



Řada AQ 100

Prezentace zábleskové ochrany

EL-INSTA ENERGO s.r.o.

Aleš Karban akarban@el-insta.cz mobil: 777 550 180

www.el-insta.cz

NÁSLEDEK VNITŘNÍHO OBLOUKU VE VYSOKONAPĚŤOVÉM ROZVÁDĚČI













Jak se oblouk projevuje

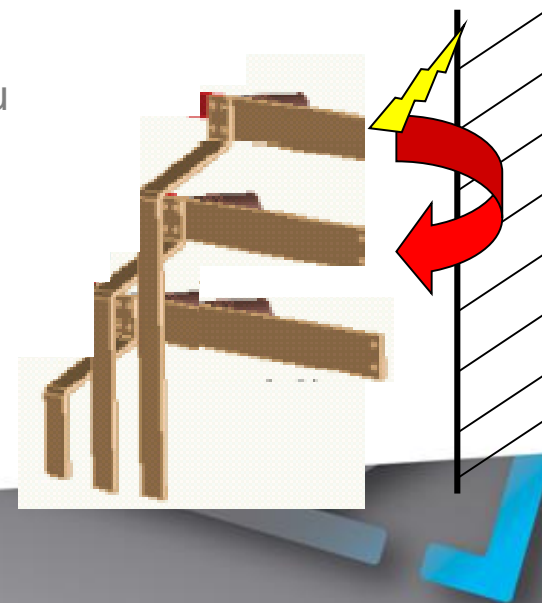
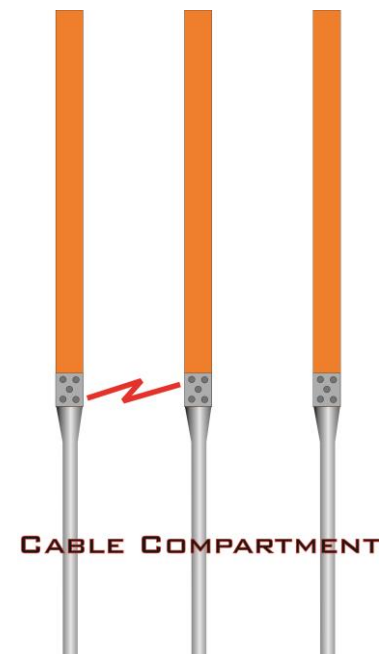


Jak se oblouk projevuje

Fakta o vnitřním oblouku

Vnitřní oblouk = nejvíce zničující typ závady ve vysokonapětových a nízkonapětových rozváděčích

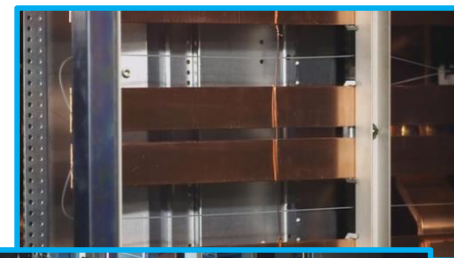
- Proud teče přes ionizovaný vzduch - > vytváří plazmu
- Hodně obloukových zkratů je způsobeno chybou obsluhy.
- 80% obloukových poruch vzniká v prostoru rozváděče u kabelových koncovek a to fáze – zem tak mezifázově.
- Jednofázový oblouk se vyvine do třífázového nízkoohmového výkonového vnitřního oblouku.



Výskyt vnitřního oblouku

Příčiny

- Lidské chyby
 - náhodný dotyk
 - náhodné ponechání předmětů
 - práce v jiném poli / kobce
- Mechanické chyby – padající části
- Ztráta galvanického vedení obvodů
(přípojnice, spoj z přípojníc na kabel)
 - Vibrace
 - Porucha izolace
 - Prach a nahromaděné nečistoty
 - Kondenzace
 - Koroze
 - Zvěř
 - Zapomenuté díly a nářadí
 - Přepětí



Jak se oblouk projevuje

FÁZE 1:- KOMPRESI (10....30ms)

- Proud teče přes ionizovaný vzduch
- Plazma efekt
- Rychlé uvolnění energie
- Silné uvolnění světla

FÁZE 2:- EXPANZE (20....50ms)

- Měď expanduje 67 000 krát když se odpařuje ($1,5\text{cl} \rightarrow 1\text{m}^3$)
- Šoková a tlaková vlna 4 bar / několik ms
- Zvuková vlna

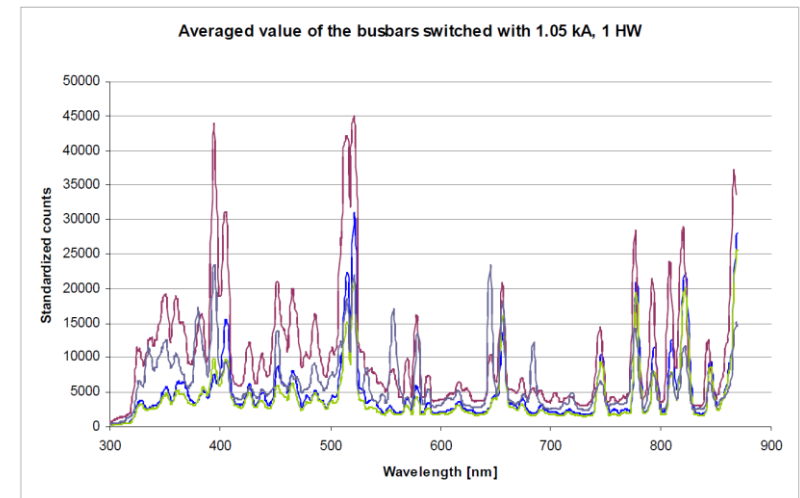
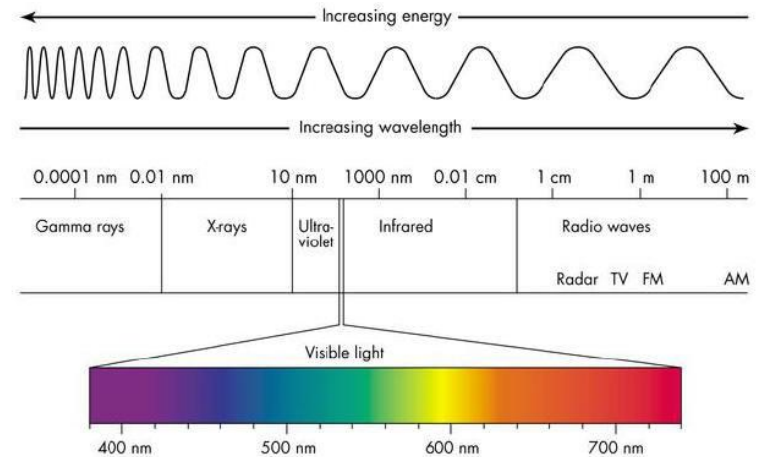
FÁZE 3:- EMISE (50....100ms)

- 80% energie se vyzáří teplem - 20 000 °C
- Široké spektrum tepla

FÁZE 4:- TEPLA - PROPÁLENÍ - (100....300ms)

- Rozstříknutí roztavených metalických kapek
- Rozpálené části létající všemi směry
- Toxické plyny (CuO_2)
- Hořící ocel a měď

ARCTEQ



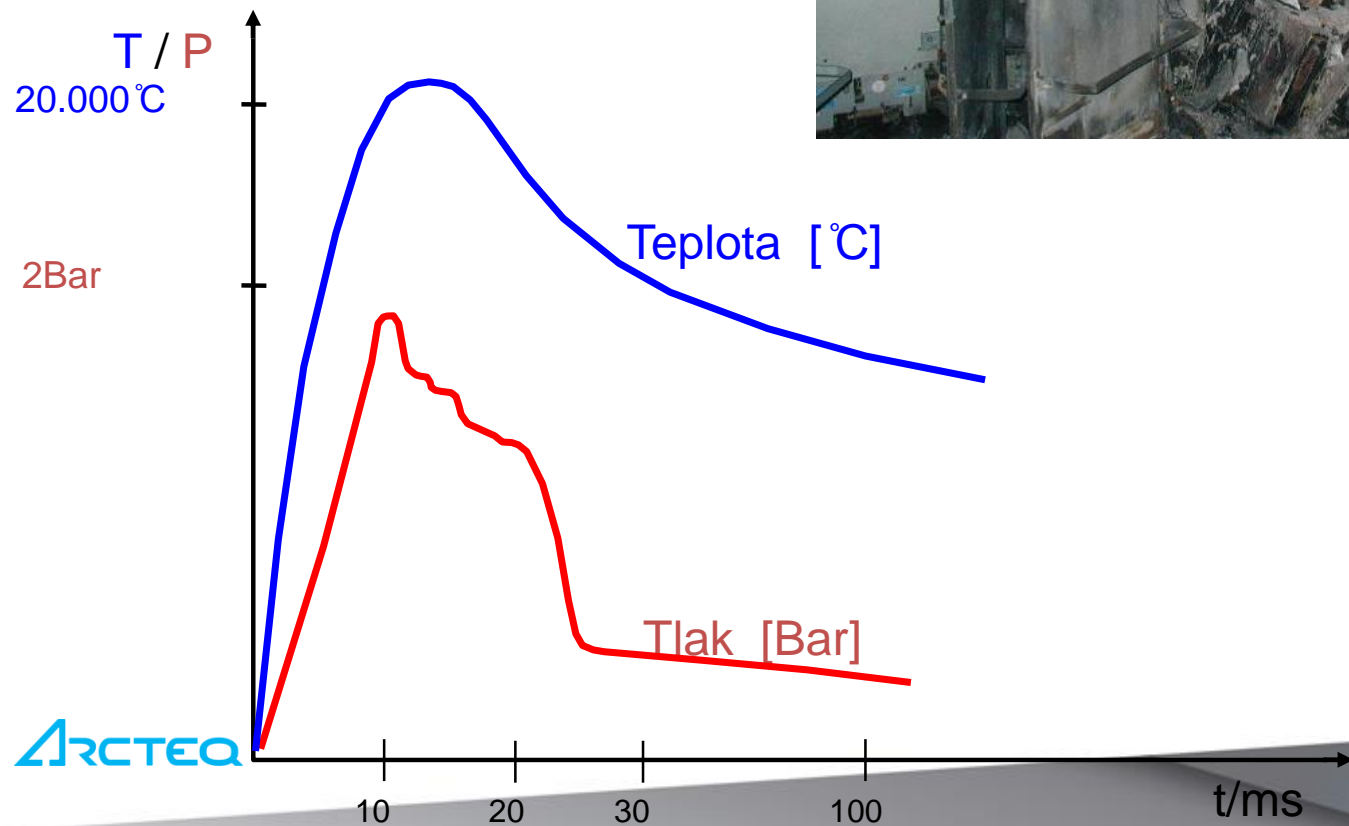
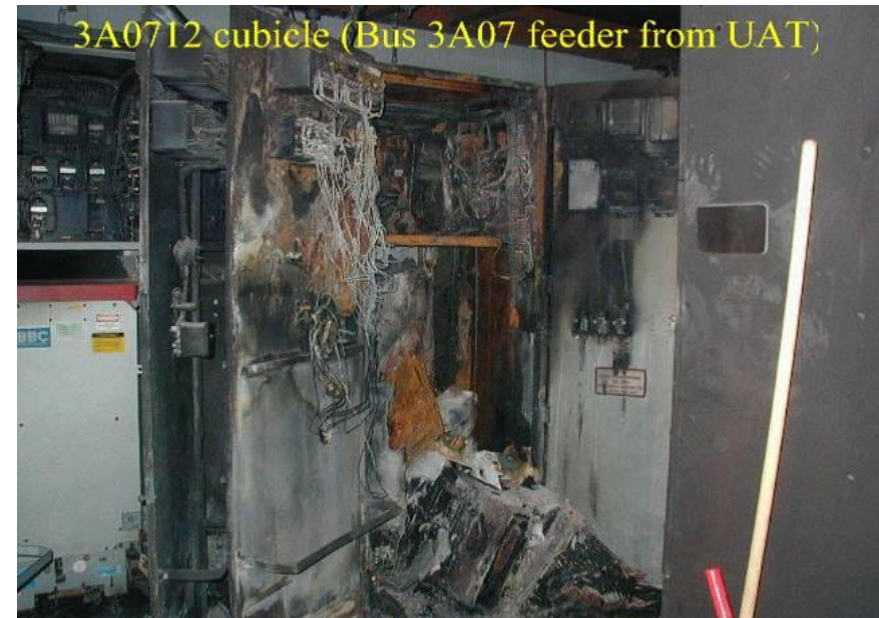
Projev vnitřního oblouku



600V, 65kA, 300ms

Projev oblouku

Vývoj tlaku a teploty při vnitřním oblouku



Důsledek:

Může způsobit ohrožení bezpečnosti osob, prostřednictvím záření, tepelnou vlnou, výbuchem, rozpálenými létajícími částmi, toxickými plyny.

Ekonomické důsledky jsou často velmi významné.

Přímé škody na zařízení = zlomek pořizovací ceny zábleskové ochrany.

Nepřímé škody během dlouhého výpadku zařízení mohou být obrovské, nesmíme zapomenout na možné zdravotní a právní náklady, pokud se to týká lidí.



Jak se oblouk projevuje

Proč zábleskovou ochranu?

Zachrání život
obsluhy / montéra

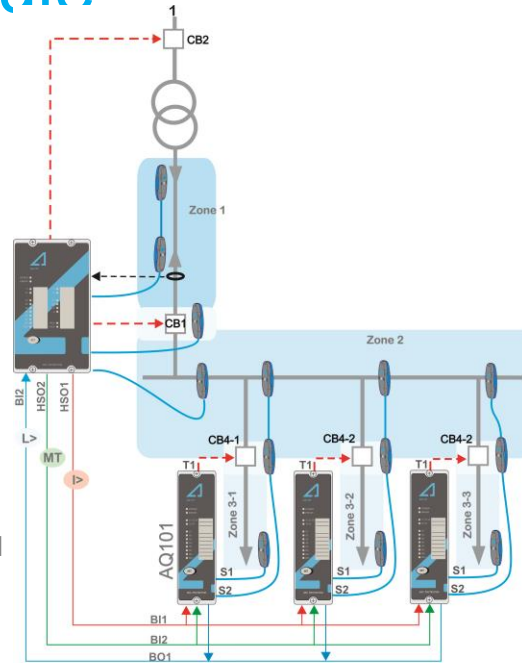
Prodlužuje životnost starých
rozdávěčů

Bezpečný a spolehlivý provoz rozváděčů
Nadproudová ochrana – vypínací čas
je obvykle 200...500ms

Oblouk mezi fází a zemí nemusí být
chráněn zemní ochranou a vypínací
doba při vývoji oblouku může
být v sekundách

Záblesková ochrana umožňuje 100%
selektivní vypnutí zóny s poruchou
VŽDY s časem působení menším než
7ms včetně zemní poruchy ($I_0 > \text{arc}$)

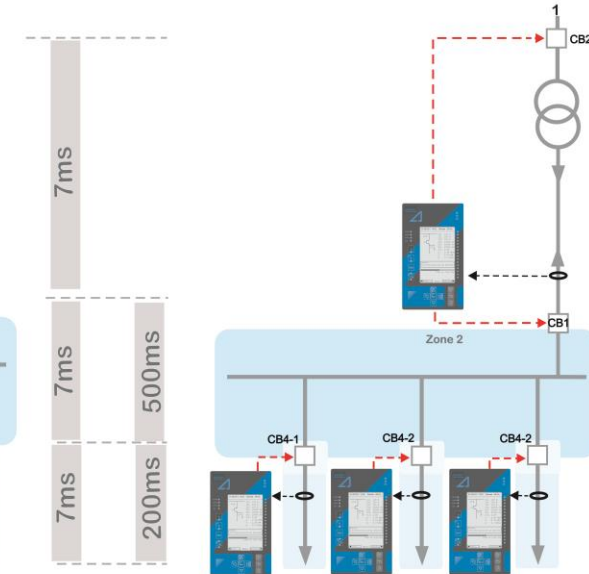
ARCTEQ



Scheme Ia1.cdr



40kA, 12kV
60ms celková vyp. doba



Příliš pomalé řešení

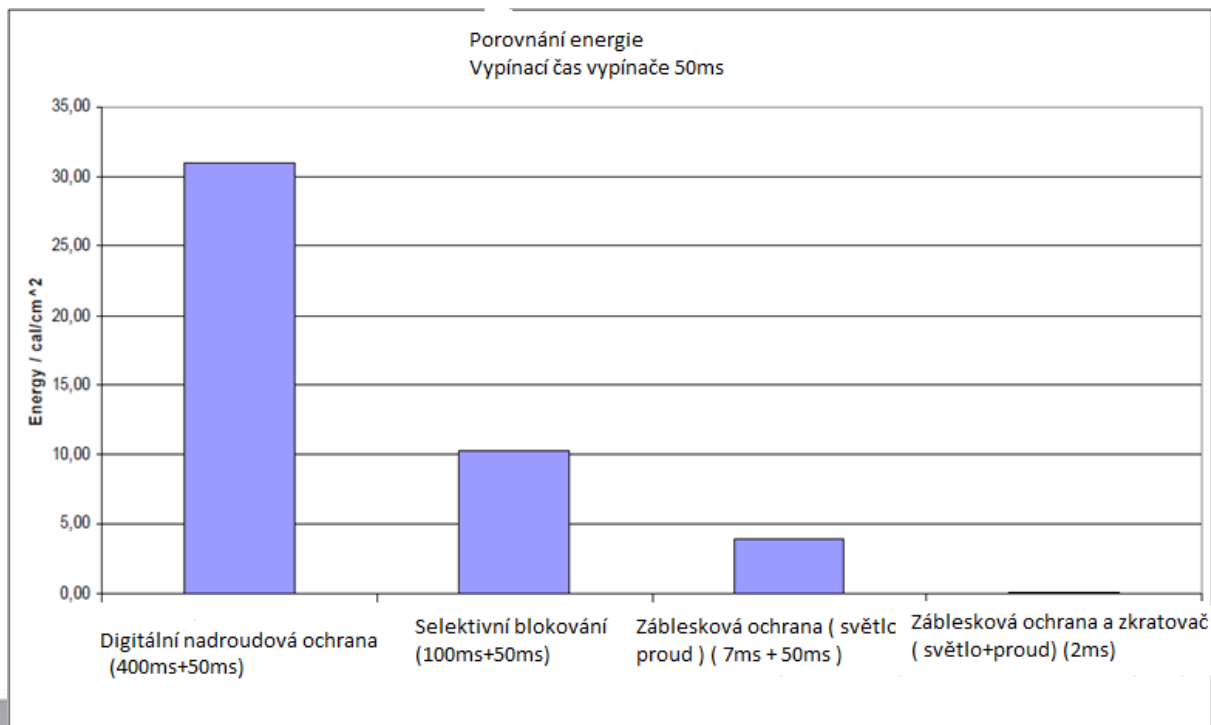


40kA, 12kV
300ms celková vyp. doba

Jak se oblouk projevuje

Proč záblesková ochrana

- Nejvíce účinná ochrana obsluhy a rozváděče
- Extra rychlá ochrana sběrnic



40kA , 12kV
60ms celkový vypínací čas



40kA, 12kV
300ms total celkový vypínací čas

Záblesková ochrana řady AQ 100



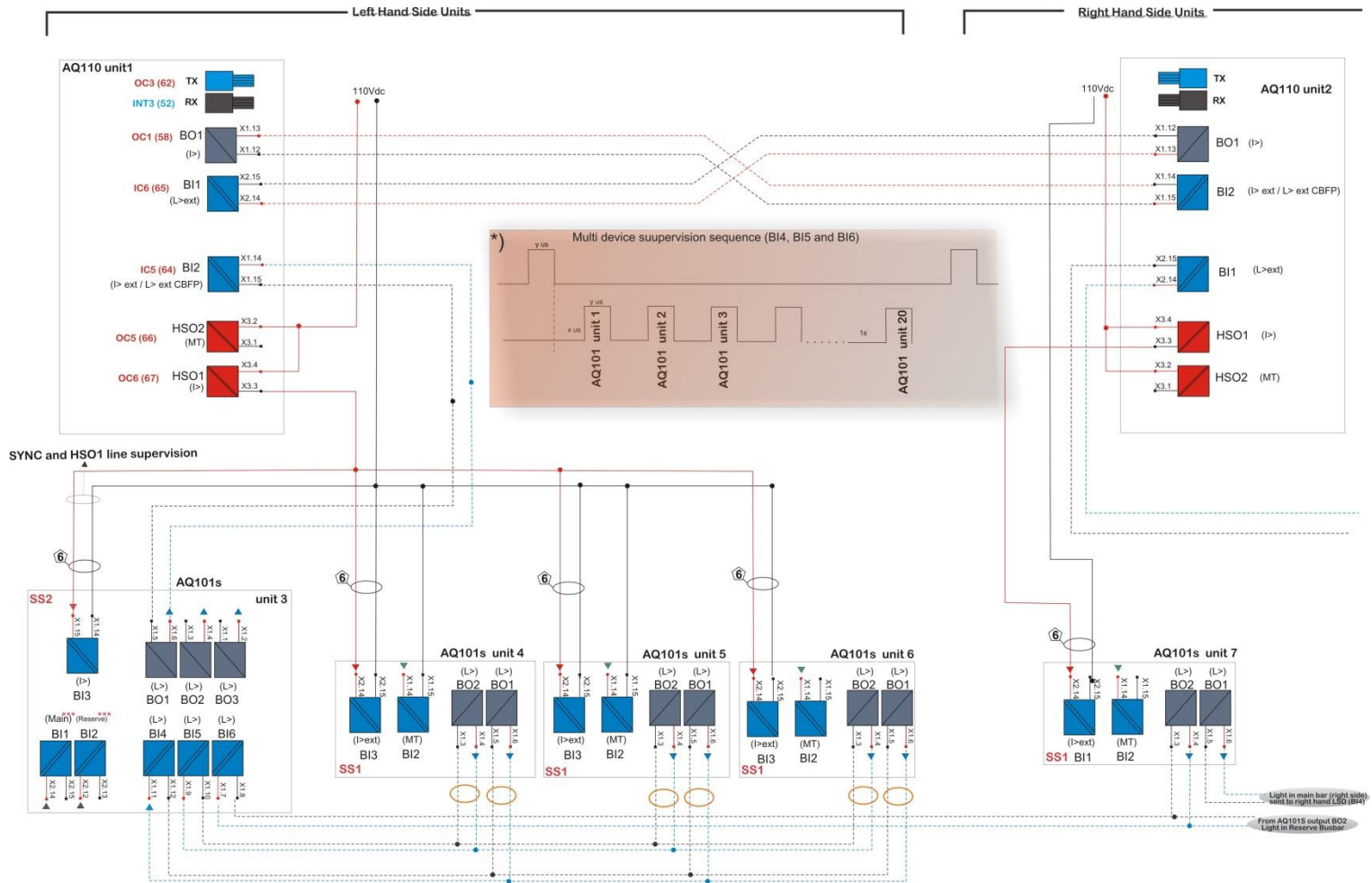
AQ 100

Vlastnosti zábleskové ochrany

- Rychlost, žádné záměrné zpoždění
- Citlivost, nastavení proudu nad I_n
citlivost zemního chybového proudu – lze nastavit
- Selektivita, vypnutí pouze postihnutého vypínače
- Bezpečnost, dvojitá prevence falešného vypnutí
- Plná autodetekce (vlastní supervize)

AQ 100

Vlastní autodetekce - supervize



AQ 100

Vám přináší

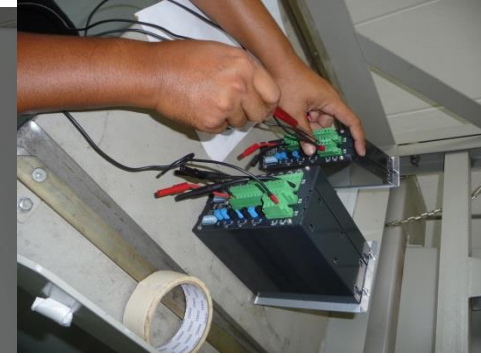
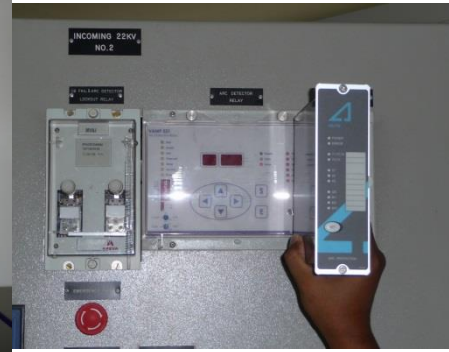
- Rychlost
- Spolehlivost
- Pružnost
- Jednoduchost

AQ 100

Rychlost

- 7ms vypínací čas bez času přívodního - vývodového vypínače (cca + 50ms)
- 2ms vysoko rychlostní kontakt

AQ 100



Spolehlivost

- EMC zkouška podle normy IEC 60255 (norma na digitální ochrany)
- Plná supervize (vlastní sebekontrola včetně paměti)

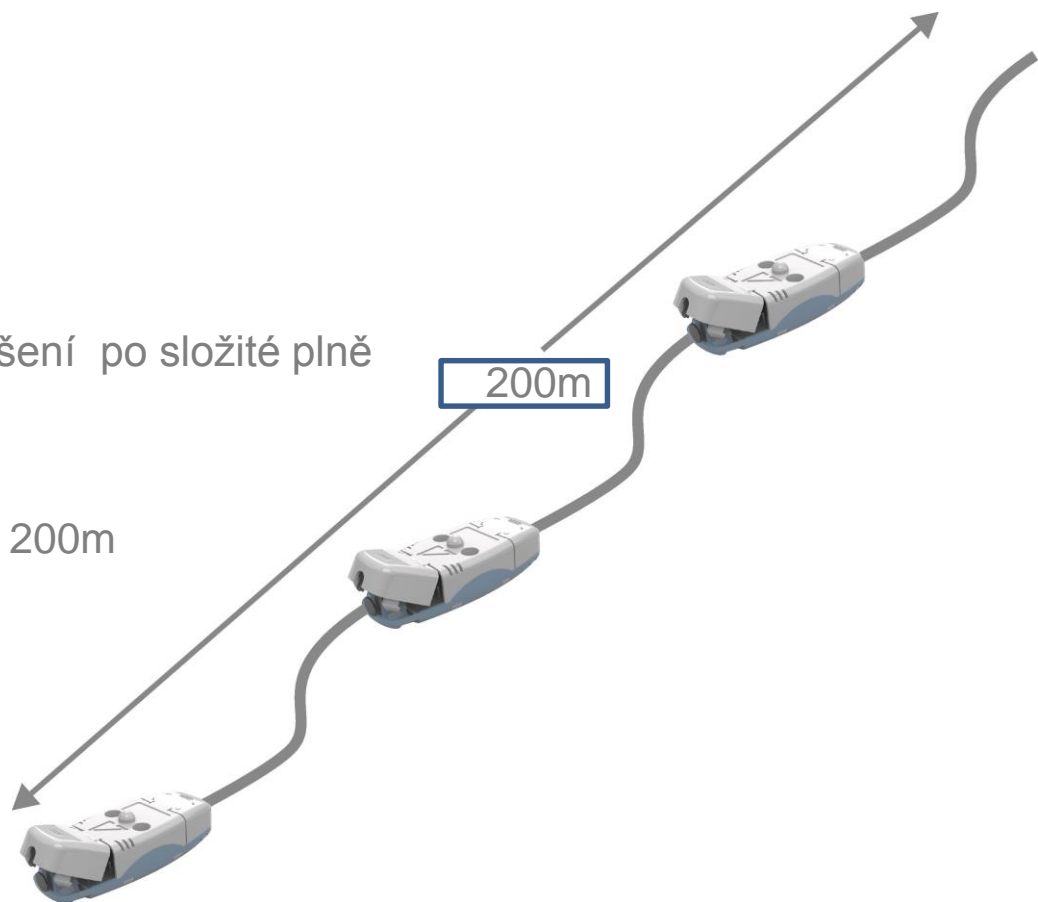
- Každá jednotka má svůj vlastní napájecí zdroj
- Celková izolace na vysoké EMC úrovni-
Podporuje dlouhé vzdálenosti mezi jednotkami
- Komunikace mezi jednotkami je provedena drátovými spoji

- Všech čidel
- Všech spojů vč. mezi jednotkami
- Spoje proudových měničů
- Vnitřní elektroniky
- Výstupních relé
- Napájecí části
- Přepínačů / nastavení

AQ 100

Pružnost

- Odstupňování od jednoduchých řešení po složité plně selektivní řešení..
- Řetězec senzorů až do vzdálenosti 200m



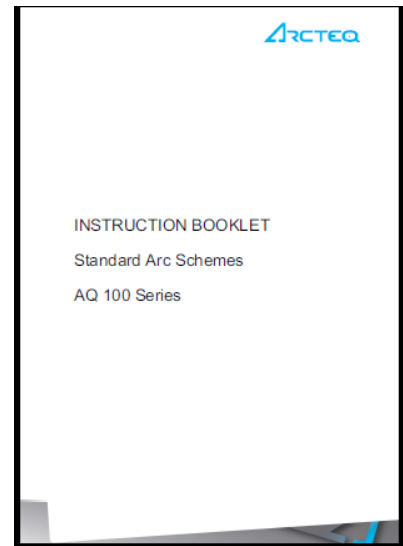
AQ 100

Jednoduchost

- Standardní schémata zapojení AQ-SAS™:

Byl vytvořen návod - manuál kde jsou znázorněny doporučené možnosti zapojení a nastavení zábleskových ochran, včetně jejich uvádění do provozu.

- Žádné přídatní násobící a vypínací relé (všechny funkce v zábleskové ochraně)
- Automatické nastavení jednotek a čidel se nastaví samočinně při stisknutí tlačítka
- Tlačítka na jednotce pro funkčnost



AQ 100



AQ 110P

Proudové měření, bodová čidla a vypínací část



AQ 110F

Proudové měření, optické vlákno a vypínací část



AQ 101

Bodová čidla a vypínací část



AQ 102

Optické vlákno a vypínací část



AQ 01

bodové čidlo / senzor

AQ 06,07

vláknové čidlo
optické vlákno

Senzory – čidla záblesku

AQ 01 – zábleskové bodové čidlo - snímač



AQ 06 – zábleskové vláknové – optické čidlo
– snímač. plastové provedení



AQ 07 – zábleskové vláknové –
optické čidlo - snímač. skelné
provedení

AQ 01

AQ 01 bodový snímač (světelné číslo)

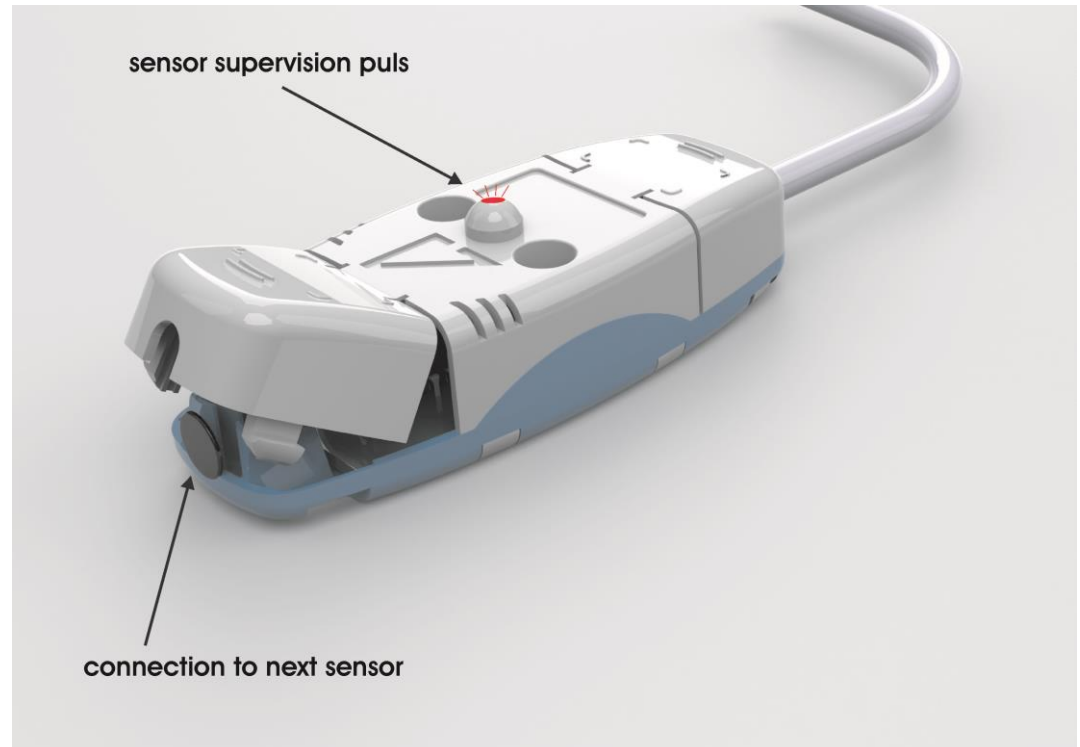
- Bodový snímač (senzor) záblesku
- Maximálně 3 čidla v jednom řetězci (do 100m vedení)
- Konektorové provedení pro rychlou instalaci
- Kabelový propoj je stíněný
- IP 61 krytí
- EMC kompatibilita podle IEC60255-22-4 (Fast transient 4kV)
- Odolnost proti vibracím (otřesům)



AQ 01

AQ 01 čidlo (světelné)

- 3 čidla / kabel (do 100m vedení) = **jednoduché drátování**
- Konektory na čidlech = **jednoduchá a rychlá montáž**
- Vlastní kontrola čidla včetně blikající diody (světelné pulsy) = **100% vlastní detekce**



Řada AQ 100



- Kompaktní velikost
- Nový princip detekce proudu
- Podpora multifunkčních bodových senzorů
- Optimalizované cenové provedení
- Ovládací tlačítka
- Kapsa na popis indikací LED diod
- Plně nezávislá indikace
- Velký rozsah napájecího napětí
- 4 vypínací výstupy na každé jednotce
- Splňuje normu (kompatibilitu ochran)

AQ 101 Podružná jednotka pro bodová čidla

LED indikace

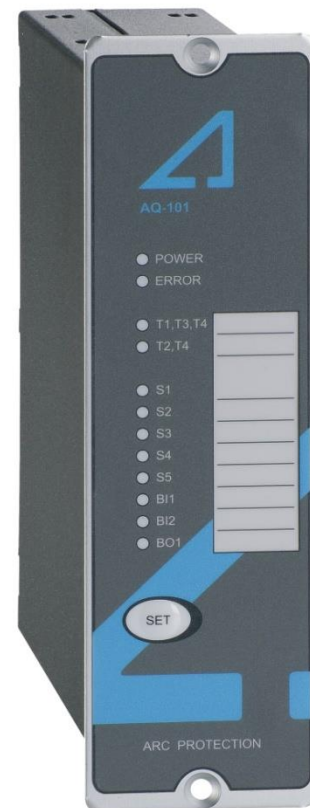
- LED indikující napájení
- LED chybové indikace (plná vlastní supervize)
- Aktivace čidel
- Indikace vypnutí
- Aktivace binárních vstupů (2 ks)
- Aktivace binárních výstupů

Tlačítka :

- Při instalaci zařízení
- Reset poruch / indikací

Kapsa na popisy

- na LED indikátory (dle potřeb zákazníka)



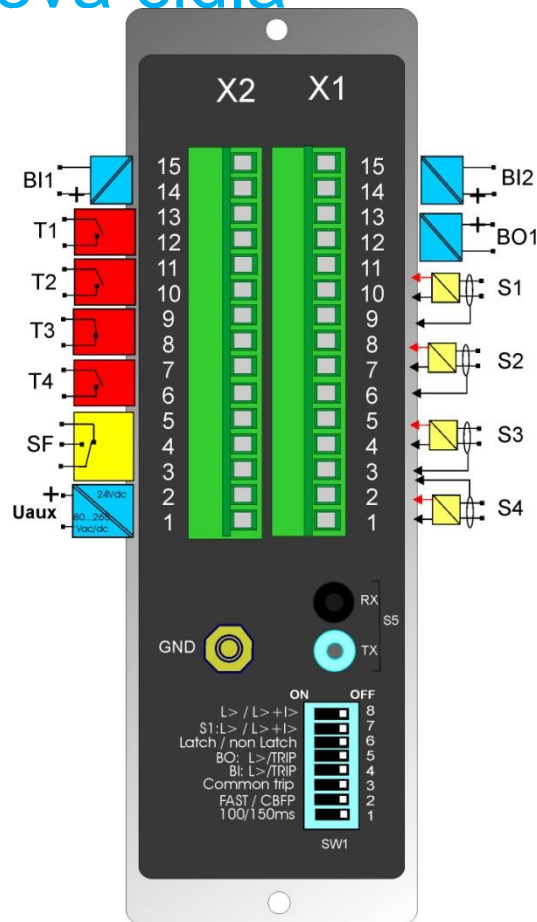
AQ 101 Podružná jednotka pro bodová čidla

Vstupy

- 4 x vstupy pro bodová čidla (max 3 čidla / vstup)
- 2 x Binární vstupy (napětí 24/110/220 Vdc)
- Velký rozsah napájení 24...80Vdc / 80...240Vac/dc
- Zábleskové vláknové čidlo (opce)
- Možné čidlo detekce kouře (obsadí jeden vstup)

Výstupy

- 3 x selektivní vypínací reléové výstupy (T1-T3)
- 1 x blokovací relé (bezpečnostní okruh) nebo vypínací relé (T4)
- 1 x alarm výstup porucha přístroje (supervize) (CO)
- 1 x Binární výstup (programovatelný L> nebo VYP, 0V / 24Vdc)



AQ101 connections.cdr

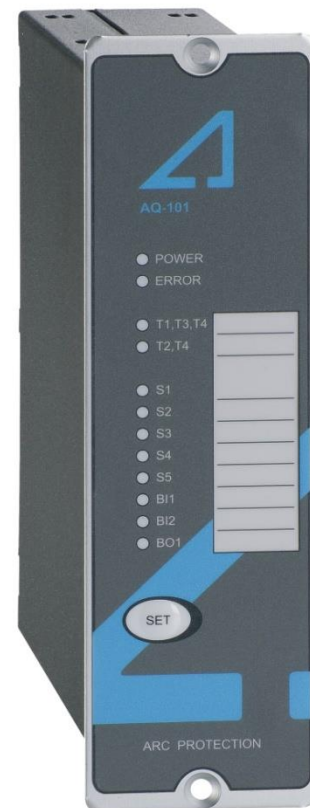
AQ 102 – Podružná jednotka - optické vlákno

LED indikace

- LED indikující napájení
 - LED chybové indikace (plná vlastní supervize)
 - Aktivace čidel
 - Indikace vypnutí
 - Aktivace binárních vstupů (2 ks)
 - Aktivace binárních výstupů
- Tlačítka :
- Při instalaci zařízení
 - Reset poruch / indikací

Kapsa na popisy

- na LED indikátory (dle potřeb zákazníka)



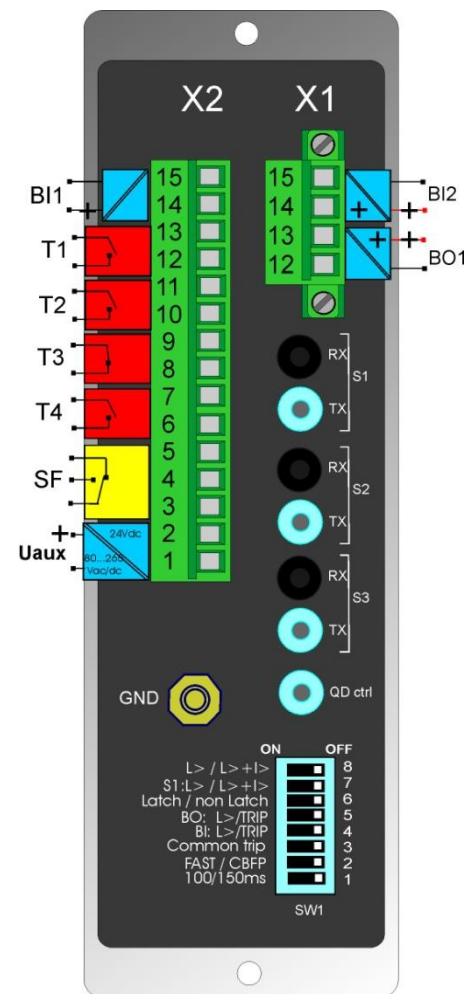
AQ 102 – Podružná jednotka - optické vlákno

Vstupy:

- 3 vstupy pro optické vlákna
- 2 x Binární vstupy (napětí 24/110/220 Vdc)
- Velký rozsah napájení 24...80Vdc / 80...240Vac/dc

Výstupy

- 3 x selektivní vypínací reléové výstupy (T1-T3)
- 1 x blokovací relé (bezpečnostní okruh) nebo vypínací relé (T4)
- 1 x alarm výstup porucha přístroje (supervize) (CO)
- 1 x Binární výstup (programovatelný L> nebo VYP, 0V / 24Vdc)



AQ102 connections.cdr

AQ 110P Hlavní jednotka (čidla a proud)

LED indikace

- LED napájení
- LED (vnitřní chyba – plnohodnotná vlastní supervize (sebekontrola)
- Aktivace čidla
- I> Aktivace proud (po fázích)
- Io> Aktivace
- BI aktivace (2 ks)
- BO aktivace
- HSO (vysokorychlostní relé) aktivace (2 ks)
- Aktivace vypnutí (T1 , T2, T3 a T4)

Tlačítka :

- Při instalaci zařízení
- Reset poruch / indikací

Kapsa na popisy

- na LED indikátory (dle potřeb zákazníka)



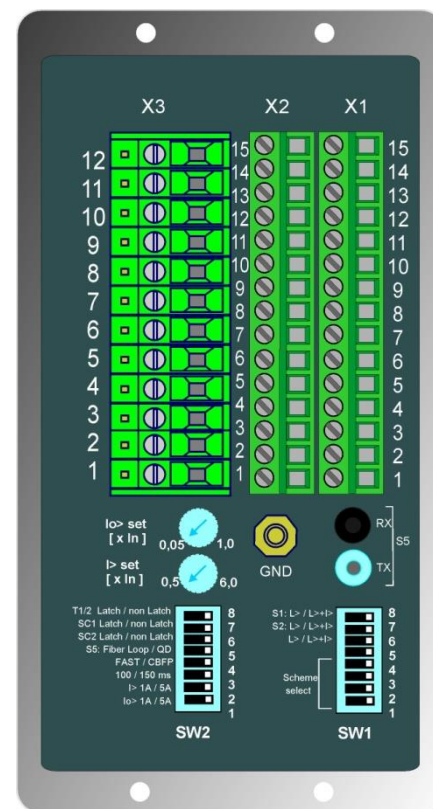
AQ 110P Hlavní jednotka (čidla a proud)

Vstupy:

- 3 x proudové vstupy (1A / 5A)
- 1 x Io vstup (1A / 5A)
- 3 – 4 x vstup pro čidla (3 čidla na kanál)
- 1 x optický vstup (opce)
- 2 x DI
- Velký rozsah napájecího napětí 24...80Vdc alt. 80...240Vac/dc

Výstupy

- 4 x vypínací relé
- 2 x vysokorychlostní relé (HSO) *
- 1 x blokovací relé (opce)
- 1 x alarm výstup porucha přístroje (supervize) (CO)



AQ110 connections.cdr

* Může být použit pro spínání vyp. Povelu - čas do 2ms

AQ 110F Hlavní jednotka (vláknó + proud)

LED indikace

- LED napájení
- LED (vnitřní chyba – plnohodnotná vlastní supervize (sebekontrola)
- Aktivace čidla
- I> Aktivace proud (po fázích)
- Io> Aktivace
- BI aktivace (2 ks)
- BO aktivace
- HSO (vysokorychlostní relé) aktivace (2 ks)
- Aktivace vypnutí (T1 a T2)

Tlačítka :

- Při instalaci zařízení
- Reset poruch / indikací

Kapsa na popisy

- na LED indikátory (dle potřeb zákazníka)

ARCTEQ



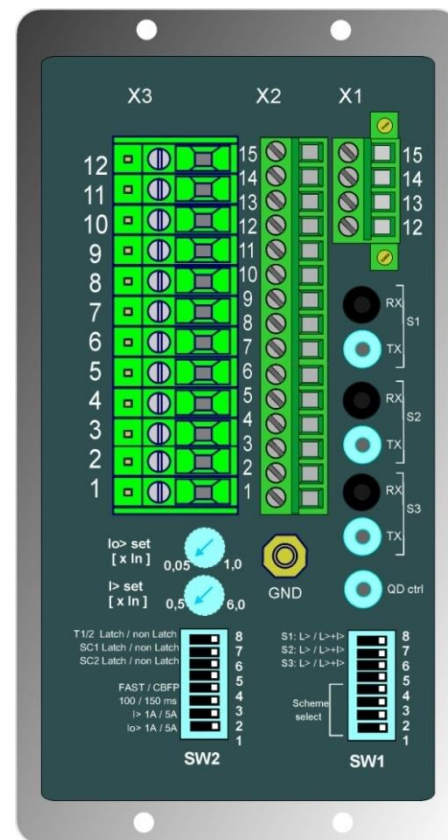
AQ 110F Hlavní jednotka (vláknó + proud)

Vstupy

- 3 x proudové vstupy (1A / 5A)
- 1 x lo vstup (1A / 5A)
- 3 x vstupy pro smyčku optických vláken
- 1 x optický výstup (opce)
- 2 x DI
- Velký rozsah napájecího napětí 24...80Vdc alt. 80...240Vac/dc

Výstupy

- 4 x vypínací relé
- 2 x vysokorychlostní relé (HSO) *
- 1 x blokovací relé (opce)
- 1 x alarm výstup porucha přístroje (supervize) (CO)



AQ110F connections.cdr

* Může být použit pro spínání vyp. Povelu - čas do 2ms

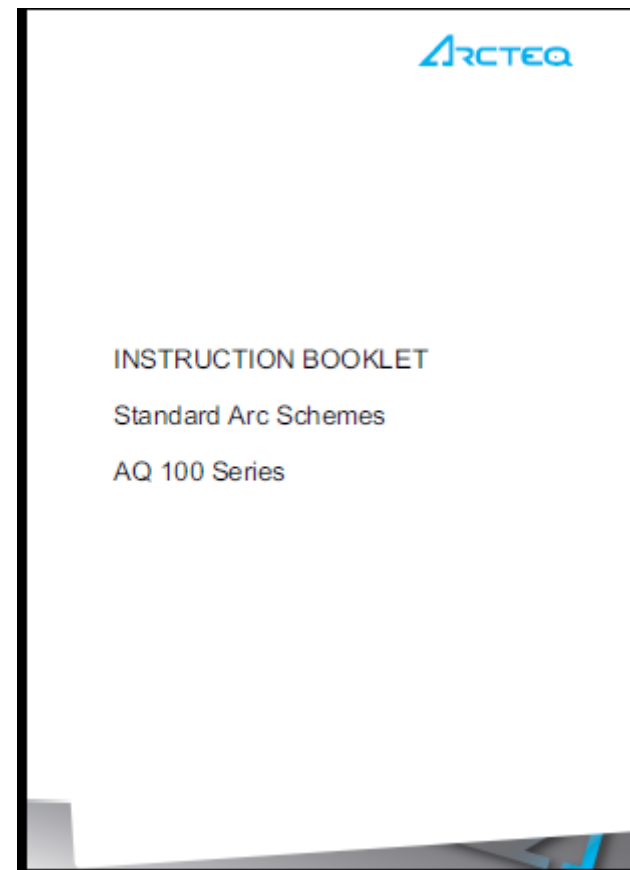
Vlastnosti typů

Vlastnosti	AQ 110F	AQ 110P	AQ 102	AQ 101
Širové spektrum napájení (18-72V DC nebo 80-265V AC/DC)	✓	✓	✓	✓
3 fázové proudy (1/5A)	✓	✓		
1 chybový proud (1/5A)	✓	✓		
maximální počet bodových čidel		12		12
max. počet vláknových čidel (okruhů)	3	1 (option)	3	1 (option)
možnost připojení ke zkratovacímu zařízení AQ 2000	✓	✓		
vysokorychlostí kontakt (2ms)	2	2		
počet vypínacích relé (7ms)	4*	4*	4*	4*
relé interní chyby	1	1	1	1
binární výstup (24VDC)	1	1	1	1
binární vstup (24/110/220V DC)	2	2	2	2
tlačítka	✓	✓	✓	✓
paměť	✓	✓	✓	✓
indikace LED - počet	20	20	12	12

Použití

Použití standardních zapojení podle
manuálu

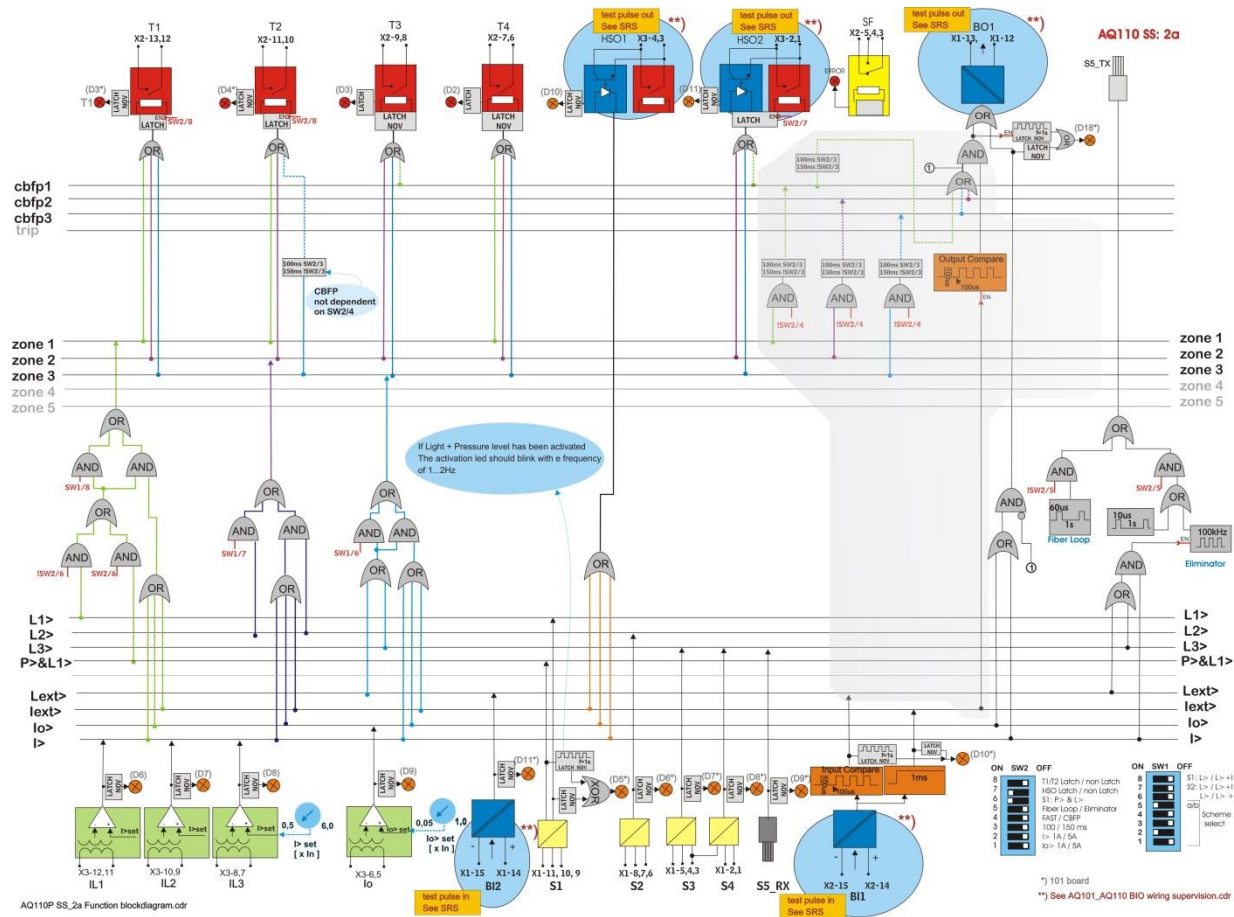
AQ-SAS™



Použití

AQ-SAS™

SS:2A

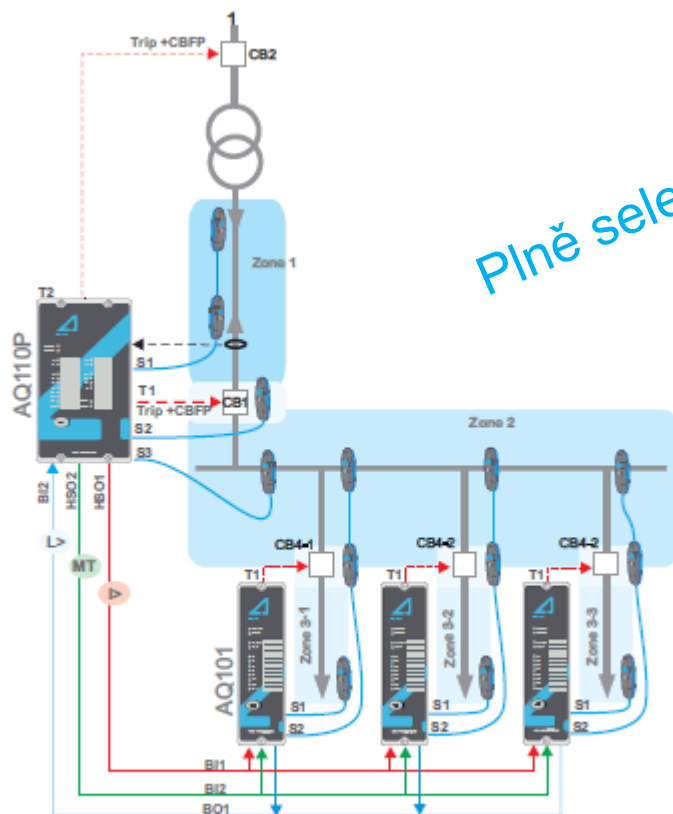


AQ110P SS_2a Function blockdiagram.cdr

*) 101 board
 **) See AQ101_AQ110 BIO wiring supervision.cdr

Zapojení s jedním přívodem - čidla

SAS™ Ia1*



Plně selektivní vypínání

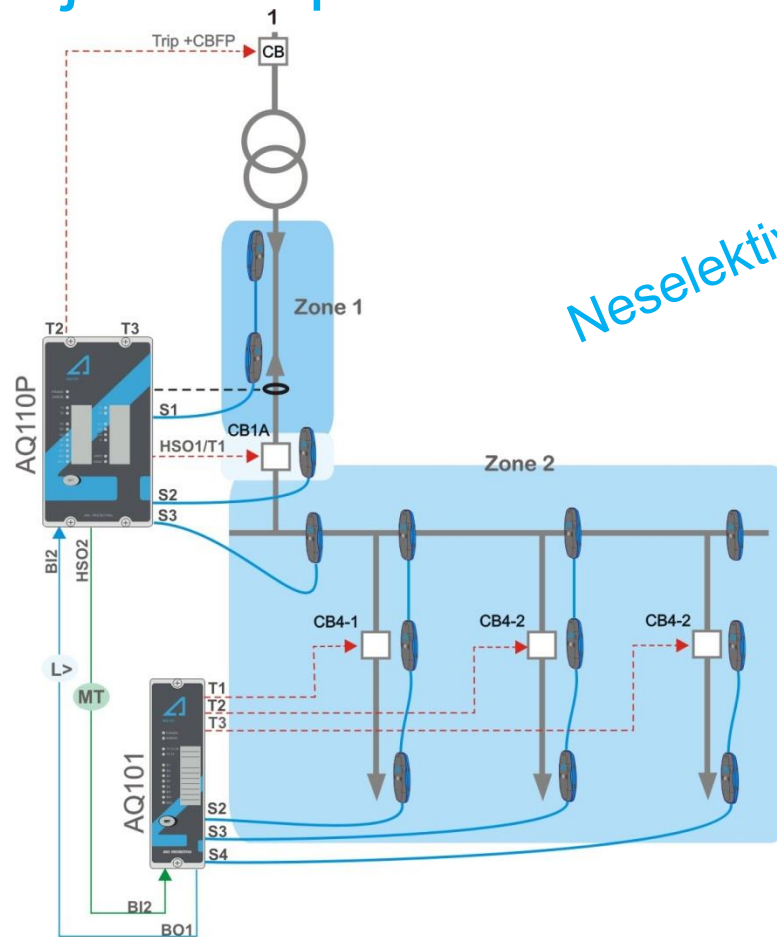
- ✓ VN rozváděče
- ✓ Bodové čidla
- ✓ Selektivní vypínání
- ✓ Hlavní vypínací povel
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

Scheme Ia1.cdr

*) zapojení zahrnuto v instrukční příručce

Zapojení s jedním přívodem - čidla

SAS™ Ib1*



Neselektivní vypínání

- ✓ NN a VN rozváděče
- ✓ Bodové čidla
- ✓ Hlavní vypínací impuls na přívod
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

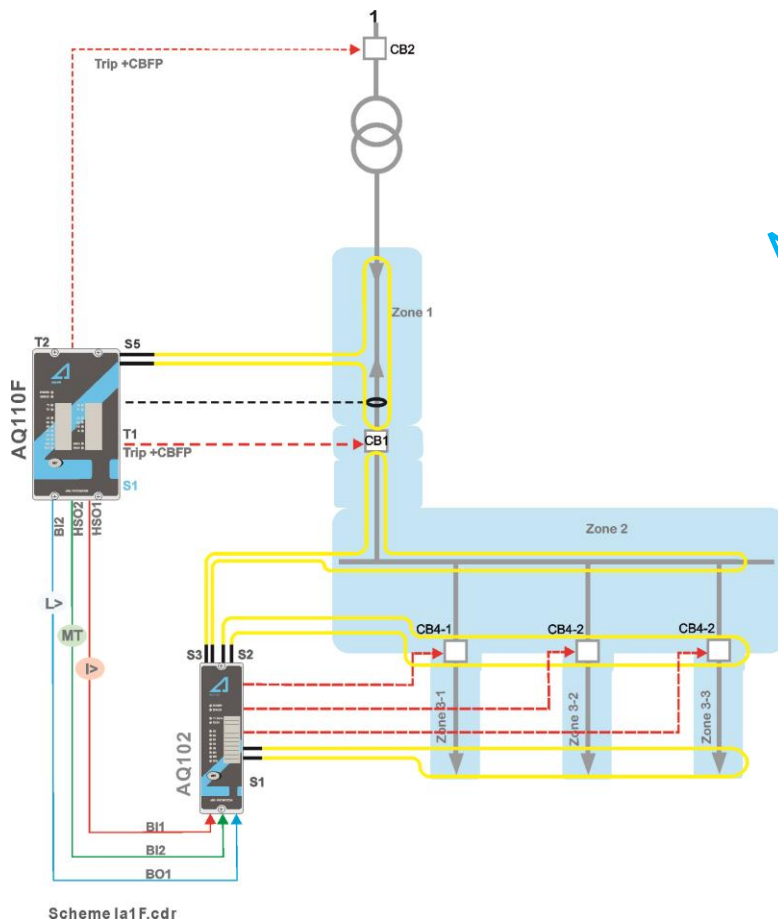
Scheme Ib1.cdr

*) zapojení zahrnuto v instrukční příručce

Zapojení s jedním přívodem - vlákna

SAS™ Ib1*

Neselektivní vypínání

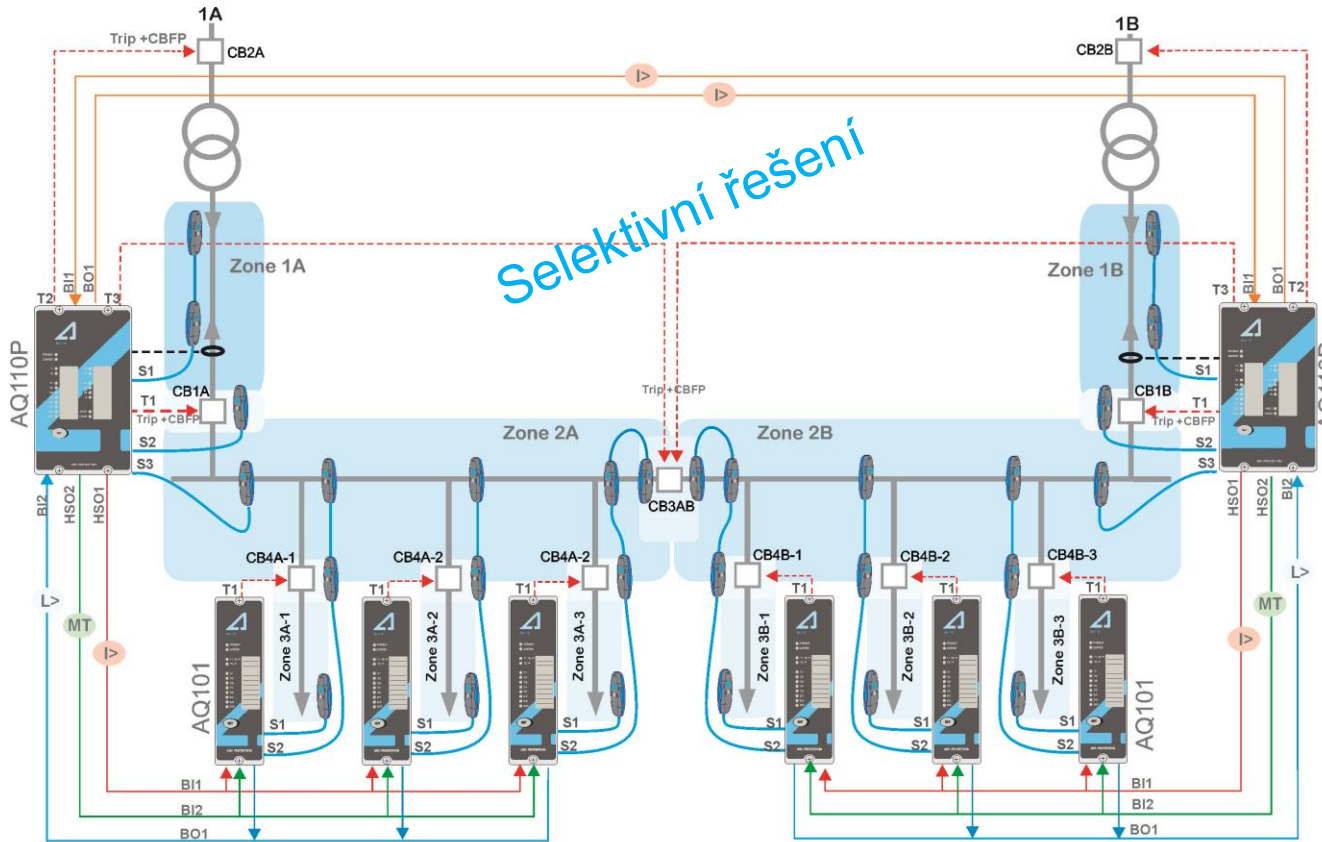


- ✓ NN a VN rozváděče
- ✓ optické vlákna
- ✓ Centrální vypnutí
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

*) zapojení zahrnuto v instrukční příručce

Schéma 2 přívody a spojka - čidla

SAS™ IIa1*

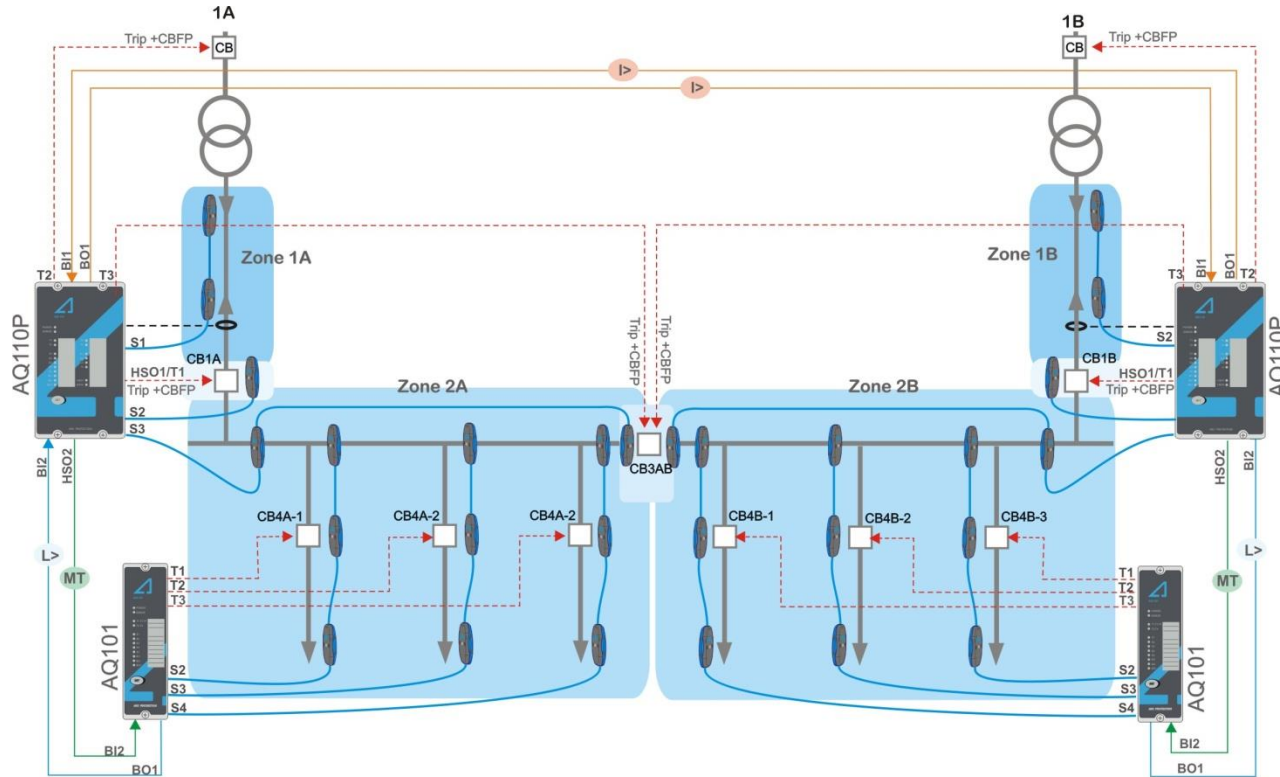


- ✓ VN rozváděče
- ✓ Bodová čidla
- ✓ Selektivní vypnutí
- ✓ Centrální vypnutí
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

Scheme IIa1.cdr

Schéma 2 přívody a spojka - čidla

SAS™ IIb1*



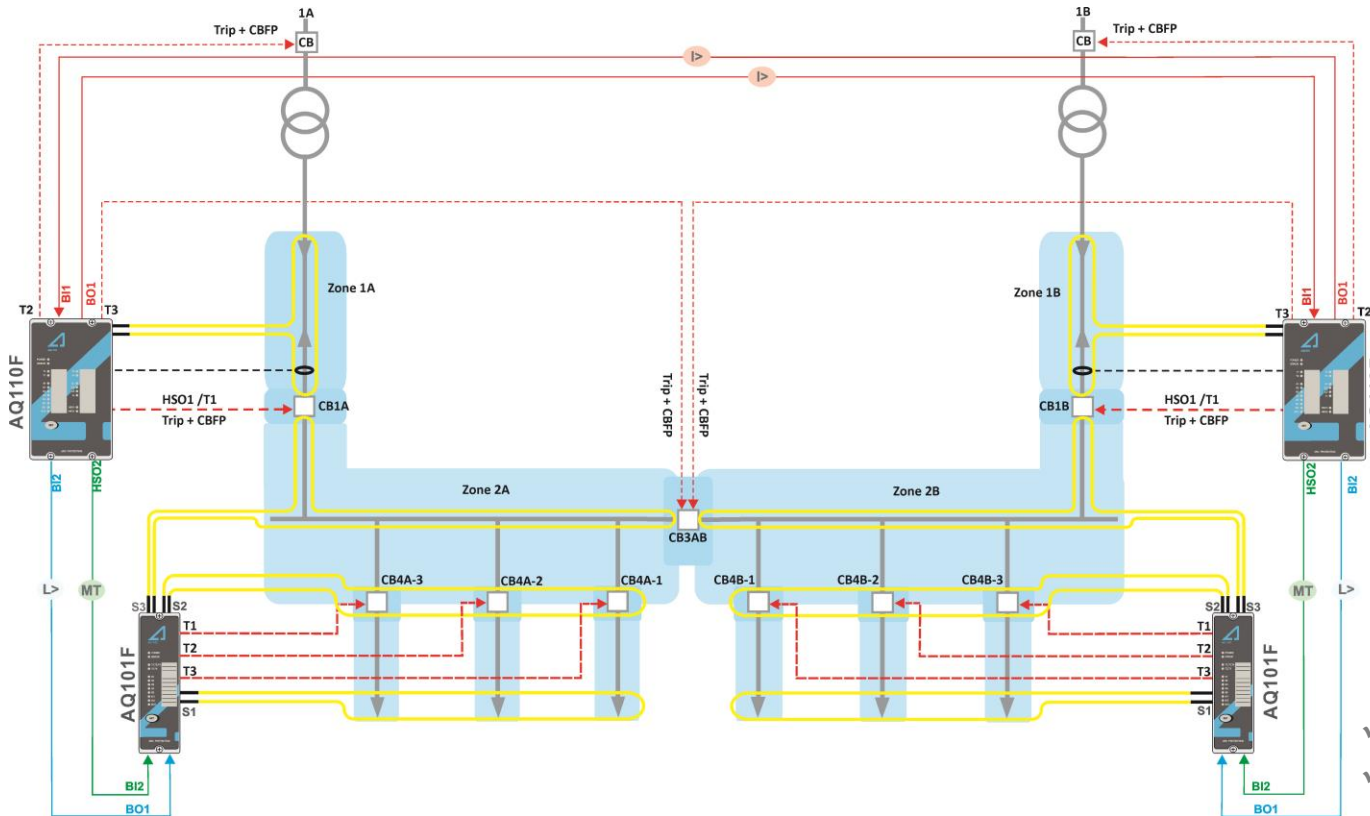
Scheme IIb1.cdr

- ✓ VN rozváděče
- ✓ Bodová čidla
- ✓ Centrální vypnutí
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

*) zapojení zahrnuto v instrukční příručce

Schéma 2 přívody a spojka - vlákna

SAS™ IIb1*



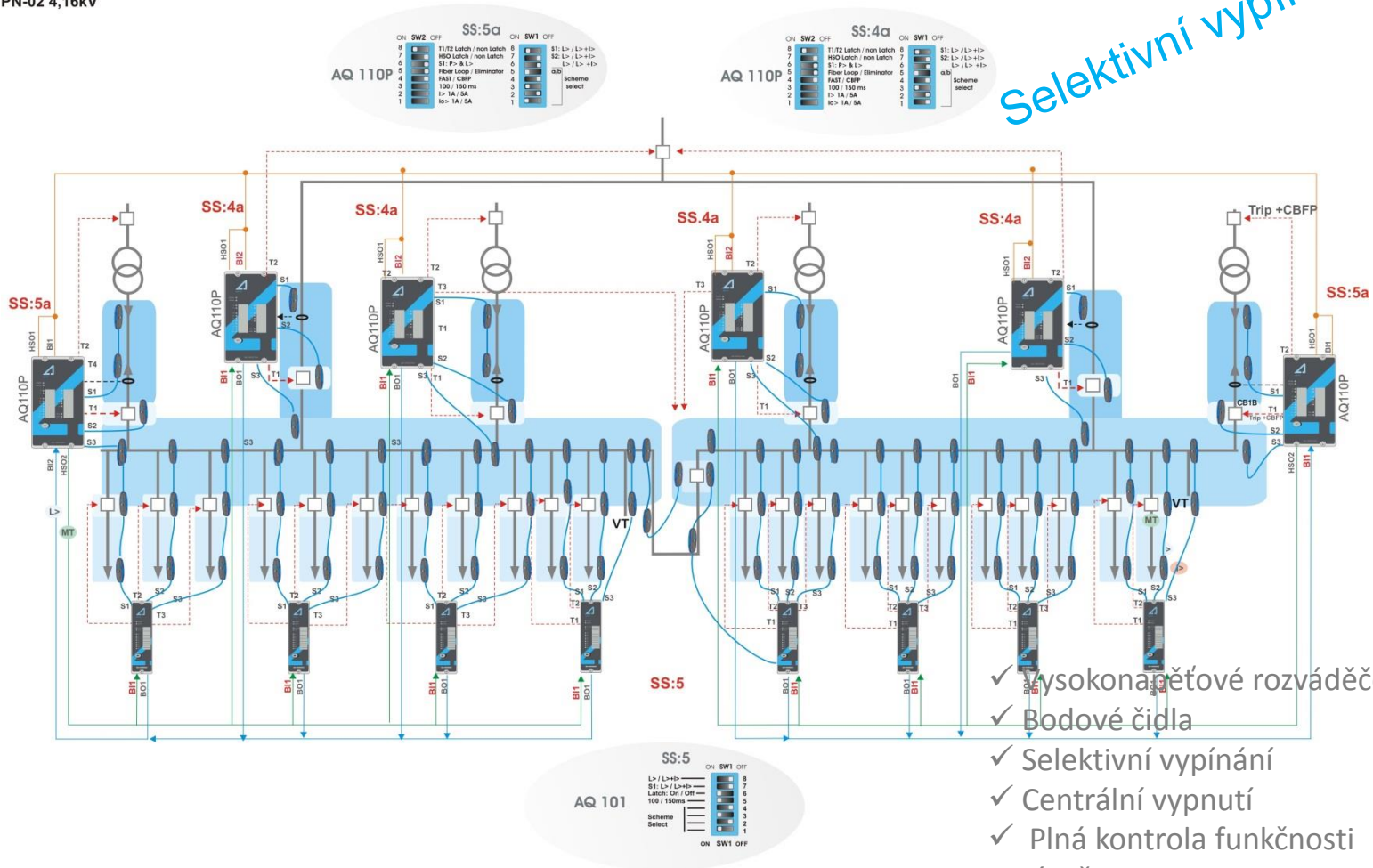
- ✓ VN rozváděče
- ✓ Optické vlákno
- ✓ Centrální vypnutí
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

*) zapojení zahrnuto v instrukční příručce

Řešení pro více přívodů

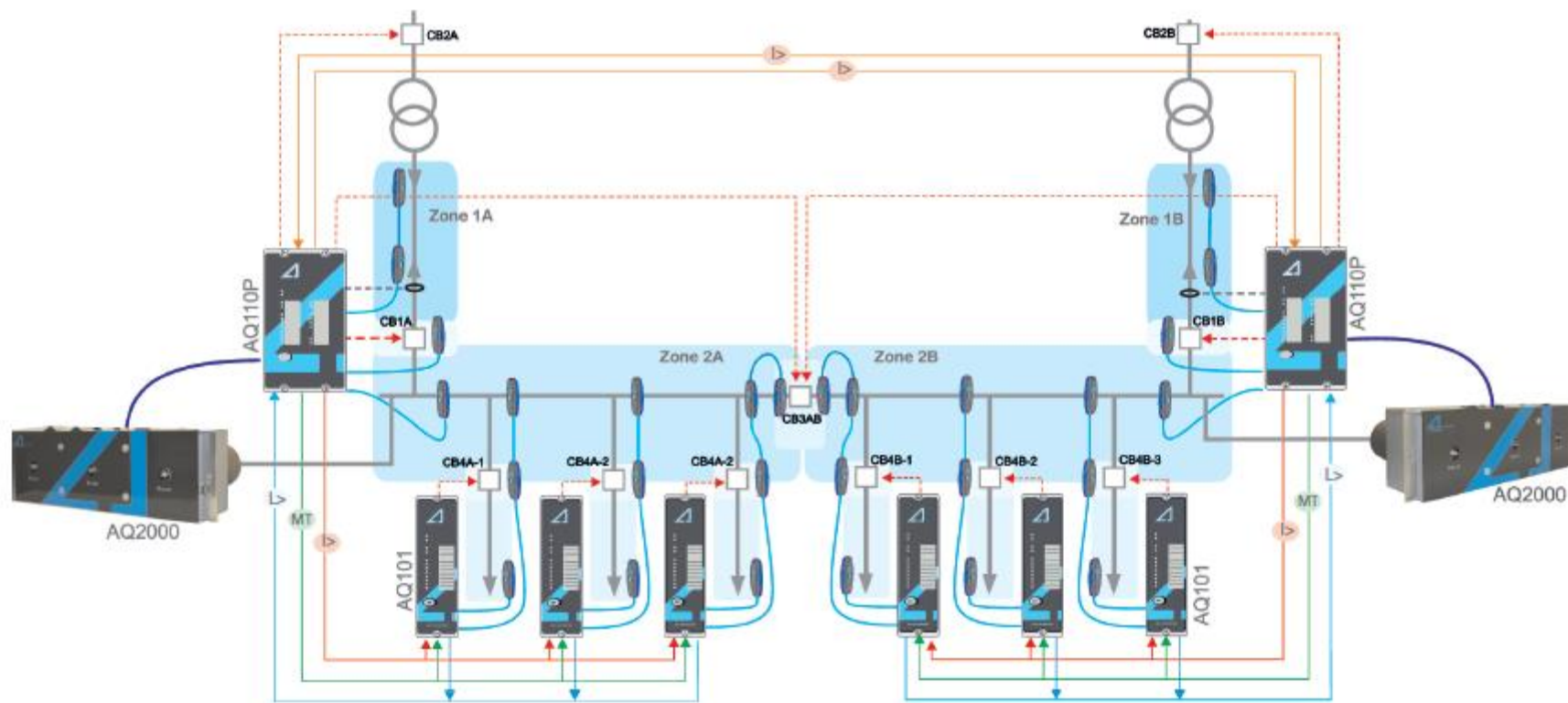
PN-02 4,16kV

Selektivní vypínání



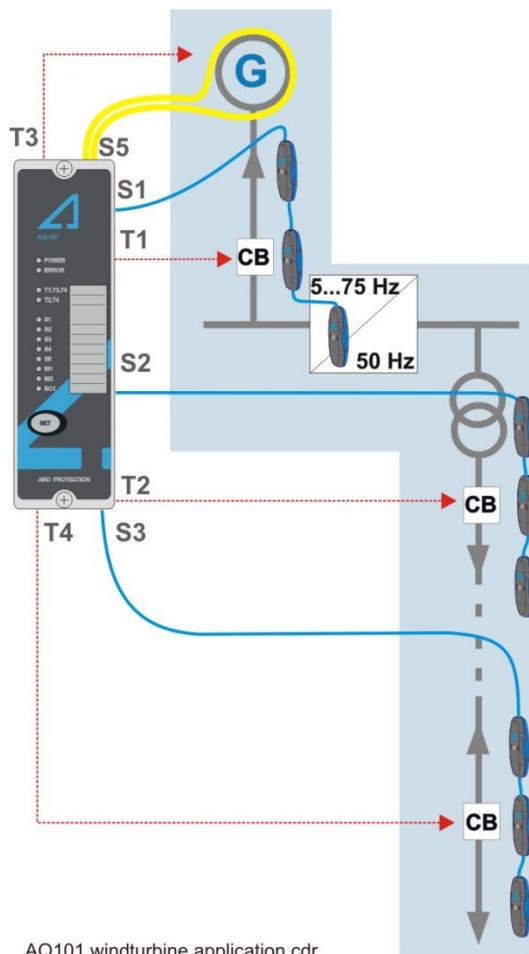
- ✓ Vysokonapětové rozváděče
- ✓ Bodové čidla
- ✓ Selektivní vypínání
- ✓ Centrální vypnutí
- ✓ Plná kontrola funkčnosti vypínače CBFP

AQ 2000 – zkratovací zařízení pro vnitřní oblouk



- ✓ do 17.5kV
- ✓ 40kA, 1s

Provedení pro větrné elektrárny

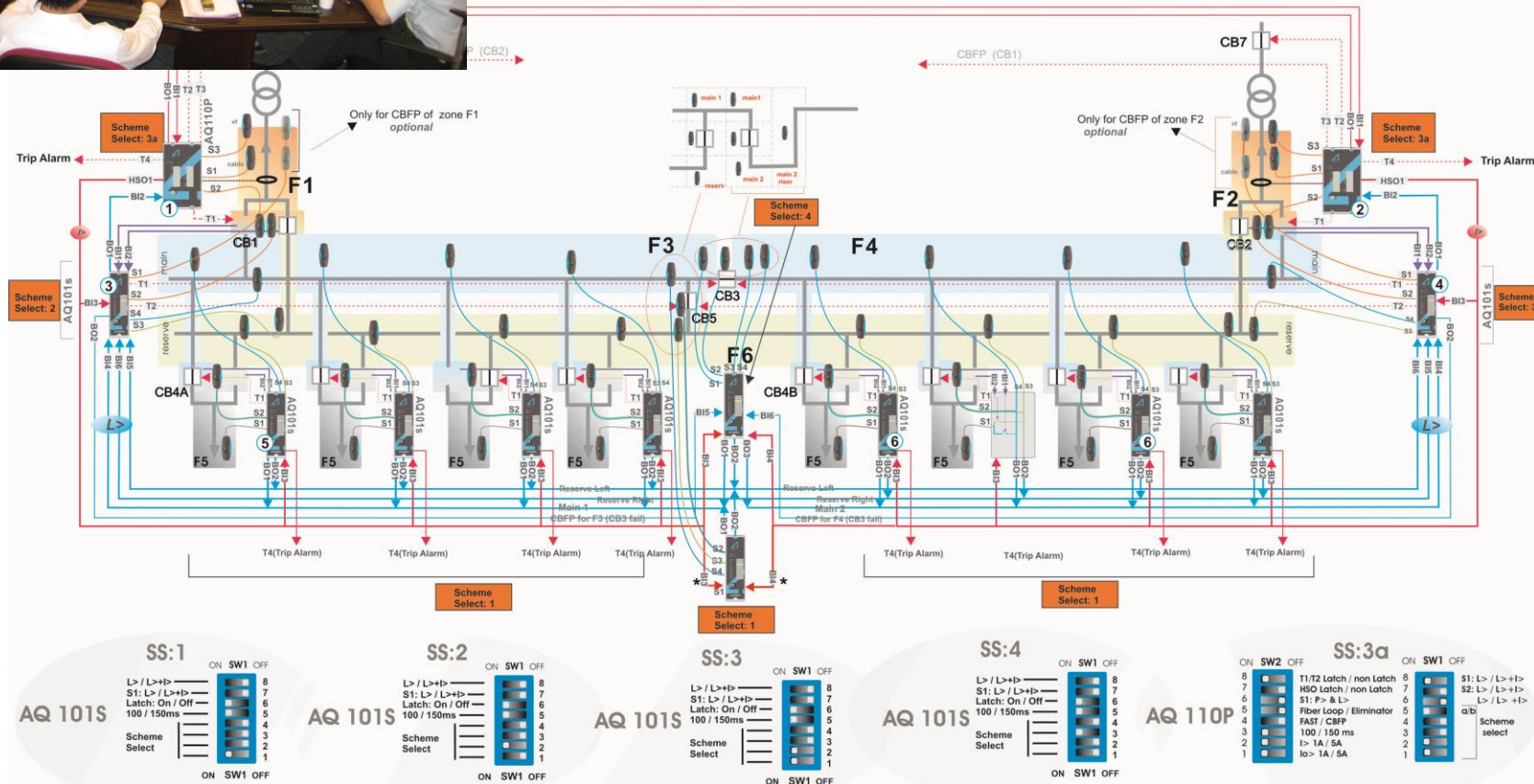


- ✓ PMSG ochrana generátoru (Permanent Magnet Synchronous Generator)
- ✓ Vysokoteplotní optické vlákno AQ 08 aplikované v generátorovém vinutí
- ✓ Řeší i invertorovou (střídačovou) část
- ✓ Řeší oblouk v nízkonapěťovém a vysokonapěťovém rozváděči)

AQ101 windturbine application.cdr



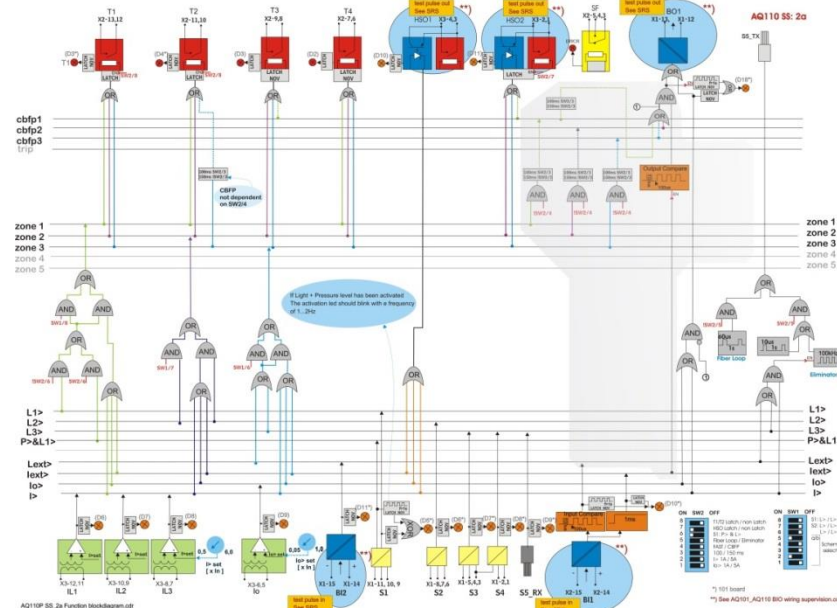
TNB Double Busbar Scheme with Section Breaker



Závěrečné slovo

- Arcteq Vám poskytuje plnohodnotné řešení ochrany proti vnitřnímu oblouku (záblesku) a zmírnění následných škod na zdraví, zařízeních.
- Řada AQ 100 může být použita jako velice jednoduché zařízení nebo velmi komplexní řešení v rozváděčových systémech.
- AQ – jednoznačně šetří náklady spojené se životností stávajícího – nového rozváděče (prodlužuje životnost, spolehlivost a bezpečnosti rozváděčů (starých i nových)

SAS™



ARCTEQ