

## OCHRANA

### MiCOM ALSTOM p342/3/4/5/6

#### Ochrana generátorů

Ochrany generátorů MiCOM ALSTOM poskytují flexibilní a spolehlivou integraci funkcí ochrany, řízení, monitorování a měření.



Pohled na MiCOM ALSTOM P34x  
Ochrana generátorů

K dispozici jsou rozsáhlé funkce poskytující kompletní ochranu a řízení s řadou o pěti modelech pro celou řadu aplikací, pokrývajících většinu instalací od malých generátorů až po komplexní systémy včetně aplikací generátor-transformátor.

Proměnný počet optický izolovaných vstupů a výstupních kontaktů umožňuje tvořit komplexní ochranná schémata pomocí výkonné, ale snadno použitelné programovatelné logiky schémat (PSL).

K dispozici je pro ochranu celá řada standardních průmyslových protokolů usnadňující integraci do nových i stávajících systémů řízení sítě.

Volitelně redundantní ethernetová deska snižuje náklady na pořízení, protože do ochrany je nativně integrována deska switche. To snižuje počet samostatných switchů a v důsledku toho nutnou kabeláž, napájení a náklady na údržbu. Dále se zvyšuje spolehlivost snížením rizika výpadku napájení.

#### Výhody pro zákazníka

- Rozsáhlá funkčnost splňující všechny požadavky aplikací ochrany generátorů a transformátorů
- Programovatelná logika schémat usnadňuje přizpůsobení
- Flexibilní možnosti komunikace, včetně IEC 61850
- Výstupní kontakty se schopností spínat velké proudy
- Snížené náklady na pořízení díky redundantním ethernetovým portům



Čelní pohled na P34x

## Applikace

Zařízení MiCOM ALSTOM P342 je vhodné pro ochranu generátorů, které vyžadují nákladově efektivní a vysoce kvalitní ochranu. Ochrana zahrnuje funkce proti následujícím jevům: nadproud, zemní porucha, vysunutí U0, citlivá nebo omezená zemní ochrana (REF=restricted earth fault), napětově řízená nadproudová nebo podimpedanční ochrana, podpětová a přepětová ochrana, podfrekvenční a nadfrekvenční ochrana, zpětná watová, nízký výkon ve směru nebo nadměrný výkon, ochrana při ztrátě buzení, tepelný model zpětné složky proudu, nadproudová a přepětová ochrana zpětné složky, neobvyklá frekvence turbíny, tepelný model generátoru a ochrana proti přebuzení generátoru, zemní ochrana rotoru, rychlost změny frekvence, kontrola synchronizmu, tepelný model transformátoru, monitorování snížení životnosti, stejně jako kontrola napěťových a proudových obvodů.

Model P346 lze použít v případě požadavku na dodatečnou diferenciální ochranu generátoru/transformátoru. Model P343 je vhodný pro ochranu větších nebo důležitějších generátorů, poskytuje 100% ochranu proti zemní poruše statoru pomocí techniky měření 3. harmonické, ochrana prokluzu pólů a ochranu při neúmyslném připojení napětí v klidovém stavu - to vše navíc k funkcím modelu P346. Model P344 je podobný modelu P343, ale zahrnuje druhý vstup napětí v nule pro zemní ochranu a mezizávitovou ochranu. Model P345 je podobný modelu P344, ale zahrnuje 100% zemní ochranu statoru prostřednictvím techniky injektáže nízké frekvence.

ANSI	IEC61850		P342	P343	P344	P345	P346
87GT	DifHzd/LzdPDIF/XfrPDIF	Rozdílová generátoru/transformátoru	-	1	1	1	1
50DT	DifIntPDIF	Mezizávitová ochrana	-	1	1	1	1
50/51/67	OcpPTOC	Směrová / nesměrová, mžiková / zpožděná fázová nadproudová ochrana	4	4	4	4	4
50/51N	EfmPTOC	Nesměrová, mžiková / zpožděná zemní nadproudová ochrana	2	2	2	2	2
67N/67W	SenSefPTOC	Citlivá směrová zemní ochrana / wattová zemní ochrana	1	1	1	1	1
64	SenRefPDIF	Omezená zemní ochrana	1	1	1	1	1
51V	SbkOcpPVOOC	Napětově řízená nadproudová ochrana	1	1	1	1	1
21	SbkUzpPDIS	Podimpedanční ochrana	2	2	2	2	2
59N	VtpResPTOV	Vysunutí napětí neutrály/přepětová zbytkového napětí, mezizávitová - měřená (M), odvozená (D)	2M/2D	2M/2D	2M/2M/2D	2M/2M/2D	2M/2D
27/59	VtpPhsPTUV/PTOV	Přepětí/podpětí	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
81U/81O/81R	FrqPTUF/PTOF/DfpPFRC	Nadfrekvence/podfrekvence/df/dt	2/4/4	2/4/4	2/4/4	2/4/4	2/4/4
81AB	TafPTAF	Neobvyklá frekvence turbíny	6	6	6	6	6
32R/32L/32O	PwrPPWR	Zpětný/nízký dopředný/nadměrný výkon	2	2	2	2	2
40	ExcPDUP	Ztráta buzení	2	2	2	2	2
46T	RtpTrpPTTR	Tepelný model zpětné složky	2	2	2	2	2
46OC	NpsPTOC	Směrová / nesměrová nadproudová ochrana zpětné složky	4	4	4	4	4
47	NpsPTOV	Přepětová zpětné složky	1	1	1	1	1
49G/T	ThmPTTR,Hot/TopPTTR	Ochrana proti tepelnému přetížení statoru/transformátoru	2/3/3	2/3/3	2/3/3	2/3/3	2/3/3
24	VhzPVPH	Ochrana proti přebuzení	5	5	5	5	5
Lo I/Thru	LoIMMTR/MMXU	Ztráta životnosti	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1
78	PszPPAM	Prokluz pólů	-	1	1	1	-
27TN/59TN	StaHa3PTUV/PTOV	100% zemní ochrana statoru (3. Harmonická, podpětí/přepětí U0)	-	1	1	1	-
645	StalFipeFI	100% zemní ochrana statoru (injektáž nízké frekvence)	-	-	-	1	-
50/27	DmpPDMP	Neúmyslné připojení napětí v klidovém stavu	-	1	1	1	-
50BF	CbfrCFB	Selhání vypínače	2	2	2	2	2
	SvnRVCS	Kontrola proudových obvodů	1	2	2	2	2
	SvnRVCS	Kontrola napěťových obvodů	1	1	1	1	1
25	AscRSYN	Kontrola synchronizace	2	2	2	2	2
64R	RtrLfipeFI	Zemní ochrana rotoru (dostupné s možností CLIO a P391)	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně
	RtfPTTR	RTD x 10 PT100	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně
	CliAlm/TrpPTUC	CLIO (4 analogové vstupy + 4 analogové výstupy)	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně
		Časová synchronizace IRIG-B (modulovaná/demodulovaná)	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně
		Přední komunikační port (EIA(RS) 232 9 kolíků)	1	1	1	1	1
		Zadní komunikační port (EIA (RS)485 / K-Bus) (COMMI/RPI)	1	1	1	1	1
		Zadní komunikační port - optika, Ethernet, redundantní Ethernet (COMMI/RPI)	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně
		Druhý zadní komunikační port (COMM2/RP2)	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně	Volitelně
	OptGGIO	Opticky izolované binární vstupy	8-24	16-32	24-32	24-32	16-32
	RlyGGIO	Výstupní kontakty	7-24	14-32	24-32	24-32	14-32
	FnkGGIO	Funkční klávesy	-	10	10	10	10
	LedGGIO	Programovatelné LED diody (R-červená, G-zelená, Y-žlutá)	8R	18R/G/Y	18R/G/Y	18R/G/Y	18R/G/Y

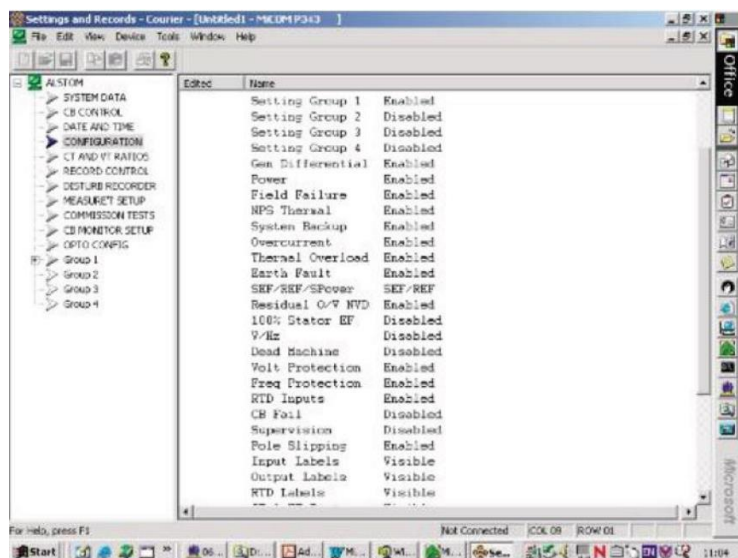
## Globální funkce

Pro všechna zařízení jsou k dispozici následující globální funkce:

- 4 skupiny nastavení
- Měření
- Záznamy událostí
- Záznamy měřených hodnot
- Záznamy poruch
- Kontrola vypínací cesty prostřednictvím PSL
- Monitorování stavu vypínače
- 6 jazyků - angličtina, francouzština, němčina, španělština, ruština, čínština

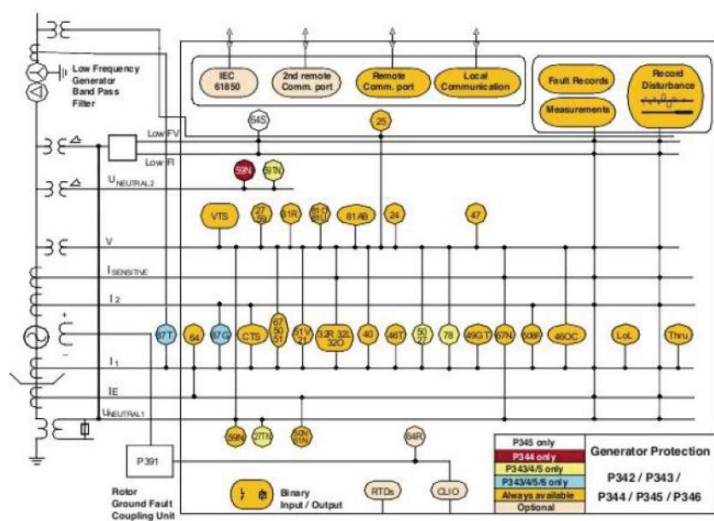
## Hlavní funkce ochrany

Hlavní funkce ochrany jsou autonomní a mohou být individuálně povoleny nebo zakázány podle potřeb aplikace. Každá ochranná funkce je dostupná ve 4 samostatných skupinách nastavení, které lze jednotlivě povolit nebo zakázat. 3fázové vypínání s indikací fáze s poruchou je poskytováno pro všechny funkce ochrany.



Obrazek 1 Jednoduchá volba funkce klepnutím myši

## Přehled funkcí



MiCOM ALSTOM P342/3/4/5/6: Komplexní ochrana pro všechny potřeby chránění generátorů

### Rozdílová ochrana generátoru/transformátoru (pouze P343/4/5/6)

3fázová diferenciální ochrana detekuje fázové poruchy. Lze ji nastavit se stabilizovanou charakteristikou dvojitého sklonu, nebo v provedení s principem velké impedance. Když je použit princip s velkou impedancí, bude potřeba použít stabilizační odpor a metrosil (proměnný odpor).

3fázová stabilizovaná diferenciální ochrana generátor/transformátor provádí detekci fázových poruch. Zahrnuje i korekci převodového poměru a vektorové přizpůsobení a také blokování při 2. a 5. harmonické proudu při zapínacím proudu transformátoru a přesycení PTP. Dva diferenciální stupně s vyšším nastavením jsou určeny pro zajištění rychlého vypnutí poruch s vysokými poruchovými proudy.

### Mezizávitová diferenciální ochrana (pouze P343/4/5/6)

U generátorů s vícezávitovým vinutím a dvěma nebo více vinutími na fázi, například hydrogenerátory lze použít mezizávitovou diferenciální ochranu k detekci poruchy mezi závitů.

Ochrana pracuje jako časově nezávislá nadproudová ochrana s nezávislým nastavením proudu na fázi. Je nutné si uvědomit, že při použití této funkce není diferenciální ochrana generátoru dostupná.

### Mezizávitová ochrana (přepětí U0)

U generátorů lze ochranu proti poruše mezi závitů zajistit měřením napětí U0 přes všechny 3 fáze vinutí. Aby nedocházelo k vypnutí při externích poruchách lze použít podmínku se zdánlivým výkonem zpětné složky a směrovou nadproudovou ochranou zpětné složky k zablokování ochrany přepětí U0 v PSL.

### 100% zemní ochrana statoru – 3. harmonická (pouze P343/4/5)

Podpětová ochrana třetí harmonické napětí U0 pokrývá 15% vinutí starou, ve spojení s dalšími zemními ochranami pokrývá 100% vinutí statoru. Toto je kontrolováno třífázovou podpětovou ochranou. Přídavná kontrola za použití třífázového činného, jalového a zdánlivého výkonu může být použita jestli je požadováno. Ochrana proti přepětí třetí harmonické U0 harmonickou je poskytnuta pro aplikace, kde je dostupné měření na svorkách generátoru. Blokovací funkce podpětové nejsou pro tuto aplikaci vyžadovány.

### 100% zemní ochrana statoru - metoda injektáže nízké frekvence (pouze P345)

Injektáž napětí o frekvenci 20 Hz v nule nebo svorkách generátoru pro detekování poruchy je spolehlivou metodou pro zjištění poruch v celém generátoru a na veškerém elektricky připojeném zařízení. Oproti metodě 3. harmonické má výhodu v tom, že je nezávislá na charakteristikách generátoru a režimu provozu. Ochrana je také možná u zastaveného generátoru. Ochranné relé měří injektované napětí o frekvenci 20 Hz a protékající 20 Hz proud. Když generátor pracuje, bude protékat pouze malý 20 Hz proud a to v důsledku kapacity statoru vůči zemi. Když nastane porucha uzemnění na statorovém vinutí generátoru, zvýší se protékající 20 Hz proud. K dispozici jsou dva stupně nastavení poklesu rezistance a jeden nadproudový časově nezávislý stupeň. Obvod měření je také monitorován 20 Hz podpětovým a podproudovým prvkem, který lze použít k zablokování ochrany.

### Fázová nadproudová

K dispozici jsou čtyři nezávislé nadproudové stupně. Každý stupeň může být zvolen jako nesměrový nebo směrový (směr/protisměr). Všechny stupně mají časově nezávislé charakteristiky (DT), dva ze stupňů mohou být také nezávisle nastaveny na jednu z devíti křivek IDMT (IEC a IEEE). Stupně IDMT mají programovatelný čas resetu pro snížení doby do vypnutí v případech přechodných nespojitých poruch. Směrové členy jsou vnitřně polarizovány mezifázovými napětími a provedou správné rozhodnutí o směru od: 0,5 V ( $V_n = 100 / 120$  V) nebo 2,0 V ( $V_n = 380 / 480$  V). Synchronní polarizační signál se udržuje po dobu 3,2 s po zmaření napětí, aby se zajistilo, že mžikové a zpožděné nadproudové členy fungují správně při blízkých třífázových zkratech.

### Standardní zemní ochrana

Standardní zemní ochrana měří proud v nule generátoru. K dispozici jsou dva nezávislé stupně. Oba stupně jsou časově nezávislé (DT), první ze stupňů může být také nezávisle nastaven na jednu z devíti křivek IDMT (IEC a IEEE).

### Citlivá zemní ochrana

Pro tuto ochrannou funkci musí být použit součtový transformátor proudu. Směrovost je určena pomocí napětí U0.

**Směrová zemní ochrana Wattmetrická**

Citlivá ochrana proti zemnímu spojení je také vhodná pro soustavy uzemněné přes zhášecí tlumivku a to pomocí wattmetrického prvku. Tato forma ochrany využívá směrovou charakteristiku citlivé ochrany proti zemnímu spojení s náběhem wattmetrického prvku.

**Omezená zemní ochrana (REF=Restricted earth fault)**

Omezená zemní ochrana může být nakonfigurována s vysokoimpedančním nebo nízkoimpedančním principem asymetrické diferenciální ochrany. Když je použit princip s velkou impedancí, bude se požadovat další stabilizační odpor a metrosil.

**Napětově závislá ochrana nadproudová/podimpedanční**

Jako záložní ochrana pro fázové poruchy je součástí systému prvek, který lze nastavit jako napětím řízená nadproudová ochrana, napětím omezená nadproudová ochrana nebo podimpedanční ochrana. Je-li vybrána možnost napětím řízené nebo omezené nadproudové ochrany, může být nastavena jako časově nezávislá nebo časově závislá s charakteristikou IDMT. V případě volby podimpedanční ochrany, je k dispozici 2stupňový 3fázový nesměrový podimpedanční prvek.

**U0 přepětová**

Přepětová ochrana U0 je k dispozici pro určování zemních spojení v soustavách s uzemněním přes velkou impedanci nebo v izolovaných soustavách. Napětí U0 může být měřeno na otevřeném trojúhelníku, na napětovém transformátoru v nule generátoru, nebo jej lze vypočítat z měření napětí 3 fází vůči zemi. Každý stupeň lze nastavit časově nezávislý nebo s inverzní časovou charakteristikou. Modely P342/3/4/5/6 mají 2 měřené a 2 vypočtené stupně přepětové ochrany U0. Modely P344/5 mají další napětový vstup pro měření U0 a proto mají další 2 stupně měřené ochrany před přepětím U0.

**podpětová/přepětová ochrana**

Podpětová/přepětová ochrana může být nakonfigurována pro působení buď od mezifázových hodnot, fázových napětí proti zemi. Pro přepětovou a podpětovou ochranu jsou k dispozici dva časově nezávislé stupně. První stupeň může být také nakonfigurován s inverzní časovou charakteristikou.

**Podfrekvenční/nadfrekvenční ochrana**

Jsou k dispozici dva nezávislé stupně nadfrekvenční a čtyři stupně podfrekvenční. Každý stupeň pracuje jako časově nezávislý.

**Abnormální frekvence turbíny**

Ochrana před abnormální frekvencí turbíny je součástí systému na ochranu lopatek turbíny před potenciálním poškozením v důsledku dlouhodobého chodu generátoru s nízkou nebo vysokou frekvencí. Naprogramovat lze až šest frekvenčních pásem, každé z nich má integrační časovač pro záznam času setrvání v každém frekvenčním pásmu. Čas setrvání v každém frekvenčním pásmu je uložen v paměti napájené baterií, takže ztráta pomocného napájení relé nezpůsobí výpadek záznamu. Když čas setrvání ve frekvenčním pásmu dosáhne uživatelem nastavený limit, lze aktivovat alarm.

**Rychlost změny frekvence**

K dispozici jsou čtyři časově nezávislé stupně  $df/dt$ , které mohou být použity pro určení ztráty sítě nebo odlehčování zatížení. Počet průměrovacích cyklů frekvence, počet iterací ochrany, provozní režim - pevné nebo rotující okno - a směr činnosti lze nastavit podle potřeby aplikace.

**Výkonová ochrana**

Výkonová ochrana nabízí dva stupně, které lze nezávisle nakonfigurovat jako ochranu pro reverzní výkon (RP), nadměrný výkon (OP) nebo nízký výkon ve směru (LFP). Směrnost výkonu měřeného ochranou lze reverzovat výběrem provozního režimu, generátor/motor. Ochrana výkonu může být použita pro zajištění jednoduché ochrany proti přetížení (OP), ochrany proti motorickému chodu (RP, v nastaveném módu generátorového chodu), blokování vypínače pro zamezení nadměrných otáček během vypínání stroje (LFP, v nastaveném módu generátorového chodu). Kromě standardní 3fázové výkonové ochrany je k dispozici jednofázová výkonová ochrana, využívající proudový vstup citlivé zemní ochrany.

**Ochrana při ztrátě buzení**

Pro detekci poruchy buzení stroje je k dispozici dvoustupňová impedanční kruhová (mho) charakteristika. Ten umožňuje použít charakteristiku s malým průměrem kružnice, ale s krátkým časovým zpožděním pro zajištění rychlého vybavení při ztrátě buzení při vysokých výstupních výkonech, kdy by mohla být ovlivněna stabilita systému. Druhý s větším průměrem kružnice lze nastavit s větším časovým zpožděním a zajistit tak stabilní, bezpečné vybavení za podmínek nízkého výkonu. Integrační časovače jsou k dispozici proto, aby impedanční členy mohly poskytnout časově zpožděnou ochranu při prokluzu pólů. Alarm na základě měření účinníku je rovněž k dispozici a nabízí citlivější ochranu pro neobvyklé provozní podmínky, například pro jednotku s lehkým zatížením pracující jako indukční generátor.



**Tepelná ochrana zpětné složky**

Pro chránění před nesymetrickými satorovými proudy zapříčiněnými vnějšími poruchami nebo nesymetrií zátěže jsou k dispozici dva stupně ochrany zpětné složky proudu. Zahrnují časově nezávislý stupeň pro iniciaci alarmu a stupeň pracující s tepelnou charakteristikou, který provádí vypnutí.

**Nadproudová ochrana zpětné složky**

K dispozici jsou čtyři časově nezávislé nadproudové stupně zpětné složky proudu. Každý stupeň může být zvolen jako nesměrový nebo směrový (směr/protisměr), a může působit i při vzdálených mezifázových a jednofázových zemních poruchách i když je v obvodu transformátor trojúhelník-hvězda.

**Přepětová zpětné složky**

K dispozici je jeden stupeň časově nezávislé přepětové ochrany zpětné složky. Přepětová ochrana zpětné složky napětí se může používat pro detekci napětové nesymetrie, která může vést rychle k přehřátí nebo poškození generátoru.

**Ochrana proti přebuzení**

Na ochranu generátoru nebo připojeného transformátoru před přebuzením je k dispozici pět stupňů ochrany U/f. První stupeň může být použit jako časově nezávislý/inverzní časově závislý a stupně 3/4/5 jsou časově časově nezávislé.

**Neúmyslné připojení napájení v klidovém stavu (pouze P343/4/5)**

Je-li náhodně sepnut vypínač stroje, když stroj nepracuje, výsledkem bude velmi vysoký proud. Metoda napětově řízené nadproudové ochrany je použita na ochranu před tímto stavem. Když je napětí stroje nízké, tj. stroj nepracuje, je povolen okamžitý nadproudový stupeň. Časovače zajišťují, aby prvek byl stabilní při normálních poklesech napětí, které mohou nastat při poruchách systému nebo připojování stroje.

**Ochrana při prokluzu pólů (pouze P343/4/5)**

Ochrana proti prokluzu pólů používá pro detekci tohoto stavu změny „zdánlivé“ impedance měřené na svorkách generátoru. Pokud měřená impedance projde dvě poloviny čočkové charakteristiky a setrvání v každé polovině bude delší, než je nastavený čas, je detekován prokluz pólů. Dvě zóny jsou vytvořeny reaktanční přímkou, která se používá pro rozlišení, zda je ohnisko impedance prokluzu pólů umístěn v síti nebo v generátoru. Pro počítání prokluzů pólů jsou používány samostatné čítače ve dvou zónách. K dispozici je také nastavení stanovující, zda ochrana pracuje v režimu generátor, v režimu motorického chodu nebo v obou režimech.

**Odporové detektory teploty (RTD)**

Pro přesné monitorování teploty je k dispozici volba umožňující měření teplot pomocí 10 platinových článků RTD. Tento systém poskytuje okamžitý alarm a časově zpožděné vypnutí pro každý článek RTD.

**Ochrana proti tepelnému přetížení generátoru**

Pro monitorování tepelného stavu generátoru je k dispozici tepelný model. Tepelný model má vypínací stupeň a stupeň alarmu. Sousledná a zpětná složka jsou vzaty pro výpočet, takže jakékoli nevyvážené podmínky lze detekovat a vyhnout se tak jakémukoliv neobvyklému zahřívání rotoru. K dispozici jsou samostatné časové konstanty pro oteplování a ochlazování a v případě výpadku pomocného napájení je tepelný stav uložen do energeticky nezávislé paměti.

**Ochrana proti tepelnému přetížení transformátoru, snížení životnosti (LoL)**

Ochrana proti tepelnému přetížení transformátoru a funkce LoL jsou založeny na standardu IEEE C57.91-1995. Dva třístupňové časově nezávislé prvky jsou založeny na teplotě horké skvrny a teplotě oleje vrchní vrstvy a jsou k dispozici pro ochranu transformátoru před přetížením. K dispozici je také alarm před vypnutím. Častá překročení jmenovitého proudu transformátoru nebo provoz za zvýšených teplot zkrátí předpokládanou životnost transformátoru. Relé provádí výpočet zkrácení životnosti transformátoru s pomocí tepelného modelu, který vyhodnocuje teplotu horké skvrny.

**Logika blokování nadproudových ochran**

Každý stupeň nadproudové ochrany a ochrany proti zemnímu spojení může být zablokován pomocí opticky izolovaného binárního vstupu. Toto umožňuje integrovat nadproudovou ochranu a zemní nadproudovou ochranu do schématu blokování nadproudové ochrany přípojnic.

**Analogové (s proudovou smyčkou) vstupy a výstupy (CLIO)**

Pro převodníky jsou určeny čtyři analogové vstupy (s proudovou smyčkou) s rozsahy 0- 1 mA, 0-10 mA, 0-20 mA nebo 4-20 mA. Analogové vstupy mohou být použity pro různé převodníky, například monitory vibrací, otáčkoměry a snímače tlaku. Každému vstupu jsou přiřazeny dva stupně ochrany s časovou prodlevou, jeden pro výstrahu a jeden pro vybavení.

Každý stupeň může být nastaven na režim při překročení nebo podkročení určité hodnoty. Jsou k dispozici čtyři analogové výstupy (s proudovou smyčkou) s rozsahy 0-1mA, 0-10 mA, 0-20 mA nebo 4-20 mA, které mohou odstranit potřebu samostatných převodníků. Lze je použít pro měření standardních ampérmetrů s pohyblivou cívku pro analogovou indikaci jistých měřených veličin nebo do systému SCADA pomocí stávajícího analogového RTU.

#### Zemní ochrana rotoru

Zemní ochrana rotoru je používána k detekování zemních poruch v budícím okruhu synchronních strojů. Odpor rotoru proti zemi je měřen pomocí externí injektáže nízké frekvence s čtvercovou vlnou, spojovací a měřicí jednotka a P391 připojené do obvodu rotoru. Měření odporu rotoru je předáváno do P34x prostřednictvím proudového výstupního obvodu (0-20 mA) na P391 připojeného k jednomu z proudových vstupů CLIO na P34x. Zemní ochrana rotoru je k dispozici pouze v případě, že relé P34x zahrnuje vstupy/výstupy CLIO. Pro alarm a vypnutí jsou k dispozici dva časově nezávislé stupně odporu zemní poruchy. Injektážní frekvence je volitelná – 0,25/0,5/1 Hz prostřednictvím propojky na P391.

#### Rotace fází

K dispozici je možnost pro udržování správné činnosti všech funkcí ochrany, i když generátor pracuje v reverzním režimu. Toho je dosaženo prostřednictvím uživatelem konfigurovatelného nastavení ve čtyřech skupinách. Rotaci fází pro všechny 3fázové proudy a napětí lze obrátit. Pro čerpadlové aplikace, kde jsou přepojovány 2 fáze pro čerpání, lze toto přepojení fází korigovat v relé prostřednictvím nastavení pro 3fázové proudy a napětí.

#### Kontrolní funkce

##### Automatika selhání vypínače

Dvoustupňová ochrana proti selhání vypínače se může použít k vypnutí nadřazeného vypínače a/nebo do druhé záložní vypínací cívky vlastního vypínače. Logika ochrany proti selhání vypínače může být v případě potřeby také iniciována externě z jiných ochrany. Logika ochrany selhání vypínače u P343/4/5/6 může být nastavena pro použití měření proudů z kterékoli ze 2 sad 3fázových proudových vstupů. Typicky ochrana selhání vypínače používá proudové transformátory na straně přípojnice generátoru.

##### Kontrola napěťových obvodů

Kontrola napěťového transformátoru (VTS) slouží ke zjišťování výpadku jednoho, dvou nebo tří fází z napěťových transformátorů, přitom zajišťuje signalizaci a blokování ochranných prvků závislých na napětí. Opticky oddělený binární vstup může být také nakonfigurován na spuštění výstrahy kontroly napěťového transformátoru a blokování při použití pomocných kontaktů jističů nebo jiných externích kontrol napěťového transformátoru.

##### Kontrola proudových obvodů

Kontrola proudového transformátoru (CTS) slouží ke zjišťování výpadků fází z proudových transformátorů a blokuje funkci proudově závislých ochranných prvků. CTS je k dispozici pro obě sady 3fázových proudových vstupů ochrany P343/4/5/6. Patentovaný diferenciální princip CTS je rovněž k dispozici a umožňuje detekovat výpadek vstupních fází z PTP. Funkce rozdílové ochrany může být během poruchy v proudových obvodech zablokována, nebo může být alternativně dočasně snížena její citlivost, aby se zabránilo nežádoucímu vypnutí.

#### Monitorování vnějších poruch

Vnější poruchy jsou hlavní příčinou poškození a poruch transformátorů, namáhání izolace a poškození mechanické integrity. Výpočet  $I^2t$  je založen na zaznamenané době a maximálním proudem pro každou fázi. Kumulativní uložené výsledky výpočtu pro každou fázi jsou monitorovány tak, aby uživatelé mohli naplánovat údržbu transformátorů nebo rozpoznat potřebu posílení systému a snížit tak úroveň poruch na základě těchto dat.

#### Kontrola rozvodny

##### Kontrola vypínací cesty

Monitorování vypínacího obvodu v obou stavech vypínače vypnuto/zapnuto může být realizováno s pomocí programovatelné logiky.

##### Monitorování stavu vypínače

Alarm bude generován v případě, že došlo k nesouhlasu polů vypínače.

##### Monitorování stavu vypínače

Možnosti monitorování stavu vypínače zahrnují:

- Monitorování počtu vypínacích operací vypínače
- Záznam sumy přerušovaných proudů
- Množství  $I_x$ , 1,0 x 2,0
- Monitorování vypínacího času vypínače
- Monitorování počítadla frekvence poruch

#### Ovládání

##### Ovládání vypínače a kontrola synchronizace

Ovládání vypínače je k dispozici z uživatelského rozhraní čelního panelu, opticky oddělených binárních vstupů a dálkově přes komunikační rozhraní. Kontrola synchronizace je součástí systému pro ověření, zda frekvence generátoru, velikost napětí nebo fázový úhel odpovídají podmínkám sítě, než je povoleno zapnutí vypínače generátoru. Součástí je také korekce hodinového úhlu transformátoru.

### Programovatelná logika schémat

Programovatelná logika umožňuje uživateli upravit ochranné a řídicí funkce. Používá se také pro naprogramování funkcí opticky izolovaných binárních vstupů, výstupních relé, diod LED a uživatelských alarmů. Programovatelná logika schématu může být nakonfigurována pomocí grafického počítačového softwaru Si Studio, jak je vidět na obrázku 2.

### Nezávislé skupiny nastavení ochrany

Nastavení jsou rozdělena do dvou kategorií: Nastavení ochrany a nastavení podpůrných a řídicích funkcí. K dispozici jsou čtyři skupiny nastavení pro nastavení ochrany, které umožňují různé provozní podmínky a přizpůsobení k aplikaci.

### Řídicí vstupy

Stav 1/0 32 řídicích vstupů lze ručně nebo dálkově změnit prostřednictvím komunikace a zajistit tak uživatelem definované řídicí funkce.

### Funkční klávesy (pouze P343/4/5/6)

K dispozici je deset funkčních kláves pro implementaci schématu funkce řízení. Funkční klávesy pracují ve dvou režimech, normálním a přepínacím, aktivují související signály v PSL, které lze snadno použít pro přizpůsobení aplikace. Každá funkční klávesa má související tříbarevnou diodu LED (červená, zelená, žlutá), což umožňuje snadnou indikaci stavu související funkce.

### Indikace

Pro uživatelské programování je k dispozici osmnáct tříbarevných diod LED (P343/4/5/6) nebo 8 červených diod LED (P342). Barvy diod LED modelů P343/4/5/6 (červená, zelená, žlutá) jsou řízeny prostřednictvím digitálních signálů datové sběrnice v PSL a lze je naprogramovat tak, aby indikovali až čtyři stavy, například:

- Vypnuto - vypnuto
- Červená – vypínač zapnut
- Zelená - vypínač vypnut
- Žlutá – vypínač v poruše

### Informační rozhraní

Výměna informací probíhá prostřednictvím lokálního ovládacího panelu, předního rozhraní PC, hlavního zadního komunikačního rozhraní (COMMI/RPI) nebo volitelného druhého zadního rozhraní (COMM2/RP2).

### Lokální komunikace

Přední komunikační port EIA(RS)232 Courier je navržen pro použití se softwarem Si Studio a je primárně určen pro konfigurování nastavení relé a programovatelnou logiku schémat. Používá se také pro lokální načítání událostí, informací o závadách a poruchách a lze jej také používat jako nástroj pro spouštění systému při současném zobrazení všech naměřených hodnot relé.

### Zadní komunikační port

Hlavní zadní komunikační rozhraní podporuje pět protokolů uvedených níže (vybrané v čase objednávky) a je určeno pro integraci s řídicími systémy rozvodny.

- Courier/K-Bus
- Modbus
- IEC 60870-5-103
- DNP3.0
- IEC61850

IEC 61850 je k dispozici, když je objednan volitelný ethernetový port nebo redundantní ethernetový port. IEC 61850 nabízí vysokorychlostní výměnu dat, komunikaci mezi rovnocennými uzly, vyčítání reportů, vyčítání poruchových záznamů analogových průběhů a časovou synchronizaci. Volitelné optické rozhraní je k dispozici pro všechny výše uvedené protokoly. K dispozici je také 2. zadní komunikační port s protokolem Courier. Tento port je určen pro centrální nastavení nebo vzdálený přístup softwarem S1 Studio. Synchronizace času je možné pomocí jednoho z protokolů nebo pomocí vstupu IRIG-B či binárního vstupu.

### Redundantní ethernetové porty (IEC61850)

Zařízení Px4x lze vybavit volitelnou deskou redundantního Ethernetu. Redundance je řízena protokoly s nejrychlejšími časy obnovení: self healing protokol a dual homing protokol umožňují plynulou redundanci. K dispozici je dále protokol RSTP (Rapid Spanning Tree). Redundantní ethernetová deska podporuje také modulovaný nebo demodulovaný IRIG-B a protokol SNTP pro časovou synchronizaci. Redundantní ethernetová deska má také hlídací relé pro výstrahu v případě poruchy.

Světové kontaktní centrum Alstom Grid

[www.grid.alstom.com/contactcentre/](http://www.grid.alstom.com/contactcentre/)

Tel.: +44 (0) 1785 250 070

[www.grid.alstom.com](http://www.grid.alstom.com)