) V proudovém konektoru IED je zabudován automatický zkratovací mechanismus, kterým jsou obvody transformátorů proudu zkratovány v okamžiku, kdy je zásuvná jednotka ze skříně vyjmuta.
- 3) Konektor LC / 100BaseFX nebo konektor RJ-45 / 100BaseTx
- 4) Sériová sběrnice RS-485
- 5) Optická sériová sběrnice (ST konektor)
- Line Differential Protection Communication – Komunikace diferenciální ochrany vedení

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

29. Certifikáty

Společnost KEMA vydala pro skupinu výrobků Relion® a produktovou řadu 615 osvědčení 'IEC 61850 Certificate Level A1'. Tento certifikát má číslo: 74102147-MOC/INC 13-4263.

Společnost Det Norske Veritas (DNV) vydala pro IED RED615 typové osvědčení 'Type Approval Certificate'. Tento certifikát má číslo: E-11189.

30. Reference

Webový portál www.abb.com/substationautomation vám nabízí informace o výrobcích pro automatizaci distribučních sítí i informace o rozsahu služeb poskytovaných firmou ABB.

Na tomto portálu najdete poslední aktualizované informace o IED pro chránění RED615 na [stránce vyhrazené pro tento výrobek](#).

Oblast pro stažení dokumentů je v pravé části webové stránky a obsahuje poslední verze dokumentace výrobku, jako jsou například technický manuál, manuál pro instalaci, manuál pro provoz, atd.

Karty Features (Vlastnosti) a Application (Aplikace) obsahují informace o výrobku, které jsou zpracovány v přehledné a ucelené formě.

31. Funkce, kódy a symboly

Tabulka 96. Funkce obsažené v IED

Funkce	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Ochranné funkce			
Třífázová nesměrová nadproudová ochrana, stupeň s nižším nastavením	PHLPTOC1	3I> (1)	51P-1 (1)
Třífázová nesměrová nadproudová ochrana, stupeň s vyšším nastavením	PHHPTOC1	3I>> (1)	51P-2 (1)
	PHHPTOC2	3I>> (2)	51P-2 (2)
Třífázová nesměrová nadproudová ochrana, mžikový stupeň	PHIPTOC1	3I>>> (1)	50P/51P (1)
Třífázová směrová nadproudová ochrana, stupeň s nižším nastavením	DPHLPDOC1	3I>→ (1)	67-1 (1)
	DPHLPDOC2	3I>→ (2)	67-1 (2)
Třífázová směrová nadproudová ochrana, stupeň s vyšším nastavením	DPHHPDOC1	3I>>→ (1)	67-2 (1)
Nesměrová zemní ochrana, stupeň s nižším nastavením	EFLPTOC1	I ₀ > (1)	51N-1 (1)
	EFLPTOC2	I ₀ > (2)	51N-1 (2)
Nesměrová zemní ochrana, stupeň s vyšším nastavením	EFHPTOC1	I ₀ >> (1)	51N-2 (1)
Nesměrová zemní ochrana, mžikový stupeň	EFIPTOC1	I ₀ >>> (1)	50N/51N (1)
Směrová zemní ochrana, stupeň s nižším nastavením	DEFLPDEF1	I ₀ >→ (1)	67N-1 (1)
	DEFLPDEF2	I ₀ >→ (2)	67N-1 (2)
Směrová zemní ochrana, stupeň s vyšším nastavením	DEFHPDEF1	I ₀ >>→ (1)	67N-2 (1)
Zemní admitanční ochrana ¹⁾	EFPADM1	Y ₀ >→ (1)	21YN (1)
	EFPADM2	Y ₀ >→ (2)	21YN (2)
	EFPADM3	Y ₀ >→ (3)	21YN (3)
Zemní wattmetrická ochrana ¹⁾	WPWDE1	P ₀ >→ (1)	32N (1)
	WPWDE2	P ₀ >→ (2)	32N (2)
	WPWDE3	P ₀ >→ (3)	32N (3)
Ochrana při přechodné / přerušované zemní poruše	INTRPTEF1	I ₀ >→ IEF (1)	67NIEF (1)
Zemní ochrana vyhodnocující harmonické složky ¹⁾	HAEFPTOC1	I ₀ > HA (1)	51NHA (1)
Nesměrová zemní ochrana (pro dvoufázové zemní poruchy), měření s vypočtenou nulovou složkou I ₀	EFHPTOC1	I ₀ >> (1)	51N-2 (1)
Nadproudová ochrana vyhodnocující zpětnou složku proudu	NSPTOC1	I ₂ > (1)	46 (1)
	NSPTOC2	I ₂ > (2)	46 (2)
Ochrana při fázové nevyváženosti	PDNSPTOC1	I ₂ /I ₁ > (1)	46PD (1)
Přepětová ochrana vyhodnocující nulovou složku	ROVPTOV1	U ₀ > (1)	59G (1)
	ROVPTOV2	U ₀ > (2)	59G (2)
	ROVPTOV3	U ₀ > (3)	59G (3)
Třífázová podpětová ochrana	PHPTUV1	3U< (1)	27 (1)
	PHPTUV2	3U< (2)	27 (2)
	PHPTUV3	3U< (3)	27 (3)

Tabulka 96. Funkce obsažené v IED (pokračování)

Funkce	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Ochranné funkce			
Třífázová přepětová ochrana	PHPTOV1	3U> (1)	59 (1)
	PHPTOV2	3U> (2)	59 (2)
	PHPTOV3	3U> (3)	59 (3)
Podpětová ochrana vyhodnocující souslednou složku	PSPTUV1	U1< (1)	47U+ (1)
Přepětová ochrana vyhodnocující zpětnou složku	NSPTOV1	U2> (1)	47O- (1)
Frekvenční ochrana	FRPFRQ1	f>/f<, df/dt (1)	81 (1)
	FRPFRQ2	f>/f<, df/dt (2)	81 (2)
	FRPFRQ3	f>/f<, df/dt (3)	81 (3)
	FRPFRQ4	f>/f<, df/dt (4)	81 (4)
Třífázová ochrana proti tepelnému přetížení vývodů, kabelů a distribučních transformátorů	T1PTTR1	3lth>F (1)	49F (1)
Třífázová ochrana proti tepelnému přetížení výkonových transformátorů, dvě časové konstanty	T2PTTR1	3lth>T (1)	49T (1)
Přenos binárního signálu	BSTGGIO	BST (1)	BST (1)
Ochrana při selhání vypínače	CCBRBRF1	3l>/lo>BF (1)	51BF/51NBF (1)
Třífázová funkce detekce zapínacího proudu	INRPBAR1	3I2f> (1)	68 (1)
Hlavní vypnutí	TRPPTRC1	Master Trip (1)	94/86 (1)
	TRPPTRC2	Master Trip (2)	94/86 (2)
Víceúčelová ochrana ²⁾	MAPGAPC1	MAP (1)	MAP (1)
	MAPGAPC2	MAP (2)	MAP (2)
	MAPGAPC3	MAP (3)	MAP (3)
	MAPGAPC4	MAP (4)	MAP (4)
	MAPGAPC5	MAP (5)	MAP (5)
	MAPGAPC6	MAP (6)	MAP (6)
	MAPGAPC7	MAP (7)	MAP (7)
	MAPGAPC8	MAP (8)	MAP (8)
	MAPGAPC9	MAP (9)	MAP (9)
	MAPGAPC10	MAP (10)	MAP (10)
	MAPGAPC11	MAP (11)	MAP (11)
	MAPGAPC12	MAP (12)	MAP (12)
	MAPGAPC13	MAP (13)	MAP (13)
	MAPGAPC14	MAP (14)	MAP (14)
	MAPGAPC15	MAP (15)	MAP (15)
	MAPGAPC16	MAP (16)	MAP (16)
	MAPGAPC17	MAP (17)	MAP (17)
	MAPGAPC18	MAP (18)	MAP (18)
Lokátor poruchy	SCEFRFLO1	FLOC1	21FL (1)
Diferenciální ochrana vedení s výkonovým transformátorem v zóně	LNPLDF1	3Id/l> (1)	87L (1)
Detekce vysokoimpedanční poruchy	PHIZ1	HIF (1)	HIZ (1)

IED pro diferenciální chránění a ovládání vedení	1MRS756773 CZ C
RED615	
Verze výrobku: 5.0	
Tento dokument je překladem anglického originálu 1MRS756500 vydaného 24.01.2014, revize H	

Tabulka 96. Funkce obsažené v IED (pokračování)

Funkce	IEC 61850	IEC 60617	IEC-ANSI
Funkce monitorování kvality energie			
Celkové zkreslení odebraného proudu	CMHA11	PQM3I (1)	PQM3I (1)
Celkové harmonické zkreslení napětí	VMHA11	PQM3U (1)	PQM3V (1)
Změny napětí	PHQVVR1	PQMU (1)	PQMV (1)
Ovládací funkce			
Ovládání vypínače	CBXCBR1	I ↔ O CB (1)	I ↔ O CB (1)
Ovládání odpojovače	DCXSW11	I ↔ O DCC (1)	I ↔ O DCC (1)
	DCXSW12	I ↔ O DCC (2)	I ↔ O DCC (2)
Ovládání uzemňovače	ESXSW11	I ↔ O ESC (1)	I ↔ O ESC (1)
Indikace polohy odpojovače	DCSXS11	I ↔ O DC (1)	I ↔ O DC (1)
	DCSXS12	I ↔ O DC (2)	I ↔ O DC (2)
	DCSXS13	I ↔ O DC (3)	I ↔ O DC (3)
Indikace polohy uzemňovače	ESSXS11	I ↔ O ES (1)	I ↔ O ES (1)
	ESSXS12	I ↔ O ES (2)	I ↔ O ES (2)
Funkce automatického opětovného zapnutí	DARREC1	O → I (1)	79 (1)
Funkce monitorování provozních podmínek			
Monitorování provozních podmínek vypínače	SSCBR1	CBCM (1)	CBCM (1)
Kontrola vypínacího obvodu	TCSSCBR1	TCS (1)	TCM (1)
	TCSSCBR2	TCS (2)	TCM (2)
Kontrola proudového obvodu	CCRDIF1	MCS 3I (1)	MCS 3I (1)
Funkce kontroly poruchy pojistek (jištění)	SEQRFUF1	FUSEF (1)	60 (1)
Funkce kontroly komunikace ochran	PCSRTPC1	PCS (1)	PCS (1)
Čítač doby běhu strojů a zařízení	MDSOPT1	OPTS (1)	OPTM (1)
Měřicí funkce			
Poruchový zapisovač	RDRE1	DR (1)	DFR (1)
Záznam profilu zátěže	LDPMSTA1	LOADPROF (1)	LOADPROF (1)
Měření třífázového proudu	CMMXU1	3I (1)	3I (1)
Měření složek proudu	CSMSQ11	I1, I2, I0 (1)	I1, I2, I0 (1)
Měření nulové složky proudu	RESCMMXU1	Io (1)	In (1)
Měření třífázového napětí	VMMXU1	3U (1)	3V (1)
Měření nulové složky napětí	RESVMMXU1	Uo (1)	Vn (1)
Měření složek napětí	VSMSQ11	U1, U2, U0 (1)	V1, V2, V0 (1)
Měření třífázového výkonu a energie	PEMMXU1	P, E (1)	P, E (1)
Měření signálu RTD/má čidla	XRGGIO130	X130 (RTD) (1)	X130 (RTD) (1)
Měření frekvence	FMMXU1	f (1)	f (1)

- 1) Jako doplňkové vybavení je možné objednat jednu z následujících funkcí: Zemní admitanční ochranu, zemní wattmetrickou ochranu nebo zemní ochranu vyhodnocující harmonické složky. Toto doplňkové vybavení je k dispozici navíc k existující zemní ochraně původní konfigurace. Také doplňková zemní ochrana má v IED předdefinovanou konfiguraci. Doplňkovou zemní ochranu lze nastavit do aktivního (ON) nebo neaktivního (OFF) stavu.
- 2) Víceúčelovou ochranu je například možné použít jako ochranu měřicí signál RTD/mA čidla nebo jako analogovou GOOSE zprávu.

32. Historie revize dokumentu

Revize dokumentu / datum	Verze / série výrobku	Historie
A/03.10.2008	1.1	První vydání
B/03.07.2009	2.0	Aktualizace obsahu odpovídající verzi výrobku
C/11.06.2010	3.0	Aktualizace obsahu odpovídající verzi výrobku
D/29.06.2010	3.0	Aktualizace terminologie
E/07.09.2010	3.0	Aktualizace obsahu
F/11.05.2012	4.0	Aktualizace obsahu odpovídající verzi výrobku
G/21.02.2013	4.0 FP1	Aktualizace obsahu odpovídající verzi výrobku
H/24.01.2014	5.0	Aktualizace obsahu odpovídající verzi výrobku

Kontaktujte nás

ABB Oy

Medium Voltage Products

Distribution Automation

P.O.Box 699

FI-65101 VAASA, Finland

Tel.: +358 10 22 11

Fax: +358 10 22 41094

ABB Limited

Distribution Automation

Maneja

Vadodara 390013, India

Tel.: +91 265 2604032

Fax: +91 265 2638922

www.abb.com/substationautomation

ABB s.r.o.

Divize Power Systems

Dolní Staré Město 137

541 70 Trutnov

Tel.: +420 499 808 111

Fax: +420 499 808 501

www.abb.com/cz