

Mikrovlnný datový spoj **ALxxF MP155/100**

pro pásmo 11 a 13 GHz

Návod k instalaci a obsluze



OBSAH

str.

1. ÚVOD	1
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE	2
2. POPIS SPOJE	4
2.1 CHRÁNĚNÁ SVORKOVNICE ALS3, ALS1	9
2.1.1 Vstupní konektory	10
2.1.2 Výstupní konektory	11
2.1.3 Indikace	12
2.1.4 Propojky – bez funkce pro kabel S-STP Cat7	13
2.2 VNĚJŠÍ JEDNOTKA (ODU)	14
3. POKYNY PRO INSTALACI	18
3.1 INSTALACE STANICE	18
3.2 OHODNOCENÍ VHODNÉHO STANOVIŠTĚ	19
3.3 UMÍSTĚNÍ SPOJE NA NOSNÉ KONSTRUKCI	20
3.4 MÍSTNÍ KOORDINACE SPOJŮ	22
3.5 MONTÁŽ ANTÉNNÍCH SYSTÉMŮ	23
3.5.1 Anténa typu AL2-11/ME	23
3.5.2 Anténa typu AL4-11/ME, AL4-13/ME	24
3.6 UZEMNĚNÍ	25
3.7 PŘIPEVNĚNÍ ZÁŘIČE K ODU	26
3.8 ZACHÁZENÍ S VÍČKEM UŽIVATELSKÉHO PROSTORU	27
3.9 MONTÁŽ SPOJOVACÍHO KABELU	28
3.10 ROZŠÍŘENÍ CHRÁNĚNÉ SVORKOVNICE	30
3.11 PŘED UVEDENÍM DO PROVOZU	31
3.12 PŘÍSLUŠENSTVÍ	31
4. NASTAVENÍ SPOJE A UVEDENÍ DO PROVOZU	34
4.1 SMĚROVÁNÍ MIKROVLNNÉHO SPOJE	34
4.2 KONTROLNÍ VÝPOČET	40
4.3 PŘÍMÉ PŘIPOJENÍ DOHLEDOVÉHO PC	41
5. POKYNY PRO PROVOZ	43
5.1 PROVOZ	43
5.2 MIMOŘÁDNÉ STAVY	44
5.3 OPRAVY	44
5.4 UKONČENÍ PROVOZU – EKOLOGICKÁ LIKVIDACE	44
5.5 MANIPULACE S DESKAMI	45
6. KONTROLA BEZPEČNOSTI	46
7. PARAMETRY SPOJE	47
7.1 KMITOČTOVÝ PLÁN 11GHZ	47
7.1.1 Modulace, prahové citlivosti a přenosové kapacity spoje	48
7.1.2 Technické parametry	48
7.2 KMITOČTOVÝ PLÁN 13GHZ	50
7.2.1 Modulace, prahové citlivosti a přenosové kapacity spoje	51
7.2.2 Technické parametry	51
7.3 KLIMATICKÁ ODOLNOST	52
7.4 ANTÉNNÍ SYSTÉMY	53

8.	Hlavní rozměry zařízení	54
8.1	ODU – vnější jednotka	54
8.2	chráněná svorkovnice ALS3	54
8.3	chráněná svorkovnice ALS1	55
8.4	antény s ODU	56
9.	Přílohy	58
9.1	seznam obrázků	58
9.2	seznam tabulek	58

1. ÚVOD

Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 je podle zákona č. 22/1997 Sb. (Technické požadavky na výrobky) a ve znění pozdějších doplňků výrobkem, na který se vztahuje nařízení vlády č. 17/2003 Sb. (Technické požadavky na elektrické zařízení nízkého napětí), nařízení vlády 169/1997 Sb. (Technické požadavky na výrobky z hlediska elektromagnetické kompatibility) a zákona 151/2000 Sb. (Zákon o telekomunikacích). Seznam dalších právních předpisů ČR a norem, které obsahují technické požadavky na tyto výrobky, je k dispozici v obchodním oddělení firmy ALCOMA.

Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 jako celek ani jeho části nejsou určeny pro užívání laiky. Obsluhu smí provádět pouze osoba, která odpovídá alespoň kvalifikaci podle (§ 3 vyhl. č. 50/1978) pracovník seznámený. Instalaci, seřizování a údržbu smí provádět pouze výrobcem vyškolená osoba s elektrotechnickou kvalifikací (§ 5 vyhl. č. 50/1978) pracovník znalý.

Spoj ALxxF MP100/155 je zařízení informační technologie a vztahuje se na něj norma ČSN EN 50 116 – Kusové zkoušky elektrické bezpečnosti během výroby. Pokud je součástí dodávky síťový napáječ (BKE-JS 38 – 480/UK, BKE-JS 150 – 480/DIN) lze objednat u výrobce kopii zkušebního protokolu.

Před zahájením instalace a provozu zařízení nejprve pečlivě prostudujte tento návod k obsluze. Dodržováním bezpečnostních opatření lze předejít poškození zařízení, či zraněním a úrazům. Každé důležité bezpečnostní opatření je v návodu označeno takto:



VAROVÁNÍ

Nedodržení takto označených bezpečnostních pokynů může způsobit vážný úraz obsluhy.



UPOZORNĚNÍ

Nedodržení takto označených pokynů může způsobit poškození zařízení.



EXPIRACE

ODU je zajištěna expirací. Datum expirace je vyznačeno na ODU, faktuře a v dohledovém systému ASD Client v menu Supervisor - Identification - Local/Remote station.

Před vypršením expirace kontaktujte prosím obchodní oddělení ALCOMA pro zaslání kódů pro odblokování.

Po vypršení expirace spoj přenáší jen dohledová data.

1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE

- nezaplatněné frekvenční pásmo **11 GHz** (10,700 – 11,700 GHz) a **13 GHz** (12,750 – 13,250 GHz)
- spoj ALCOMA ALxxF MP100/155 je navržen jako bezobslužný
- přenosová kapacita uživatelských dat až 165 Mbit/s pro spoj ALxxF MP155 (až 100 Mbit/s pro ALxxF MP100)
- šířka kanálu 7 MHz, 14 MHz a 28 MHz
- digitální modulace QPSK, 16 QAM, 32 QAM 64 QAM a 128 QAM
- automatická regulace výkonu ATPC (ATPC snižuje vzájemné rušení spojů a snižuje i provozní náklady)
- dopředná korekce chyb FEC
- adaptivní modulace
- plně duplexní provoz
- spoj typu Bod - Bod
- vertikální nebo horizontální polarizace
- rozhraní: 2 kanály Ethernet 100Base-TX označené jako uživatelská linka 2 a uživatelská linka 3 (uživatelská linka 3 standardně není u spojů typu MP100)
- spoj se skládá z vnější jednotky ODU, chráněné svorkovnice ALS1-2FEth (ALS3, nebo ALS1) nebo svorkovnice ALM100 a kabeláže
- Propojení mezi svorkovnicí a ODU je provedeno pomocí 4 párového stíněného kabelu S-STP Cat.7 s impedancí 100 Ω
- dohled spoje pomocí programu ASD Client, přes webové rozhraní, hyperterminál, nebo SNMP protokol ver. 1
- dohledový program ASD Client aktuální verze viz následující internetová stránka: www.alcoma.cz (www.alcoma.com)
- do trasy signálu je možno vložit i několik retranslačních stanic pokud to povaha trasy spoje vyžaduje
- radioreléový spoj ALxxF MP100/155 umožňuje použití antén ALCOMA typu ME, AP a MP
- ODU obsahuje BNC konektor pro odečítání napětí RSSI a také akustickou signalizaci úrovně přijímaného signálu RSSI
- Vnější jednotka je zajištěna plombou, **při porušení plomby dojde ke ztrátě záruky**



VAROVÁNÍ

Vnější jednotka mikrovlnného spoje obsahuje mikrovlnný vysílač, který při své činnosti představuje zdravotní riziko neionizujícího záření. Je nebezpečné, pokud je vysílač v provozu, dívat se přímo do antény, či držovat se těsně před ní. Při větším vyzáření výkonu se nebezpečí úměrně zvyšuje. Není dovoleno zapínat vysílač bez připojené parabolické antény. Při práci a pobytu u antény při zapnutém vysílači je nutno dodržovat požadavky Nařízení vlády 480/2000 o ochraně zdraví před neionizujícím zářením.

Každá stanice radioreléového spoje ALxxF MP100/155 se skládá ze tří hlavních částí :

1. ODU (vnější mikrovlenná jednotka), která obsahuje:
 - a) Vf blok s mikrovlenným vysílačem, přijímačem a pásmovými filtry.
S ohledem na kmitočet vysílače je vnější jednotka vyráběna v základních variantách:
 - **A** pro kmitočty dolní části pásma s rozlišením na subpásma (např. A1, A2.)
 - **B** pro kmitočty horní části pásma s rozlišením na subpásma (např. B1, B2.)Příslušné jednotky tvoří duplexní pár (např. A1-B1).
 - b) Datový blok, který zahrnuje 2 × switch Ethernet 100/10, modem a mikroprocesorem tvořený dohledový systém. Napájecí blok, který tvoří DC-DC měniče.
2. Anténní soustavy s parabolickou anténou, ozařovačem antény a úchytem ke stožáru.
3. Vzhledem k umístění datového bloku v ODU, je u stanice ALxxF MP100/155 redukována vnitřní jednotka (Indoor unit) na chráněnou svorkovnici **ALS1-2Feth (ALS3, nebo ALS1)**, která zajišťuje přenos dat zákazníka, napájení stanice a ochranu proti přepětí a nadproudu atmosférického původu. Lze také použít svorkovnici **ALM100**, která zajišťuje přenos dat zákazníka, napájení stanice a galvanické oddělení uživatelských dat. Dále je svorkovnice v textu označována jako **ALS1x**.

Propojení mezi chráněnou svorkovnicí a ODU je provedeno pomocí jediného stíněného kabelu pro venkovní použití (S-STP Cat 7) se 4 páry vodičů o impedanci 100 Ω. Propojovací kabel přenáší kromě zákaznických dat i napájecí napětí pro ODU a signály dohledu ODU.

2. POPIS SPOJE

Uživatelská data jsou připojena na chráněnou svorkovnici **ALS1x** pomocí standardních konektorů RJ45. **Dvoustupňová ochrana** svorkovnice omezuje poruchy způsobené přepětím, které vzniká v důsledku účinků atmosférické elektřiny, respektive i průmyslových poruch. Chráněná svorkovnice obsahuje propojky, které podle volby zákazníka umožní její optimální uzemnění a nastavení.

Svorkovnice **ALM100 neobsahuje ochranu proti přepětí**, které vzniká v důsledku účinků atmosférické elektřiny.

Pomocí chráněné svorkovnice se také napájí ODU. Napájení v rozsahu +36 V až +72 V, s typickou hodnotou +48 V, je chráněno tavnou trubičkovou pojistkou T2,0 A. Přítomnost napájecího napětí je indikována zelenou diodou LED. Napájecí napětí je přenášeno do ODU všemi čtyřmi páry vodičů spojovacího kabelu.

UPOZORNĚNÍ



Je důležité dodržet správné zapojení všech vodičů propojovacího kabelu v ODU i ALS3, nebo ALS1.
Při nedodržení zapojení hrozí poškození zařízení.

UPOZORNĚNÍ



Chráněná svorkovnice **ALS1x, ALM100 není kompatibilní s chráněnou svorkovnicí ALM1**

Jako zdroj napájecího napětí je nutno použít síťový napájecí zdroj kategorie SELV dle ČSN EN 60950 „Informační technika- Bezpečnost zařízení informační techniky ...“.

Napájecí kabel **ALS1x** je připojen **konektorem**, který je **příšroubován na skříň** chráněné svorkovnice, a tak zaručuje pevné a spolehlivé spojení.

Svorkovnice **ALM100** má napájecí kabel připojen na **konektor** umístěný přímo **na DPS**.

Chráněná svorkovnice je s ODU spojena pomocí jediného stíněného kabelu, který má 4 páry vodičů. Tento kabel je jak na straně chráněné svorkovnice, tak na straně ODU připojen pomocí zařezávacích pásek „KRONE“. Na obou stranách spojovací kabel prochází šroubovací průchodkou, a tak je pevně přichycen ke skříni. Celková délka spojovacího kabelu a kabelu přivádějícího data do chráněné svorkovnice může být pro přenos Ethernetu rychlostí 10 Mbit/s max. 200 m a pro přenos rychlostí 100 Mbit/s maximálně 100 m. Tyto délky jsou stanoveny a ověřeny pro doporučený kabel S-STP Cat.7. Svorkovnice ALS1x je pasivní a délku kabelu je třeba uvažovat od koncového zařízení uživatele až k ODU.

Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth je uzpůsobena pro montáž na DIN lištu TS35. Sestavením tří chráněných svorkovnic ALS1-2FEth a doplněním o spojovací díly je možno vytvořit kompaktní celek pro montáž do 19" zástavby výšky 1U.

Spoj ALxxF MP100/155 je plně kompatibilní se svorkovnicemi typu ALS1 a ALS3. Mechanické provedení skříně chráněné svorkovnice ALS3 předpokládá montáž do 19" zástavby. Umožňuje dostatečně pružnou volbu uspořádání vývodů bez dodatečných mechanických úprav. Chráněná svorkovnice umožňuje přivést spojovací kabel s ODU na přední, resp. zadní panel. Zákaznická data a napájení lze přivést pouze na přední panel. Podle požadavků zákazníka lze realizovat úpravu a dodávat uspořádání, které nejlépe vyhoví konkrétnímu uspořádání ve stanici, přičemž není nutné, aby uspořádání vývodů v jedné skříni bylo shodné.

Chráněnou svorkovnici ALS1x je také možno instalovat do 19" zástavby, nebo je možné ji doplnit o profil pro montáž na DIN lištu TS35.

Rozšíření chráněné svorkovnice na více spojů lze provést i u zákazníka podle popisu v kap. 3.10 na stránce 30. V sadě pro rozšíření u zákazníka jsou dodávány všechny potřebné komponenty (základní deska, mechanické díly i kabely).

Na vstupu ODU je přepětěová ochrana, jako je v chráněné svorkovnici včetně oddělení napájecího napětí. Napájecí napětí oddělené v přepětěové ochraně je přivedeno na spínaný napájecí zdroj. Činnost

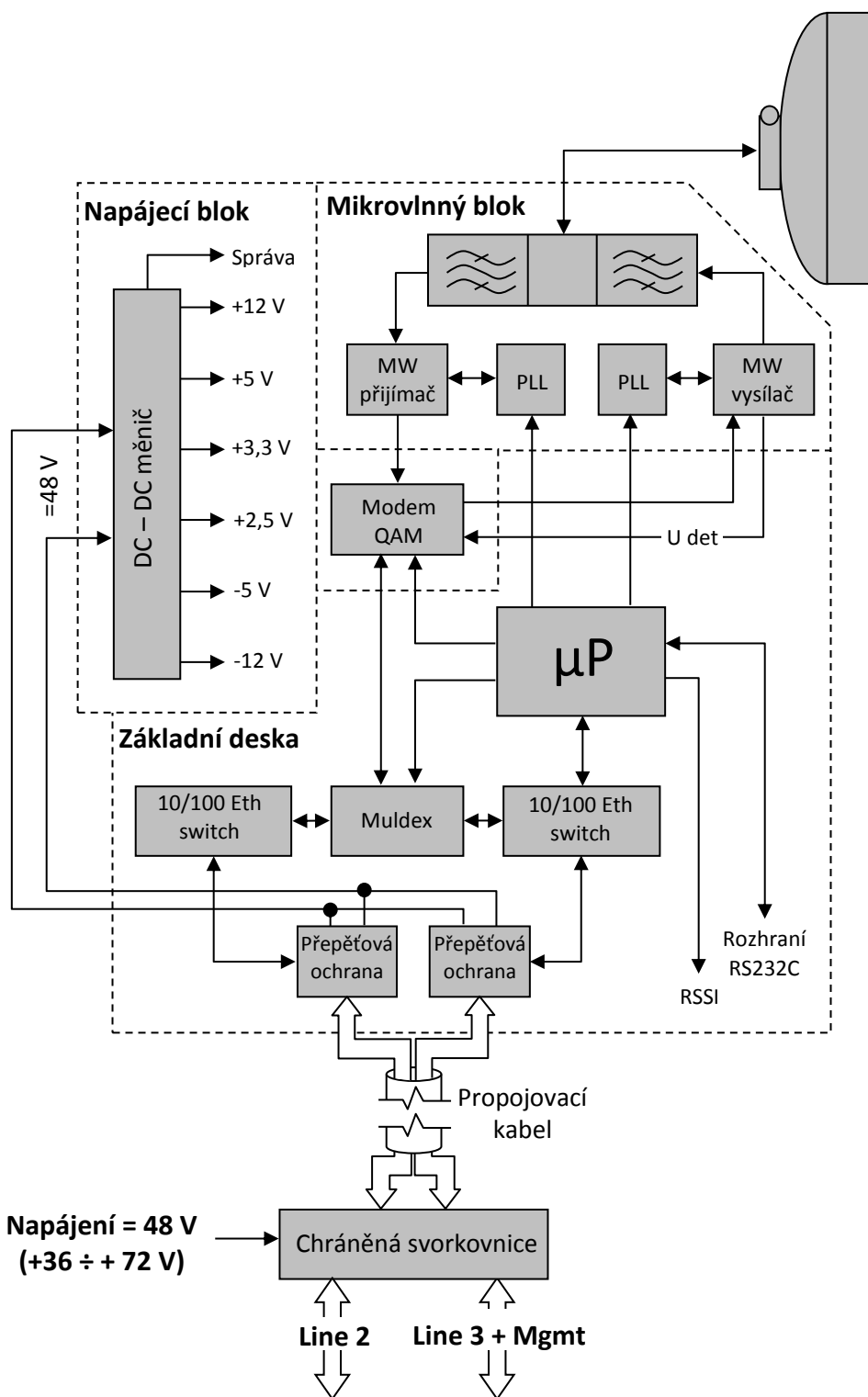
zdroje ODU je indikována zelenou diodou LED umístěnou na základové desce v prostoru uživatelské svorkovnice. Ve vnější jednotce (ODU) jsou k uživatelské lince (Line3 + mgmt) přidána data dohledu.

Vysokofrekvenční blok spoje ALxxF MP100/155 se skládá z mikrovlnného přijímače, vysílače, mikrovlnných oscilátorů a dalších podpůrných obvodů.

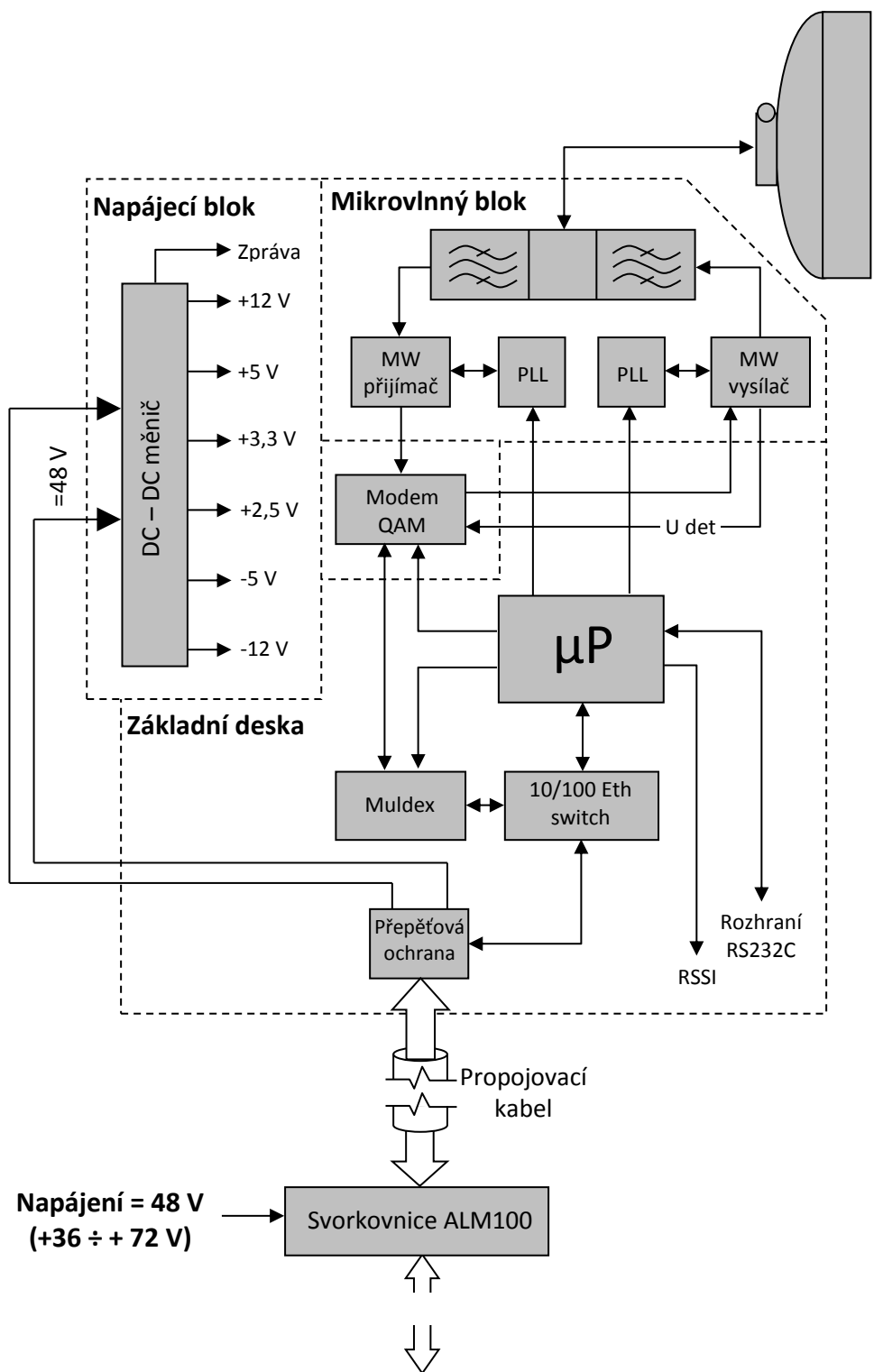
Mikrovlnné oscilátory generují signály pro směšovače v přijímači a vysílači. Jeho kmitočet je stabilizován pomocí smyčky PLL. Přesnost nastavení kmitočtu a jeho stabilitu určuje přesný krystalový oscilátor.

Mezifrekvenční signál na kmitočtu 350 MHz z modemu je směšován se signálem z mikrovlnného oscilátoru, dále je filtrován a výkonově zesílen. Signál prochází přes odbočnici, kde je obvod detekce vysílaného výkonu. Odtud je signál z vysílače veden přes diplexer do vysílací antény.

Přijímaný signál z parabolické antény se vede přes diplexer do přijímače. Zde je zesílen a směšován na mezifrekvenční kmitočet 140 MHz a dále zesílen. Odtud signál pokračuje do modemu.



Obrázek 1 Blokové schéma stanice duplexního spoje ALxxF MP100/155, svorkovnice ALS1x



Obrázek 2 Blokové schéma duplexního spoje ALxxF MP100, svorkovnice ALM100

Demodulovaný signál z modemu je dále veden do muldexu, kde se oddělují uživatelská data (Ethernet) a data dohledu. Uživatelská data jsou opět přes přepětovou ochranu pomocí spojovacího kabelu se 4 páry vodičů vedena do chráněné svorkovnice.

Napětí na konektoru RSSI (obrázek 8) je úměrné intenzitě přijímaného signálu z protistanice. Toto napětí určuje výšku tónu pro akustický měnič, který slouží jako indikace při směřování spoje.

2.1 REGULACE VÝKONU

Celý systém řízení vysílaného výkonu je založen na principu digitálního systému se zpětnou vazbou. Stanice ALxxF MP100/155 umožňuje použít dva odlišné koncepty pro řízení vysílaného výkonu:

1. Základní funkcí je možnost nastavení vysílaného výkonu v rozsahu od maximálního výkonu jednotky 20dBm v krocích po 1 dB s dynamikou 20 dB při zachování jeho stability v čase a v celém povoleném teplotním rozsahu. Vysílaný výkon je možno dálkově nastavovat pomocí dohledového programu ASD.

V tomto případě se pro regulaci výkonu používá informace o skutečném vysílaném výkonu. Mikrovlnná část ODU je vybavena odbočnicí s detektorem s mikrovlnnou diodou. Detekovaný signál se používá pro řízení i zobrazení výkonu vysílače.

2. Rozšířená funkce (ATPC) je založena na automatické regulaci vysílaného výkonu v rámci jednoho spoje v závislosti na aktuálních podmínkách šíření elektromagnetických vln. To umožňuje za optimálních podmínek šíření snížit podstatně vysílaný výkon, a tím minimalizovat úroveň rušení v radiovém spektru v prostředí, aniž by byla narušena rezerva na únik v případě zhoršených podmínek šíření.

Pro regulaci výkonu se používá informace o síle přijímaného signálu z přijímače protistanice. Na základě nastavených kritérií je regulován výkon vysílače tak, aby se signál vysílače pohyboval v určených mezích.

2.2 SVORKOVNICE

2.2.1 Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth

Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth je určena k současnému přenosu dvou kanálů Ethernet. Tato svorkovnice zajišťuje ochranu přenosu dat zákazníka a napájení stanice proti přepětí atmosférického původu. Rozděluje napájecí proud ODU do všech čtyř párů kabelu, který ji s ODU spojuje. Chráněnou svorkovnici lze použít pouze se spoji typu **MP91, MP100 a MP155** (viz výrobní štítek na ODU). Číselné označení na výrobním štítku svorkovnice je **121/516*31**.

Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth je určena pro montáž na **DIN lištu**. Z chráněných svorkovnic ALS1 Je možno sestavit celek pro montáž do 19" standardu s výškou 1U.



Obrázek 3 Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth

2.2.2 Svorkovnice ALM100

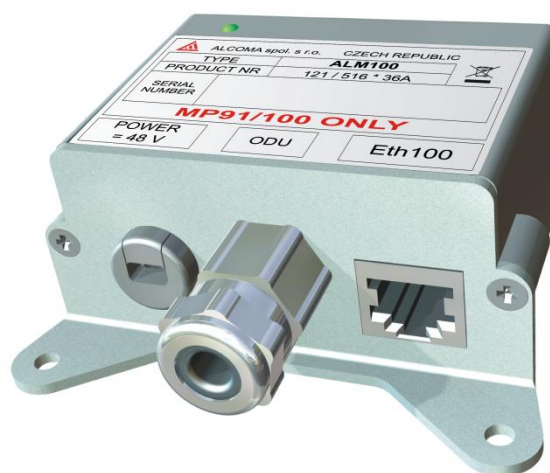
Svorkovnice **ALM100** je určena k přenosu jednoho kanálu Ethernet (**LINE3 + NMS**). Tato svorkovnice zajišťuje přenos dat zákazníka, napájení stanice a galvanické oddělení uživatelských dat. Napájení je jištěno tavnou pojistkou. Rozděluje napájecí proud ODU do dvou párů kabelu, který ji s ODU spojuje. Svorkovnici lze použít pouze se spoji typu **MP91** a **MP100** (viz výrobní štítek na ODU). Číselné označení na výrobním štítku svorkovnice je **121/516*36A**.

Svorkovnici ALM100 je možno použít pro montáž **na stěnu**.



UPOZORNĚNÍ

Chráněná svorkovnice ALM100 nesmí být použita se zdrojem, který má uzemněný záporný pól.



Obrázek 4 Svorkovnice ALM100

2.2.3 Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1



UPOZORNĚNÍ

Tento typ svorkovnice již není v současnosti vyráběn.

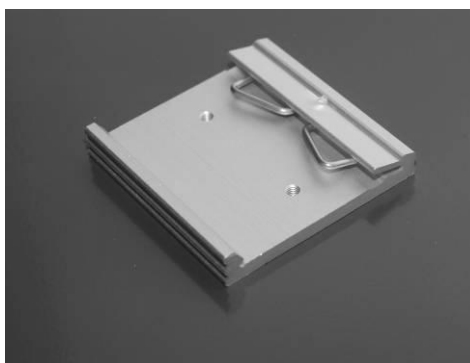
Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1 je určena k současnému přenosu dvou samostatných kanálů 10/100 Ethernet, zajišťuje ochranu přenosu dat zákazníka a napájení stanice proti přepětí atmosférického původu. Rozděluje napájecí proud ODU do všech čtyř párů kabelů, který ji s ODU spojuje.

Chráněná svorkovnice je umístěna do skříně, která odpovídá 19" standardu s výškou 1U. Její konstrukce a vnější plášť jsou z pozinkovaného ocelového plechu. Do jedné skříně lze umístit chráněné svorkovnice až pro tři nezávislé spoje, které mají i nezávislé ss napájení +48 V. Takto se docílí úsporná montáž v místě s více spoji. Hlavní konstrukční rozměry chráněné svorkovnice ALS3 a ALS1 zobrazuje obrázek 34 a obrázek 35.

Chráněná svorkovnice ALS1 je přizpůsobena pro montáž do 19" standardu s výškou 1U. Po doplnění Chráněné svorkovnice ALS1 o profil je možné ji instalovat na DIN lištu TS35. Její konstrukce a vnější plášť jsou z pozinkovaného ocelového plechu. Hlavní konstrukční rozměry, viz obrázek 35.



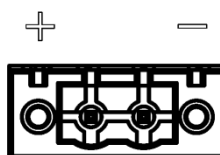
Obrázek 5 Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1



Obrázek 6 Profil pro připevnění ALS1 na DIN lištu TS35

2.2.4 Vstupní konektory

Napájecí konektor na předním panelu svorkovnice ALS1-2FEth

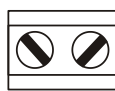


48V DC

Připojovací kabel pro tento konektor je tvořen vidlicí typu 1777989 Phoenix (0395340002 Molex). Typové označení odpovídá katalogu firmy Phoenix (Molex).

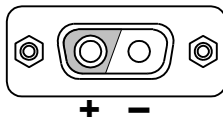
Napájecí konektor ARK500/2 pro napájení svorkovnice ALM100

Připojovací kabel je přiveden skrz průchodku na čelním panelu chráněné svorkovnice. Konektor je umístěn na DPS svorkovnice ALM100.



48V

Napájecí konektor na předním panelu svorkovnice ALS1,3



Připojovací kabel pro tento konektor je ukončen zásuvkou DSUB tvořenou tělesem typu 3002W2CSXX99A10X, které je osazeno silovými kontakty typ 132C10019X. Typové označení odpovídá katalogu firmy CONEC.

Konektory RJ45 pro vstup uživatelské linky

Uživatelská linka 2 a 3: Eth

Zapojení	Piny	Popis
	1	+RX / +TX
	2	-RX / -TX
	3	+TX / +RX
	4	Impedančně zakončeno
	5	100 Ω
	6	-TX / -RX
	7	Impedančně zakončeno
	8	100 Ω

Tabulka 1 Zapojení konektoru RJ45 uživatelská linka Eth 2 a Eth3



Funkce AutoMDIX zajistí prohození RX a TX podle potřeby.

2.2.5 Výstupní konektory

Zařezávací pásek „Krone“ pro linku 2 (ALS1-2FEth, ALS1, ALS3):



Pozor!
Zapojení není shodné s linkou 3

Zapojení	Piny	Popis	Označení vodičů kabelu	
			S-STP Cat7	100Ω 4*ISTP
	1	Nezapojeno	---	---
	2	Nezapojeno	---	---
	3	+TX / +RX	oranžová	1a
	4	-TX / -RX	bílá oranžové	1b
	5	Stínění TX	---	stínění S1
	6	+RX / +TX	zelená	2a
	7	-RX / -TX	bílá zelené	2b
	8	Stínění RX	---	stínění S2

Tabulka 2 Chráněná svorkovnice zařezávací pásek “KRONE” pro linku 2

Zařezávací pásek „Krone“ pro linku 3 (ALS1-2FEth, ALM100, ALS1, ALS3)

**Pozor!**

Zapojení není shodné s linkou 2.

Zapojení	Piny	Popis	Označení vodičů kabelu	
			S-STP Cat7	100Ω 4*ISTP
	1	+TX / +RX	hnědá	3a
	2	-TX / -RX	bílá hnědé	3b
	3	Stínění TX	---	stínění S3
	4	+RX / +TX	modrá	4a
	5	-RX / -TX	bílá modré	4b
	6	Stínění RX	---	stínění S4
	7	Nezapojeno	---	---
	8	Nezapojeno	---	---

Tabulka 3 Chráněná svorkovnice zařezávací pásek “KRONE“ pro linku 3



Kabel S-STP Cat7 má stínění propojeno se zemí v kovové výstupní průchodce. Pokud má kabel vyvedené stínění jediným vodičem, může být zapojen na libovolný pin stínění.

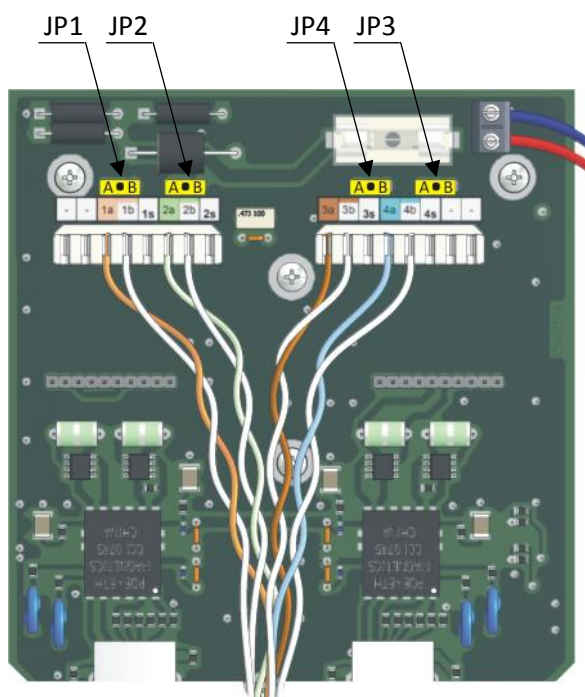
Konektor ARK500/2 pro připojení napájení na DPS

Zapojení	Popis
	- Napájení + Napájení = 48 V

2.2.6 Indikace

Deska: Chráněné svorkovnice		
LED	Zkratka	Význam
	POWER	Power ON – indikace zapnutí napájení stanice

2.2.7 Propojky – bez funkce pro kabel S-STP Cat7

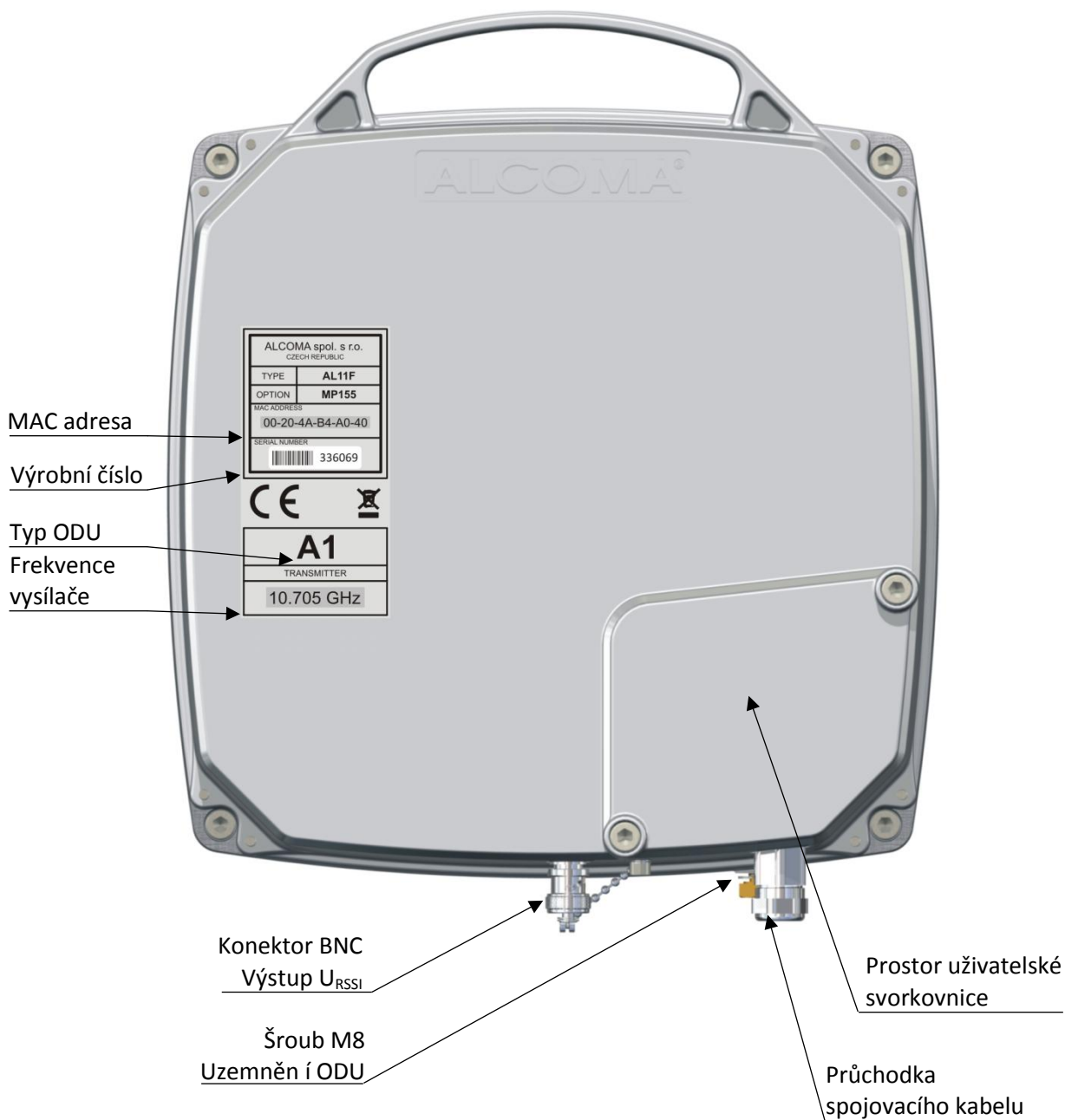


Obrázek 7 Rozmístění propojek na DPS chráněné svorkovnice ALS3, ALS1

Jumper	Poloha	Popis
JP1	A	Stínění páru vodičů RX pro Line 2 je uzemněno
	B	Stínění páru vodičů RX pro Line 2 je neuzemněno
JP2	A	Stínění páru vodičů TX pro Line 2 je uzemněno
	B	Stínění páru vodičů TX pro Line 2 je neuzemněno
JP3	A	Stínění páru vodičů TX pro Line 3 je uzemněno
	B	Stínění páru vodičů TX pro Line 3 je neuzemněno
JP4	A	Stínění páru vodičů RX pro Line 3 je uzemněno
	B	Stínění páru vodičů RX pro Line 3 je neuzemněno

Tabulka 4 Význam propojek chráněné svorkovnice ALS3, ALS1

2.3 VNĚJŠÍ JEDNOTKA (ODU)

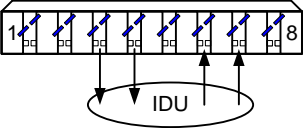


Obrázek 8 Přípojná místa ODU

Vnější jednotku spoje tvoří kovová skříň s mikrovlnnými a datovými elektronickými moduly pro bezdrátový přenos dat. Skříň ODU je vyráběna z lehké slitiny a je opatřena samostatným víčkem, které zpřístupňuje pouze uživatelská rozhraní nutná pro připojení a diagnostiku spoje. ODU je navržena s vylepšenou ergonomií i s ohledem na zpětnou mechanickou kompatibilitu se staršími spoji řady MP, která umožňuje kompaktní spojení s anténami ALCOMA typu ME.

Vstupní konektory

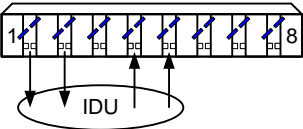
Zařezávací pásek „Krone“ pro linku 2 (Eth):

Zapojení	Piny	Popis	Označení vodičů kabelu	
			S-STP Cat7	100Ω 4*ISTP
	1	Nezapojeno	---	---
	2	Nezapojeno	---	---
	3	+TX / +RX	oranžová	1a
	4	-TX / -RX	bílá oranžové	1b
	5	Stínění TX	---	stínění S1
	6	+RX / +TX	zelená	2a
	7	-RX / -TX	bílá zelené	2b
	8	Stínění RX	---	stínění S2

Pro zjednodušení popisu se v tabulce neuvažuje aktivní funkce AUTO MDIX.

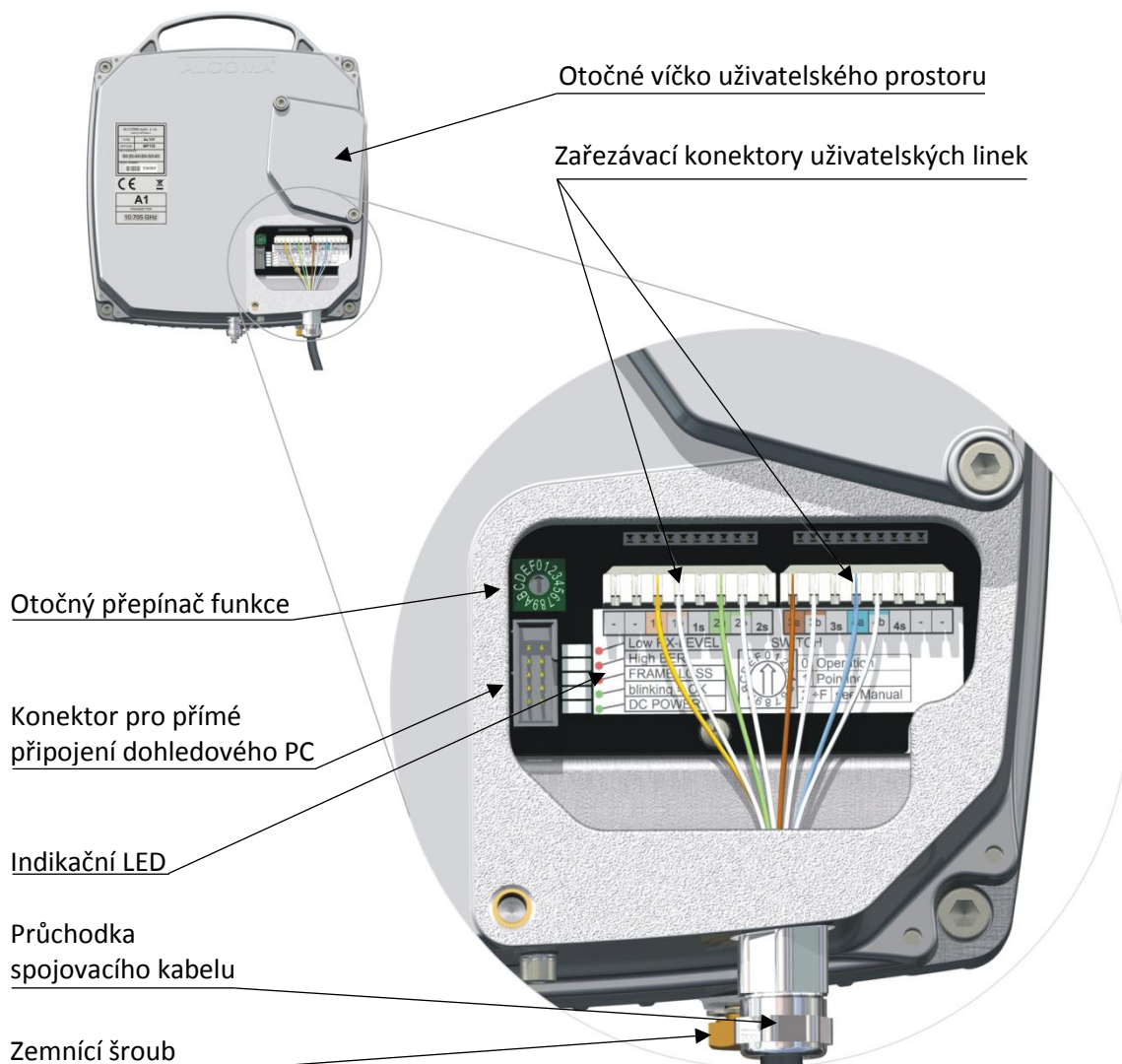
Tabulka 5 Vnější jednotka zařezávací pásek “KRONE” pro linku 2

Zařezávací pásek „Krone“ pro linku 3 (Eth):

Zapojení	Piny	Popis	Označení vodičů kabelu	
			S-STP Cat7	100Ω 4*ISTP
	1	+TX / +RX	hnědá	3a
	2	-TX / -RX	bílá hnědé	3b
	3	Stínění	---	stínění S3
	4	+RX / +TX	modrá	4a
	5	-RX / -TX	bílá modré	4b
	6	Stínění	---	stínění S4
	7	Nezapojeno	---	---
	8	Nezapojeno	---	---

Společné stínění S1 ÷ S4 pro kabel S-STP Cat 7 je spojeno se zemí v kovové vstupní průchodce.

Tabulka 6 Vnější jednotka zařezávací pásek “KRONE” pro linku 3



Obrázek 9 Uživatelský prostor ODU

Význam stavových LED

LED	Popis	Význam
● R	RX LEVEL LOW	Nízká hladina vstupního mikrovlnného signálu
● R	HIGH BER	Zvýšená chybovost na mikrovlnné trase
● R	FRAME LOSS	Ztráta rámcové synchronizace
● G	OK	Bliká = dohledový systém aktuálně neregistruje žádný chybový stav. Svítí / nesvítí = dohledový systém indikuje chybový stav
● G	+3,3 V	Indikace pro stabilizované výstupní napětí +3,3 V

Tabulka 7 Význam LED v uživatelském prostoru ODU

Funkce otočného přepínače

Otočný přepínač je umístěn v uživatelském prostoru pod víčkem. Popis jeho funkcí je uveden v následující tabulce.

Poloha	Popis
0	Normální provoz stanice
1	Směrování (pointing)
2 ÷ F	rezerva – dosud nepoužito

Tabulka 8 Popis funkcí otočného přepínače v uživatelském prostoru ODU

Otočným přepínačem v poloze Pointing (1) se současně také vypíná vysílač místní stanice. Vypnutí výkonu otočným přepínačem i ve stanici vzdálené lze využít pro zjištění úrovně rušivých signálů (pozadí) na daných kanálech.

Stanice ALxxF MP100/155 je při výrobě optimálně naladěna, nastavena a odzkoušena ve shodě se zaručovanými parametry a požadavky zákazníka. Uživateli je dovoleno měnit a nastavovat pouze parametry přístupné z programu ASD. Přeladování do jiné části pásma vyžadující výměnu mikrovlnných filtrů je možno provádět pouze u výrobce.

3. POKYNY PRO INSTALACI

3.1 INSTALACE STANICE



VAROVÁNÍ.

Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 je podle zákona č.22/1997 výrobkem na který se vztahuje nařízení vlády č. 168/1997 (El. zařízení nízkého napětí), nařízení vlády č. 169/97 (elektromagnetická kompatibilita), zákona č. 110/1964 (o telekomunikacích) a zásady právních předpisů ČR a norem, které obsahují technické požadavky na výrobky.



VAROVÁNÍ

Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 není určen pro užívání laiky. Instalaci, seřizování a údržbu smí provádět pouze výrobcem vyškolená osoba s elektrotechnickou kvalifikací (§ 5 vyhl. č. 50/1978) pracovník znalý.

Dovolené utahovací momenty spojovacího materiálu:

Šrouby a matice	Utahovací moment
M10	35 Nm
M8	17 Nm
M6	11 Nm
M5	5 Nm
M4	3 Nm



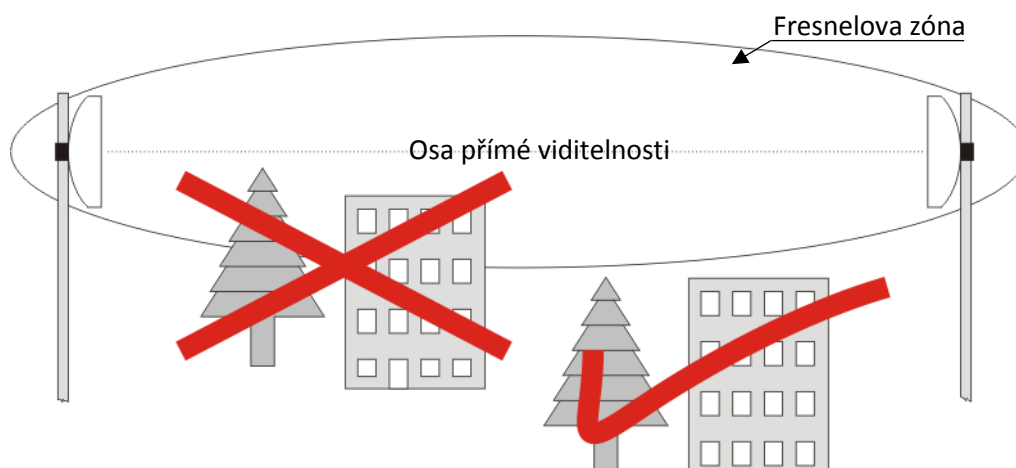
Před montáží doporučujeme svorníky třmenů namazat tukem.

3.2 OHODNOCENÍ VHODNÉHO STANOVIŠTĚ

Pro instalaci a provoz spoje je nezbytné zajistit následující:

- Přímou viditelnost
- Místo pro připevnění antény s ODU
- Místo pro umístění chráněné svorkovnice ALSx
- Trasu pro vedení spojovacího kabelu ODU – ALSx

Zaručená přímá viditelnost, není ještě dostatečná záruka kvalitního spojení. Podmínkou bezproblémového šíření elektromagnetických vln je čistá rádiová viditelnost. Pokud jsou pevné objekty, jako vrcholy stromů, hor či budov, příliš blízko signálové cestě, tak mohou zkreslit rádiový signál, nebo ho zeslabit. Toto nastane i přesto, když překážky nebrání přímé viditelnosti. Tento jev se vysvětluje pomocí Fresnelovy zóny rádiového paprsku, což je eliptická oblast, která bezprostředně obklopuje osu přímé viditelnosti (spojnice mezi anténami spoje). Velikost této zóny je různá podle délky spoje a frekvence rádiového signálu. Před návrhem bezdrátového spoje se musí spočítat Fresnelova zóna a ověřit, že nebude narušena žádnými překážkami.

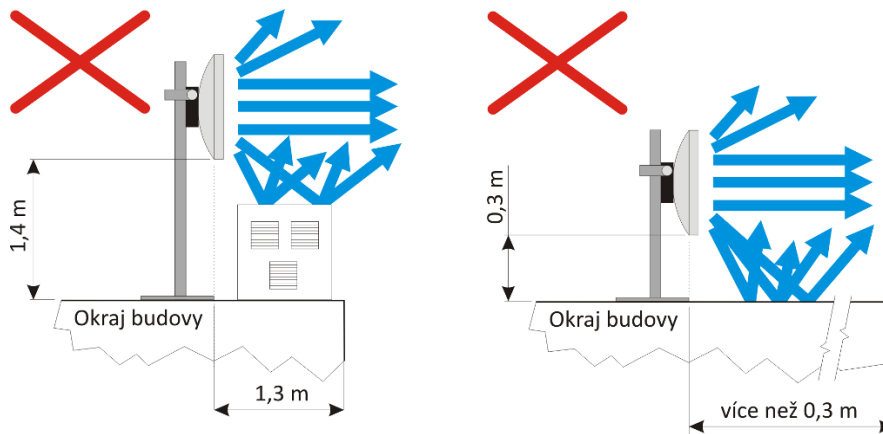


Obrázek 10 Fresnelova zóna

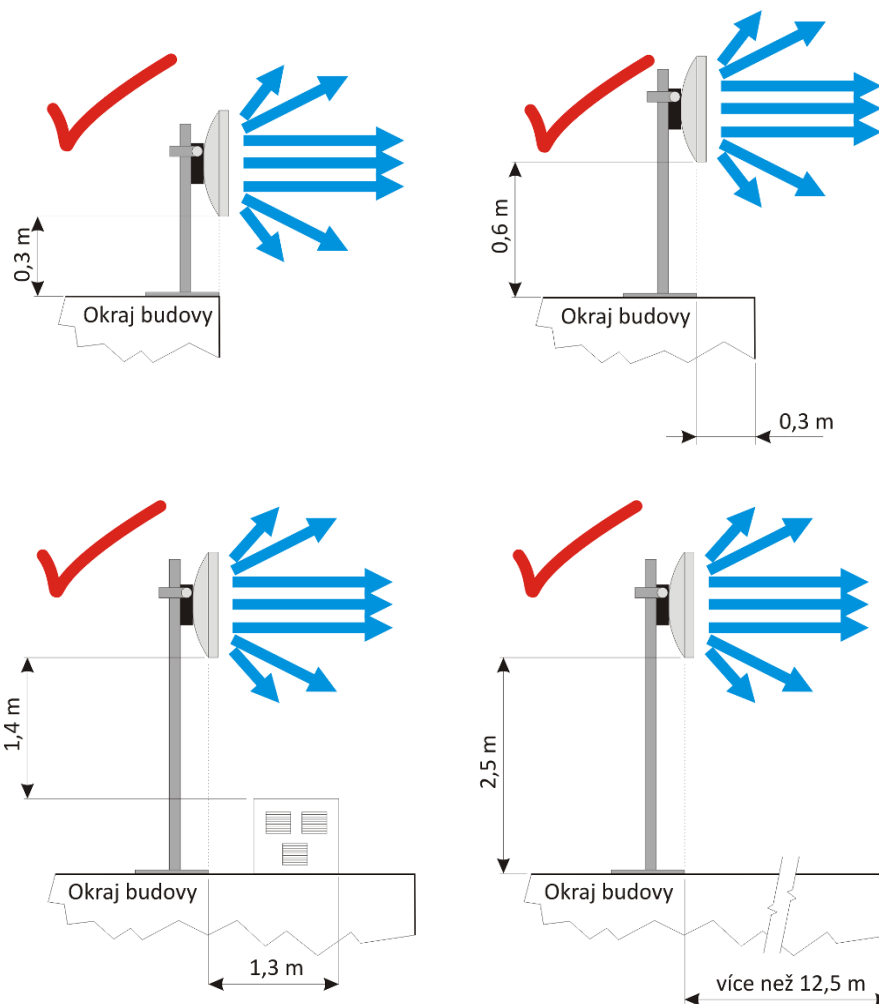
Obrázek 10 znázorňuje situaci, kdy pevný objekt proniká do Fresnelovy zóny šíření signálu. Překážka jako ta na obrázku způsobí ohyb části paprsku na ostré hraně. Tento paprsek dorazí k přijímací anténě o chvilku později, než přímý paprsek. Jinými slovy k anténě dorazí dva stejné signály, ale s různou fází, což velice degraduje kvalitu signálu a může dojít k dočasnému přerušení přenosu dat. Stromy, nebo jiné „měkké“ objekty zasahující do Fresnelovy zóny zeslabují rádiový signál. Ve zkratce: Skutečnost, že vidíte protistranu, ještě neznamená, že se podaří sestavit kvalitní rádiový spoj.

3.3 UMÍSTĚNÍ SPOJE NA NOSNÉ KONSTRUKCI

Anténa spoje musí být umístěna dostatečně daleko od ostatních antén, aby nedocházelo k nežádoucímu rušení radiového signálu. Špatná instalace antény způsobí zhoršení úrovně přenášeného signálu našeho i sousedních spojů. Při instalaci antény radioreléového spoje je nutno počítat se vzdáleností od okraje střechy či různých překážek, které se mohou na střeše vyskytovat (klimatizace, výtahová šachta...). Na následujících obrázcích jsou znázorněny chybné a správné instalace antény radioreléového spoje na nosné konstrukci.



Obrázek 11 Nesprávné umístění antény na nosné konstrukci



Obrázek 12 Správné umístění antény na nosné konstrukci

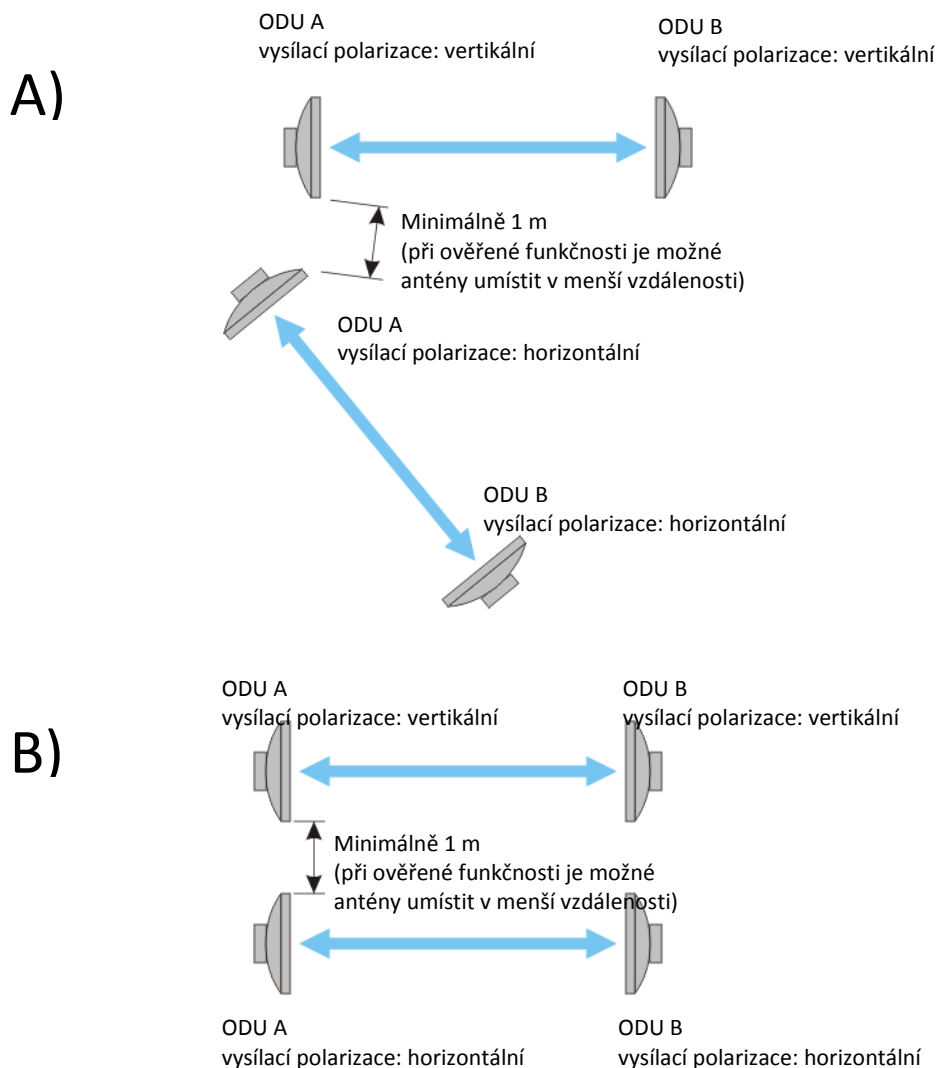
vzdálenost překážky [m]	0	0,3	0,6	0,9	1,2	1,5	1,8	2,1	2,4	2,8	3,1	6,1	9,2	12	>12,5
výška antény nad překážkou [m]	0,3	0,6	0,9	1,2	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5	1,8	2,1	2,3	2,5

Tabulka 9 Doporučené umístění antény vzhledem k vzdálenosti překážky¹

¹ Hodnoty v tabulce odpovídají průměrné velikosti antény a běžným klimatickým podmínkám. Vždy je třeba přihlídnout k parametrům použitého typu spoje a klimatickým podmínkám.

3.4 MÍSTNÍ KOORDINACE SPOJŮ

Pokud je více spojů kmitočtového pásma 11 GHz, 13 GHz na jednom místě, je třeba zvolit polarizaci tak, aby nedocházelo k nežádoucímu rušení. Následující obrázek 13 znázorňuje možné kombinace polarizací.



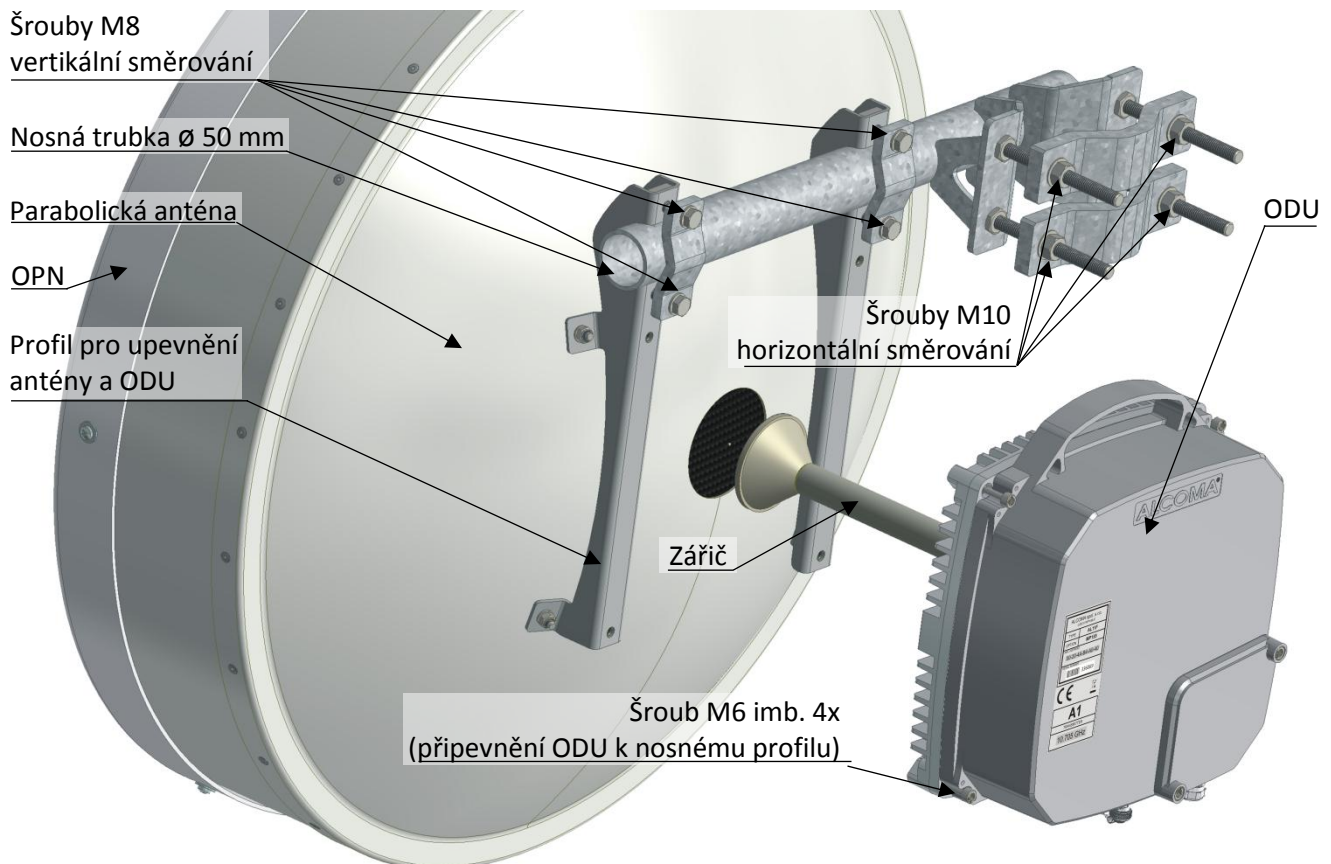
Obrázek 13 Příklady použití kanálů a polarizací při více spoji na jednom místě

3.5 MONTÁŽ ANTÉNNÍCH SYSTÉMŮ

Anténní systémy stanic se připevňují ke svislým ocelovým trubkám, které jsou součástí příhradové konstrukce stožárů, nebo k jiným ocelovým konstrukcím, které jsou pevně spojeny se stavbou, na níž je stanice instalována. Průměry nosné trubky stanovuje tabulka 16 na str. 53.

Anténní jednotka stanice nesmí být instalována na zařízení staveb, které k tomuto účelu nebylo zřízeno, nebo upraveno.

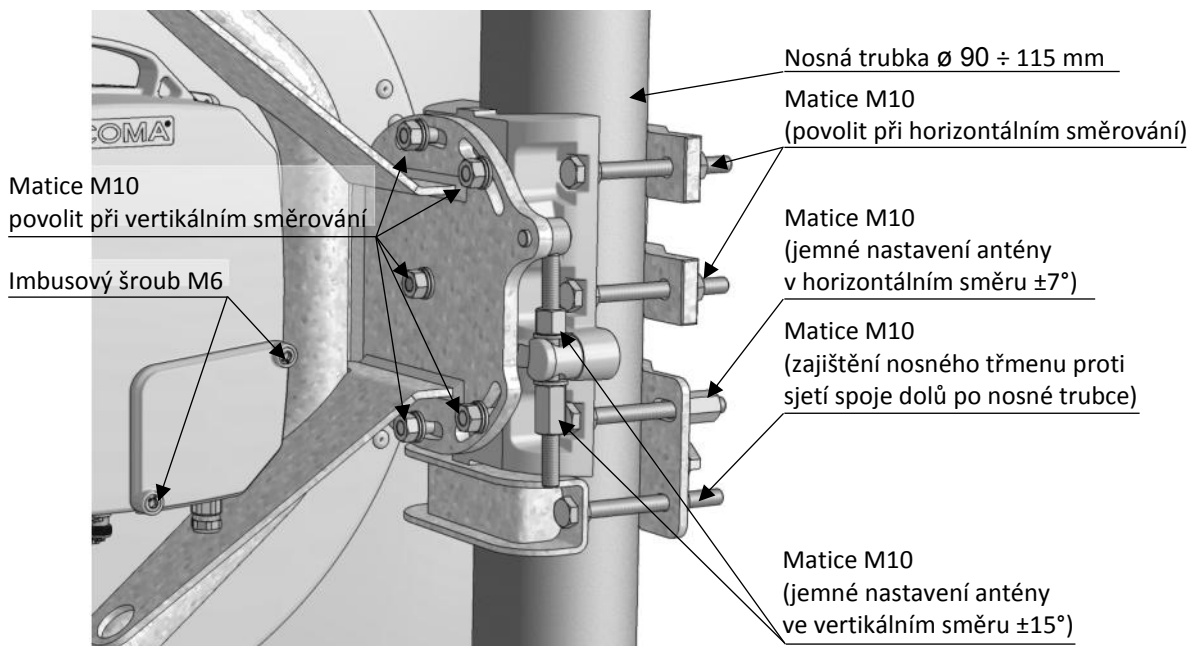
3.5.1 Anténa typu AL2-11/ME



Obrázek 14 Montáž antény AL2-11/ME (také pro anténu AL2-13/ME)

- Na vnější jednotce (ODU) je připevněn zářič antény.
- Zářič se zasune pomocí středního vodícího kroužku do antény.
- Profily pro upevnění antény a ODU se připevní na parabolu (**nedotahovat**).
- ODU se připevní na profily pro upevnění antény a ODU (**nedotahovat**). natočení ODU závisí od použité polarizace. ODU nesmí být otočena uchem dolů!
- **Postupně dotáhnout šrouby**, které drží parabolu a ODU s profilem (obrázek 14)

3.5.2 Anténa typu AL4-11/ME, AL4-13/ME



Obrázek 15 Uchytení držáku antény AL4-11/ME (také pro anténu AL3-11/ME, AL3-13/ME a AL4-13/ME)

Mechanicky musí být upevnění ODU s anténou dostatečně tuhé, aby zachytilo síly větru působící na ODU a nedocházelo k rozměrování spoje. Tyto síly jsou dané především čelním odporem mikrovlňné antény.

Skříň ODU se montuje vývodem spojovacího kabelu **dolů při vertikální polarizaci** nebo **na stranu při horizontální polarizaci**. Nikdy vývodem spojovacího kabelu nahoru.

Eventuální demontáž ODU lze provést bez rozměrování spoje.

Pro snadné vytahování ODU s anténní jednotkou typu ME na stožár je možno využít nosnou trubku $\varnothing 50$ mm, která je přibližně nad těžištěm této sestavy. Parabolické antény AL3-11/ME, AL4-11/ME, AL3-13/ME a AL4-11/ME jsou pro tento účel vybaveny závěsným okem.

Upozorňujeme, že podle vyhlášky BÚ 324/90 sb. O bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích musí být v případě práce na stožárech a v jejich blízkosti pracovníci vybaveni ochrannými pomůckami, zejména ochrannou přilbou.

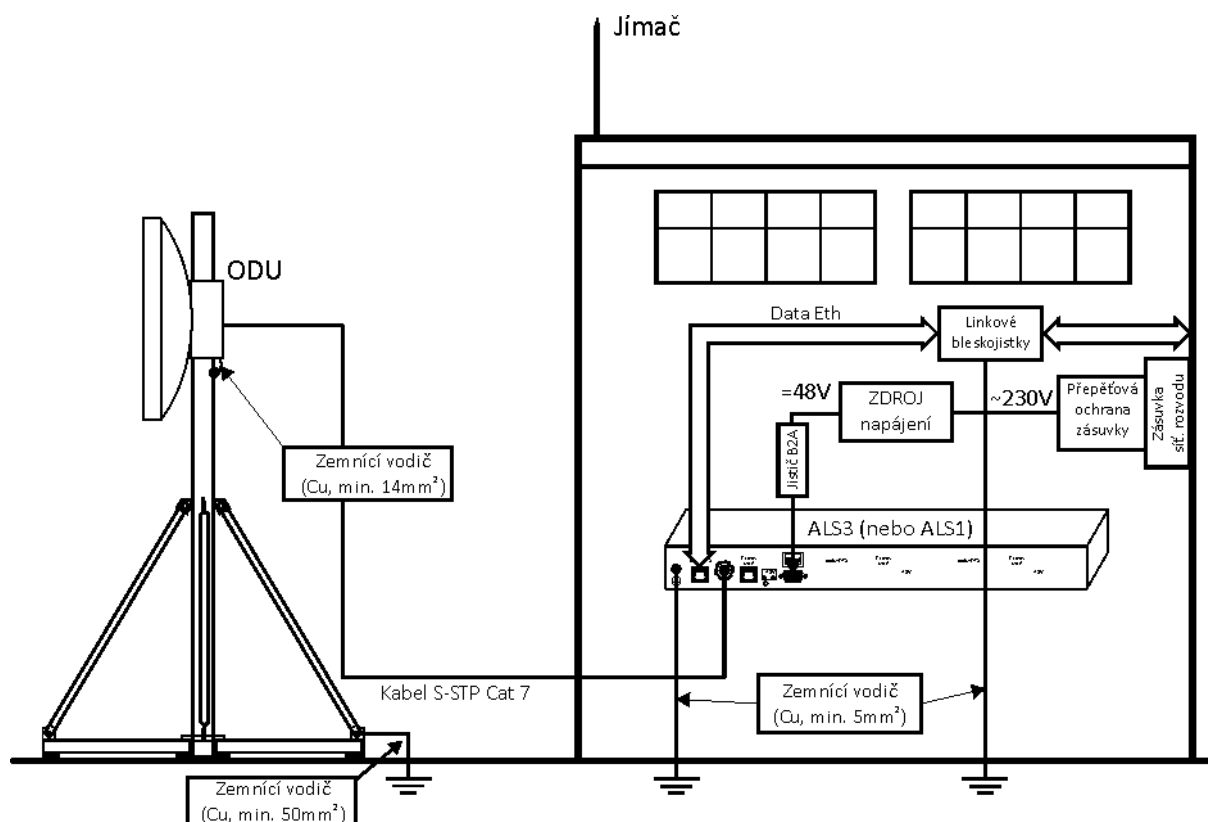
Po montáži je nutné zkontrolovat pevné dotažení všech spojů anténního systému. Zvláště upozorňujeme na dotažení třmenů anténní jednotky k nosné trubce antény a šroubů zajišťujících vertikální nastavení.

3.6 UZEMNĚNÍ



UPOZORNĚNÍ

Nosnou trubku, anténní systém a skříň ODU je nutno řádně propojit a uzemnit s ohledem na výboje atmosférické elektřiny. (ČSN 33 4010 - Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu).



Obrázek 16 Uzemnění terminálu

Nosná trubka ve stojanu nebo příhradovém stožáru musí být uzemněna ocelovým pozinkovaným drátem nebo měděným drátem o průřezu alespoň 50 mm^2 . Dále je nutno uzemnit skříň ODU a anténní soustavu, a to nejlépe pomocí měděného lana o průřezu alespoň 14 mm^2 , které je zakončeno kabelovým okem. Mosazný šroub M8 s okem zemního lana se přišroubuje do označeného otvoru na dně ODU, který je umístěný pod průchodkou spojovacího kabelu.

Zemní body mechaniky anténního systému pro antény AL2-11/ME a AL2-13/ME jsou společné s ODU. Zemní bod antén AL3-11/ME, AL4-11/ME, AL3-13/ME a AL4-13/ME je na šroubech pro připevnění mechaniky k zrcadlu paraboly.

Celé toto zařízení má být, pokud možno, umístěno v prostoru chráněném jímači proti přímému úderu blesku. Pokud to nelze zaručit ani instalací přídatných jímačů, je nutno po konzultaci s odborníkem na ochranu před bleskem provést další odpovídající úpravy podle ČSN EN 62305-4 (Ochrana před bleskem).

Měděným lanem stejného průřezu tj. alespoň 14 mm^2 se provede také uzemnění stínění spojovacího kabelu ALS3, ALS1 - ODU těsně před vstupem do budovy.

Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1 v budově se zemní pomocí měděného lana o průřezu alespoň 5 mm^2 s kabelovými oky. Tento kabel se připojuje na označený svorník M4 na čelní straně ALS3, ALS1.

3.7 PŘIPEVNĚNÍ ZÁŘIČE K ODU

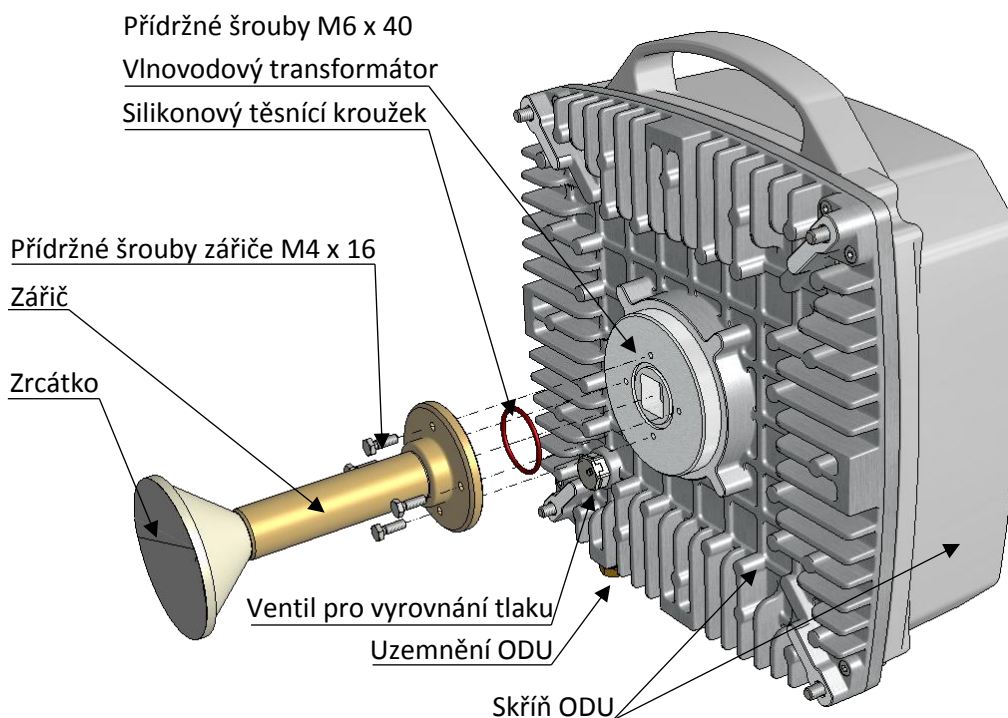
UPOZORNĚNÍ



Při montáži, respektive demontáži ODU může při neodborné manipulaci dojít k poškození zářiče. Zářič antény je přesný komponent, s nímž je nutno zacházet se zvýšenou opatrností. Zejména pro AL4-11/ME, AL4-13/ME doporučujeme uchopení zářiče vždy na obou jeho koncích. Jakékoliv poškození zářiče může způsobit nesprávnou funkci celého spoje.

Zářič antény a skříň ODU tvoří celek. Pokud je zářič dodán odděleně, připevnění proveďte dle následujících pokynů:

- Odstraňte krytku z příruby zářiče i z příruby ODU.
- Ověřte, že je „O“ kroužek přítomen v přírubě skříně.
- Připevněte ozařovač k ODU pomocí 4 šroubů M4 (obrázek 7).



Obrázek 17 Připevnění ozařovače pro pásma 11 GHz a 13 GHz k ODU



UPOZORNĚNÍ

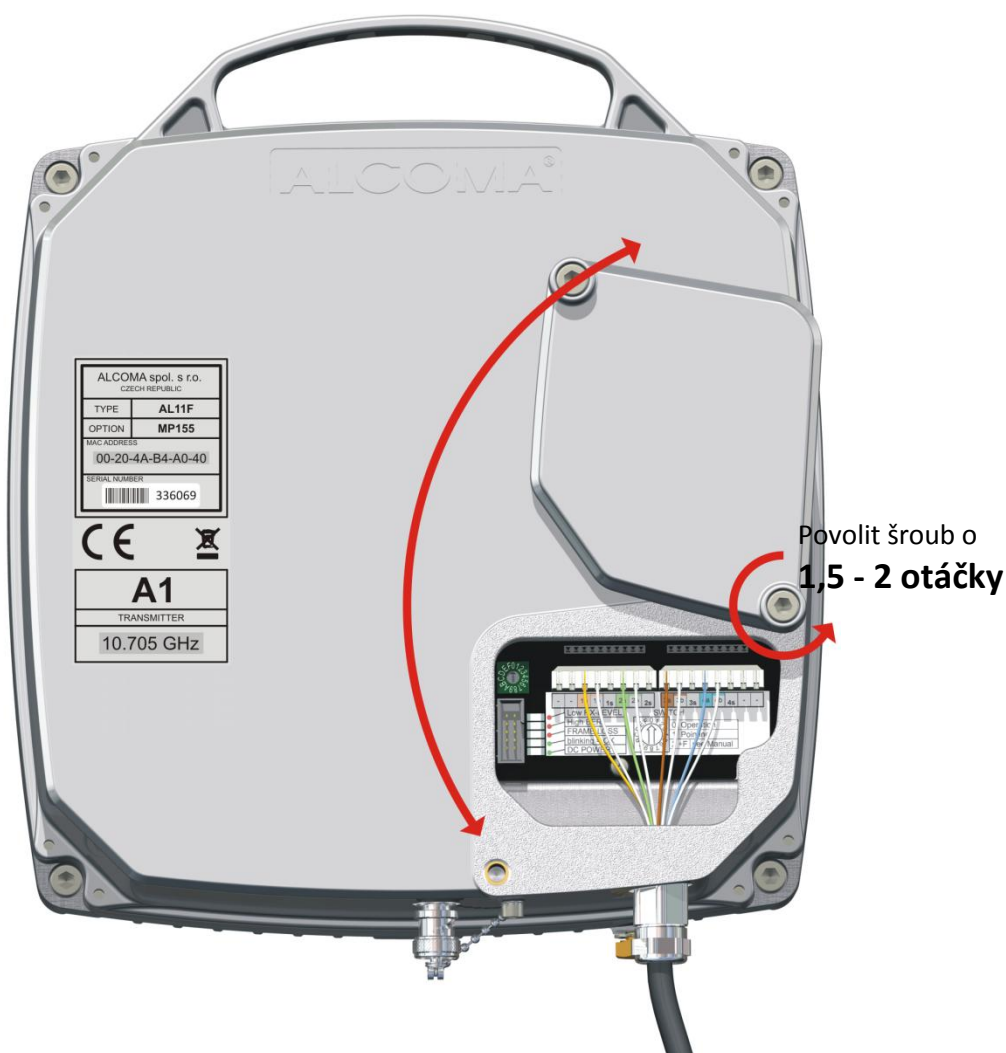
Nezapomeňte se ujistit, že těsnění příruby je nepoškozeno a na svém místě.

3.8 ZACHÁZENÍ S VÍČKEM UŽIVATELSKÉHO PROSTORU

Víčko uživatelského prostoru umožňuje přístup pouze k uživatelským rozhraním pro připojení a diagnostiku ODU. Tím je eliminována možnost nežádoucích zásahů do jiných částí ODU.

Víčko je připevněno 2 šrouby M6, jež se povolují imbusovým klíčem č. 5. Jeden ze šroubů se však povoluje pouze částečně, čímž je zajištěno upevnění ke skříni i během manipulace s víčkem. Opětovným utahením tohoto šroubu v otevřené poloze je možné víčko aretovat v libovolné poloze.

Protože se uživatelské sběrnice nacházejí ve vnitřním hermeticky uzavřeném prostoru skříně, je víčko opatřeno těsněním. Aby se zabránilo poškození těsnění, dodržujte důsledně bezpečnostní upozornění uvedené níže.



Obrázek 18 Manipulace s víčkem uživatelského prostoru

Upozornění



Šroub, jenž zajišťuje upevnění víčka během manipulace, musí být během otáčení víčka povolen nejméně o 1,5 až 2 otáčky. V případě, že by byl **šroub během otáčení víčka utahen více, nebo zcela,** dochází ke smýkavému pohybu těsnění přes hrany skříně, které **způsobí vážné poškození těsnění.**

3.9 MONTÁŽ SPOJOVACÍHO KABELU

Pro spojení svorkovnice ALS3, ALS1 a stanice ALxxF MP100/155 doporučujeme použít stíněný kabel firmy typ Cat 7 S-STP, resp. firmy Belden Wire typ Telco 100 W 4*ISTP, se 4 páry vodičů. Kabel je do skříně pojitka veden pomocí těsnící průchodky, která zabraňuje pronikání klimatické vlhkosti z okolí a zároveň vykazuje dostatečné stínění nutné pro zachování elektromagnetické kompatibility celého zařízení.

Spojovací kabel nesmí být mechanicky namáhán. Zejména ve venkovním prostředí musí být chráněn ohebnou elektroinstalační trubkou a připevněn tak, aby se mechanické namáhání vyloučilo. Doporučujeme použití elektroinstalační trubky typu HFX 16 firmy Dietzel Univolt.

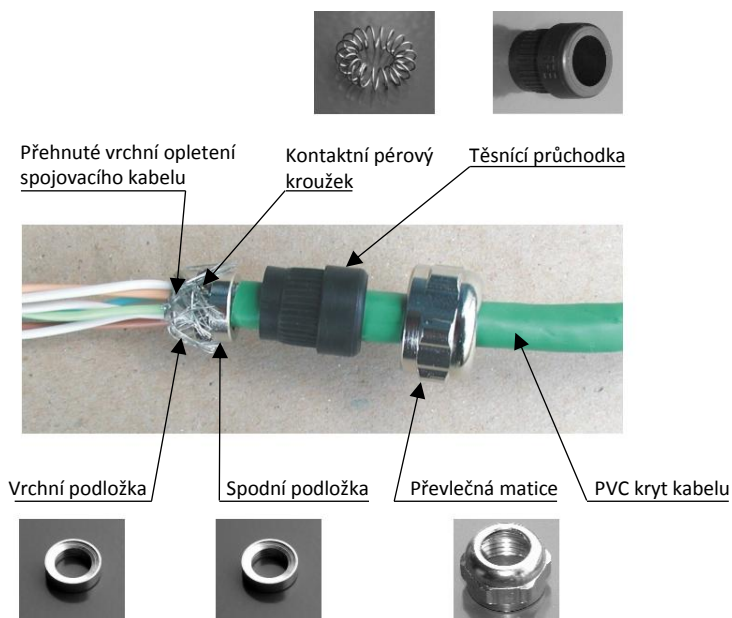
Při montáži kabelu a jeho připevňování je nutné dbát, aby všude byla dodržena hodnota min. poloměru ohybu. Kritické místo, hlavně pro vertikální polarizaci, je při výstupu spojovacího kabelu z ODU.

Firma Alcoma kompletuje dodávky spoje upraveným kabelem fy typ Cat 7 S-STP. Dodatečná vnější izolace kabelu zvětšuje jeho klimatickou odolnost a také odolnost proti slunečnímu UV záření.

Postup montáže kabelu fy typ Cat 7 S-STP.

(shodný pro chráněnou svorkovnici i ODU)

- Pomocí křížového šroubováku se sejme víko chráněné svorkovnice (obrázek 21) resp. pomocí klíče imbus č. 5 se odklopí víčko prostoru svorkovnice v ODU (Obrázek 9).
- Na kabel se nasune převlečná matice a těsnící průchodka. Vrchní PVC kryt kabelu se odstraní od konce kabelu v délce 25 cm. Je nutno také odstříhnout vodičí hedvábnou nit.
- Stínící opletení se poněkud stáhne a vodiče se zkrátí asi o 2 cm. Takto vytvořené přesahující stínící opletení se skroutí dohromady.
- Na kabel se navleče spodní podložka, pérový kroužek a vrchní podložka (v uvedeném pořadí) a dorazí se na PVC kryt kabelu.
- Skroucené vrchní opletení se rozmotá a poněkud uvolní. Pak se přetáhne přes podložky navlečené na kabel a zkrátí se u spodní podložky (obrázek 19). Žádný drátek stínění nesmí spodní podložku přesahovat, aby bylo možné těsnící průchodku převlečnou maticí na kabelu dobře dotáhnout a tak celou průchodku utěsnit.
- Stínění jednotlivých párů se odstraní až k přehnutému vrchnímu opletení.
- Kabel se provlékne tělem průchodky, převlečná matice se zašroubuje a dotáhne se na doraz.
- Jednotlivé páry se podle barevného kódu (pro kabel Cat7 S-STP), resp. číslování (pro kabel Telco 100 Ω 4*ISTP), rozdělí k vnitřním konektorům Krone, které jsou na DPS polepkou barevně označeny i očíslovány.
- Pomocí narážecího nože pro konektory Krone se jednotlivé vodiče připojí. Izolace vodičů se neodstraňuje. Automaticky se během montáže prořízne nožovými kontakty konektorů. Zároveň se při montáži vodiče automaticky odstříhnou na potřebnou délku. Odstřižené konce je třeba odstranit. Proto musí být délka jednotlivých vodičů dostatečná, aby při jejich zařezávání do konektoru bylo možno odstřižený konec držet v ruce. Jeho odstraněním se předejde možným poruchám.
- Montáž kabelu se ukončí zpětnou montáží sejmutého víka. Přídržné šrouby se křížovým šroubovákem, imbusovým klíčem opět dotáhnou.



Obrázek 19 Montáž průchodky

Pokud je použit zákazníkem jiný kabel než doporučený typ Cat 7 S-STP fy postupuje se při montáži obdobně. Má-li kabel pro každý pár vodičů oddělené stínění, zapojí se stínění podle označení na konektorech Krone. U kabelu kde je vyveden pouze jeden stínící vodič zapojí se stínění na libovolný pin pro připojení stínění.

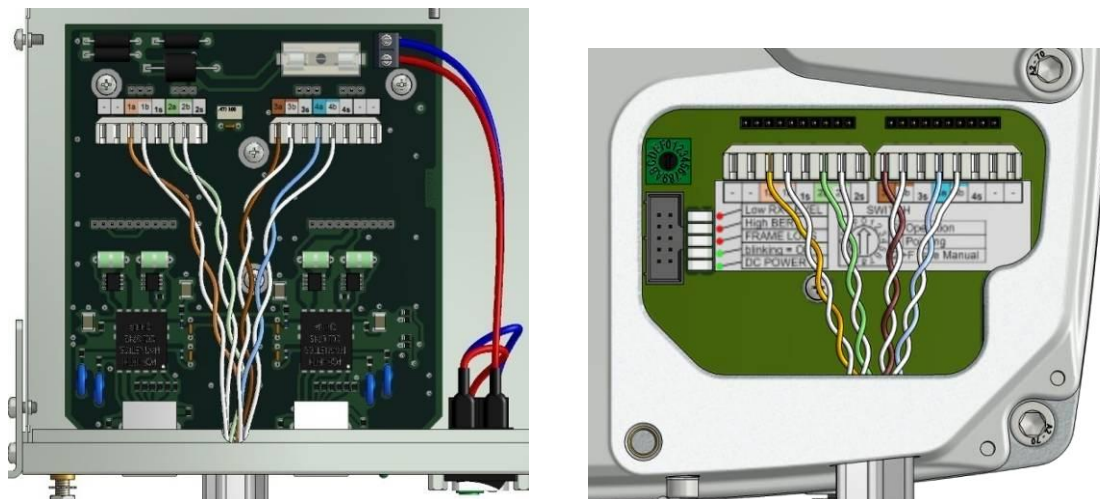
U těchto zákazníkem zvolených kabelů je zejména nutné zajistit po montáži také odpovídající těsnost průchodky.

UPOZORNĚNÍ



V žádném případě není dovoleno vyšroubovat průchodku ze stěny ODU. Průchodka je hermeticky utěsněna a tato těsnost by se demontáží porušila.

Pozor při demontáži propojovacího kabelu může dojít ke **ztrátě podložek a kontaktního pérového kroužku pokud narovnáte přehnuté opletení** spojovacího kabelu.



Obrázek 20 Dokončená montáž spojovacího kabelu Cat7 S-STP

3.10 ROZŠÍŘENÍ CHRÁNĚNÉ SVORKOVNICE

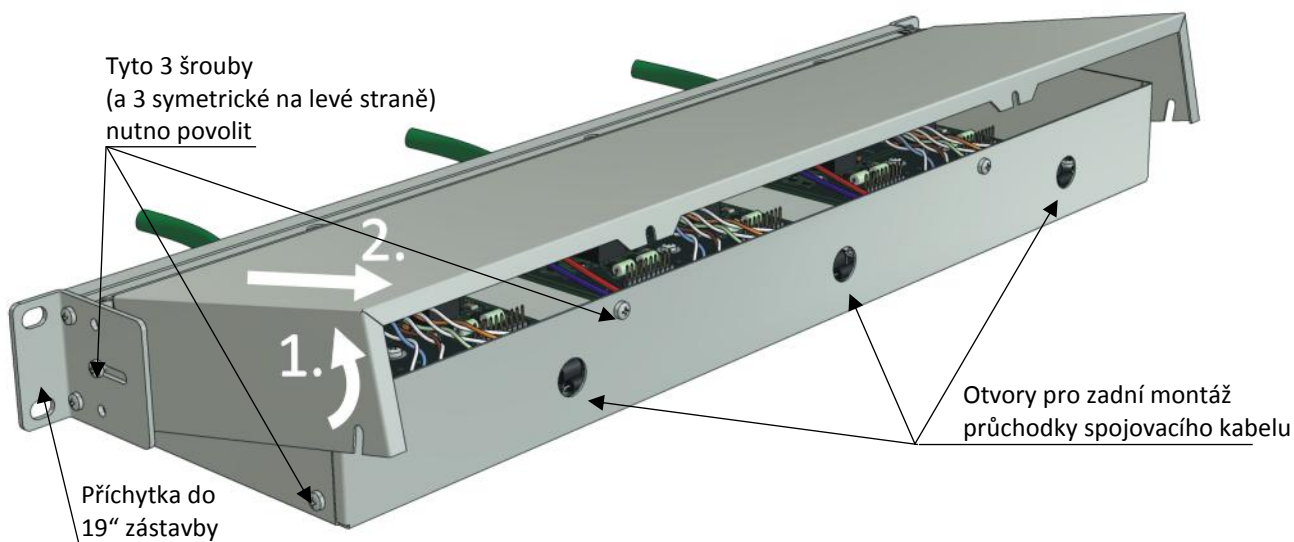
Pro místa, kde je provozováno více datových spojů ALCOMA AL11F/AL13F řady MP a MPS, nabízí chráněná svorkovnice ALS3 ve standardním rozměru 19" 1U, možnost připojení až tří nezávislých stanic. Není-li však s výrobcem dohodnuto obsazení 2. a 3. pozice předem, je skříň ALS3 při výrobě osazena pouze pro jedinou stanicí a zbývající dvě pozice jsou neobsazené. V případě využití jediného spoje, lze použít chráněnou svorkovnici ALS1 určenou pouze pro jediný spoj.

Konstrukce skříně byla zvolena s ohledem na snadné rozšíření pro druhou a třetí stanicí, aniž by byl provoz již instalované stanice přerušen na delší dobu a aniž by bylo nezbytné obsazenou stanicí odpojovat. Pro rozšíření (doplnění) volných pozic je dodávána sada ALS3 s typovým číslem 121/316*14, která obsahuje veškeré potřebné díly.

Pokyny a doporučení

Pro rozšíření ALS3 platí veškerá bezpečnostní opatření, která se vztahují k instalaci spojů, resp. vnitřních jednotek ALCOMA, a která jsou zmíněna v jiných kapitolách.

Aby byl čas odstavení již provozovaného spoje co nejkratší, doporučujeme mít vhodně připravený propojovací kabel k ODU nové stanice a promyšleno jeho připojení.

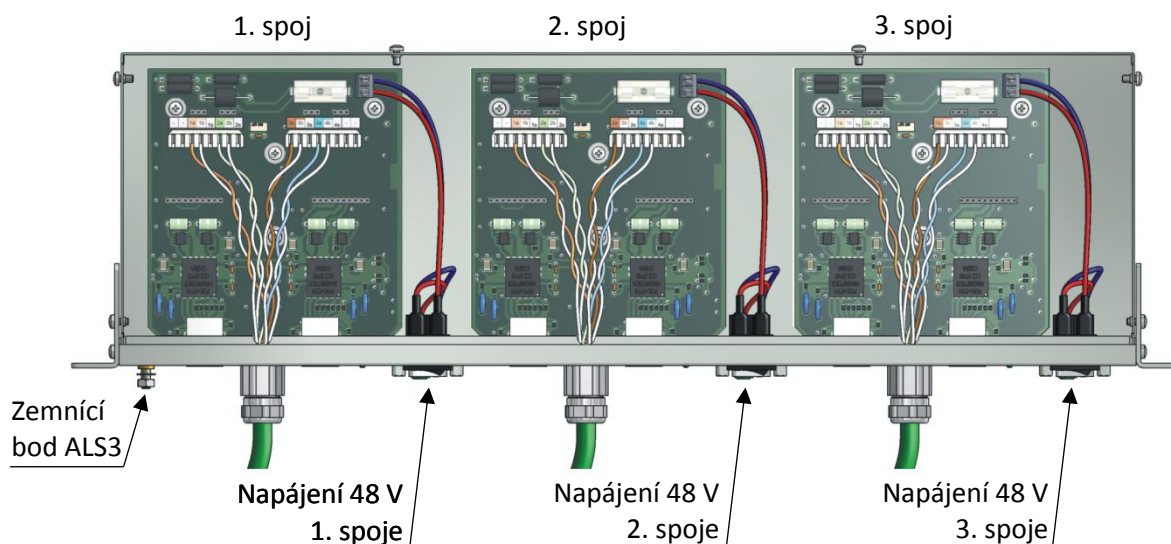


Obrázek 21 Demontáž víka ALS3

Pracovní postup

- Před montáží nutno odpojit (vypnout) vnější napájecí zdroj.
- Po vyjmutí ALS3 z montážní skříně (stojanu) demontujte víko povolením 6 šroubů M3 (viz obrázek 21) o dva až tři závity a nadzdvížením a posunutím zadní části víko sejměte.
- Odstraňte záslepku čelního panelu (pozice svorkovnice se obsazují postupně při předním a horním pohledu zleva obrázek 22).
- Nejprve instalujte průchodku spojovacího kabelu k ODU, napájecí konektor s propojkou, vypínač a nakonec připevněte desku plošných spojů ALS3 pěti šrouby M3 (vše obsaženo v sadě).
- Propojte napájecí vodiče se správnou polaritou obrázek 22, resp. podle již instalované ALS3.

- a zavřete chráněnou svorkovnici ALS3 víkem opačným postupem, než kterým jste ji otvírali.
- Po odzkoušení funkce celou chráněnou svorkovnici namontujte zpět do 19" montážní skříně.



Obrázek 22 Plně obsazená ALS3



Obrázek 23 Chráněná svorkovnice ALS1

3.11 PŘED UVEDENÍM DO PROVOZU

Před uvedením spoje do provozu je uživatel povinen se přesvědčit, zda má k dispozici distributorem potvrzené doklady prokazující bezpečný stav výrobku.

Na zvláštní objednávku dodává výrobce ke spoji „Měřící a zkušební protokol“, kde jsou uvedeny základní elektrické parametry naměřené při ožívování a nastavování spoje.

3.12 PŘÍSLUŠENSTVÍ

K radioreléovým spojm ALxxF MP100/155 je možno podle přání zákazníka dodat veškeré příslušenství potřebné pro jejich montáž i servis:

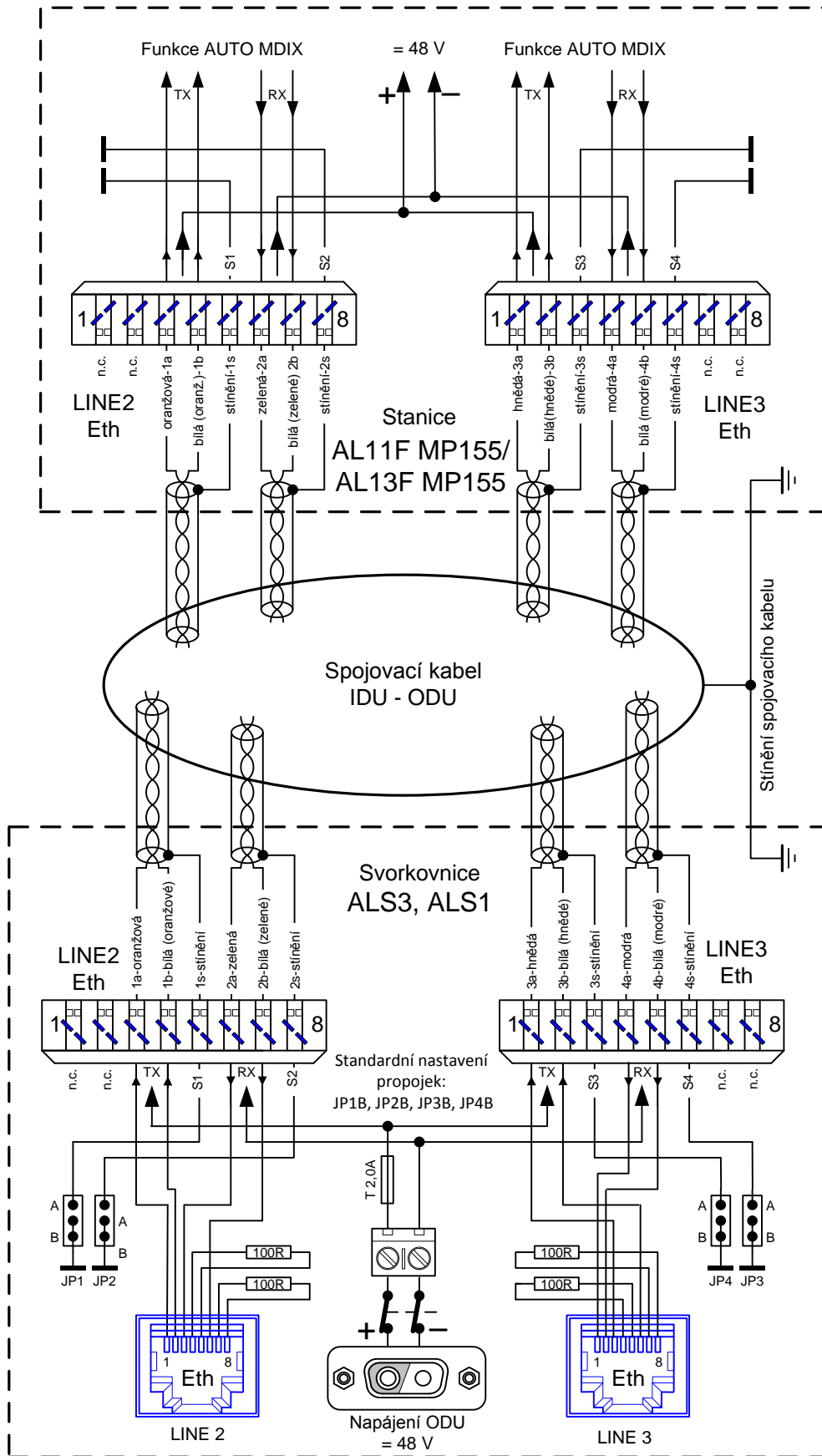
- Spojovací kabely
- Montážní kleště na konektory KRONE
- Uzamykatelné montážní skříně 19" standardu
- Pro upevnění anténních systémů a vnějších jednotek:

Mikrovlnný datový spoj ALxxF MP155/100

- Vysoké a nízké stojany \varnothing 76 mm a \varnothing 102 mm.
- Boční a výložné úchyty
- Úchyty na stěnu a sloupy
- Speciální úchyty podle požadavků zákazníka eventuelně podle potřeby

Mechanické konstrukce vykazují požadovanou pevnost a tuhost i odolnost proti atmosférickým vlivům a lze je používat podle aktuální potřeby.

- Napájecí ss zdroj požadovaných vlastností.
- Ochranu proti přepětí k napájecímu zdroji.
- Kabele pro připojení dohledového PC



Obrázek 24 Připojení spojovacího kabelu

4. NASTAVENÍ SPOJE A UVEDENÍ DO PROVOZU

Instalaci radioreléového spoje ALxxF MP100/155 a jeho uvedení do provozu smí provádět pouze výrobce nebo jím pověřená osoba. Spoj lze napájet prostřednictvím homologovaného zdroje napětí z elektrické sítě nízkého napětí, jejíž technický stav a způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem splňuje podmínky

ČSN 33 2000-4-41 a souvisejících předpisů. Uživatel musí zajistit, aby výstupní napětí napájecího zdroje pro spoj odpovídalo hodnotě požadovaného napětí pro provoz spoje. Elektrický rozvod, ke kterému bude výrobek připojen, musí mít platnou výchozí revizi v souladu s ČSN 332000-6-61.

Pro dosažení vysoké provozní spolehlivosti, stability parametrů a dlouhodobé životnosti se nesmí svorkovnice ALS3 ani ALS1 instalovat v blízkosti zdrojů intenzivního tepla, vody, prachu a vibrací.

Vnější jednotky ALCOMA neobsahují žádné nastavovací ani ladící prvky, které musí při uvedení do provozu uživatel měnit. Jednotka je dodávána naladěná a odzkoušená. Odstranění eventuálních vad a poruch v záruční i pozáruční době provádí výrobce nebo jím pověřená osoba. Jakýkoliv nepovolený zásah do zařízení může být důvodem pro ukončení záruky.



UPOZORNĚNÍ

Vnější jednotku i chráněnou svorkovnici je nutno řádně propojit s ochranným vodičem a provést zemnění vzhledem k výbojům atmosférické elektřiny. (ČSN 33 4010 - Ochrana sdělovacích vedení a zařízení proti přepětí a nadproudu atmosférického původu).

Přepojování propojek v ALS3, ALS1 smí provádět pouze pracovníci zaškolení u výrobce.

V případě uvedení stanice do provozu po dlouhodobém skladování (řádově měsíce) je nutná kontrola nastavení reálného času a to až asi po 10 minutách po zapnutí. Data jsou zálohována vysokokapacitním kondenzátorem.

4.1 SMĚROVÁNÍ MIKROVLNNÉHO SPOJE

Směrování mikrovltného spoje je nutno provádět při vhodném a ustáleném počasí, které negativně neovlivňuje instalaci ani přenosové podmínky. Pokud se na trase mohou vyskytovat meteorologické výkyvy (déšť, sníh), které působí náhlé změny úrovně přijímaného signálu, je vhodnější směrování přerušit a vyčkat na příznivější počasí.

Směrování mikrovltného spoje se provádí natáčením antén na maximální úroveň přijímaného signálu. Je nutno jej provádět systematicky a velmi pečlivě v několika krocích v horizontálním i ve vertikálním směru. Směrování se provádí postupně na obou stanicích spoje, to znamená, že v daný okamžik se směřuje vždy jen jedna ze dvou stanic.

Před zahájením jemného směrování musí být signál vzdálené stanice již bezpečně zachycen a mělo by být ověřeno, že hledání maxima přijímané úrovně bude prováděno na hlavním vyzařovacím laloku antény obrázek 27. Mějte na paměti, že úhel hlavního vyzařovacího laloku se zmenšuje s rostoucím ziskem antény, to znamená, že úhel je menší u větších antén viz Tabulka 16. Proto je směrování spojů s většími anténami na delší vzdálenosti obtížnější.

Pro usnadnění směrování je v ODU zabudována akustická signalizace velikosti úrovně přijímaného signálu, kterou lze zapnout otočným přepínačem v uživatelském prostoru (obrázek 9).

Postup směřování:

- Uvolnit matice M10 všech třmenů nosiče antény pomocí klíče 17.
- Pomocí imbusového klíče č. 5 se uvolní a odklopí krycí víčko na skříní ODU. (viz kapitola 3.8 na stránce 27).
- Po sejmutí víčka konektoru BNC ve spodní části skříně ODU se do něj připojí ss voltmetr nastavený na rozsah min. 5 V. Je výhodnější použít ručkový voltmetr z důvodu pohodlnějšího odečítání maxima. (V nouzi lze připojit i ss ampérmetr s rozsahem min. 5 mA)
- Otočný přepínač se přepne do polohy pro směřování (Pointing). Ozve se základní tón akustické signalizace, který svou výškou (nikoliv intenzitou) odpovídá síle přijímaného signálu. Hluboký (základní) tón se ozývá, i když jednotka nepřijímá žádný signál nebo je signál velmi malý. Tón (napětí na U_{RSSI}) přibývá po určitých skocích, protože je digitálně linearizován.

Po přepnutí otočného přepínače je vhodné s odečtem U_{RSSI} přibližně 5 s počkat, až se ustálí systém ATPC (je-li zapnut).

**UPOZORNĚNÍ**

Otočným přepínačem v poloze Pointing se současně také vypíná vysílač místní stanice. Vypnutí výkonu otočným přepínačem i ve stanici vzdálené lze využít pro zjištění úrovně rušivých signálů (pozadí) na daných kanálech.

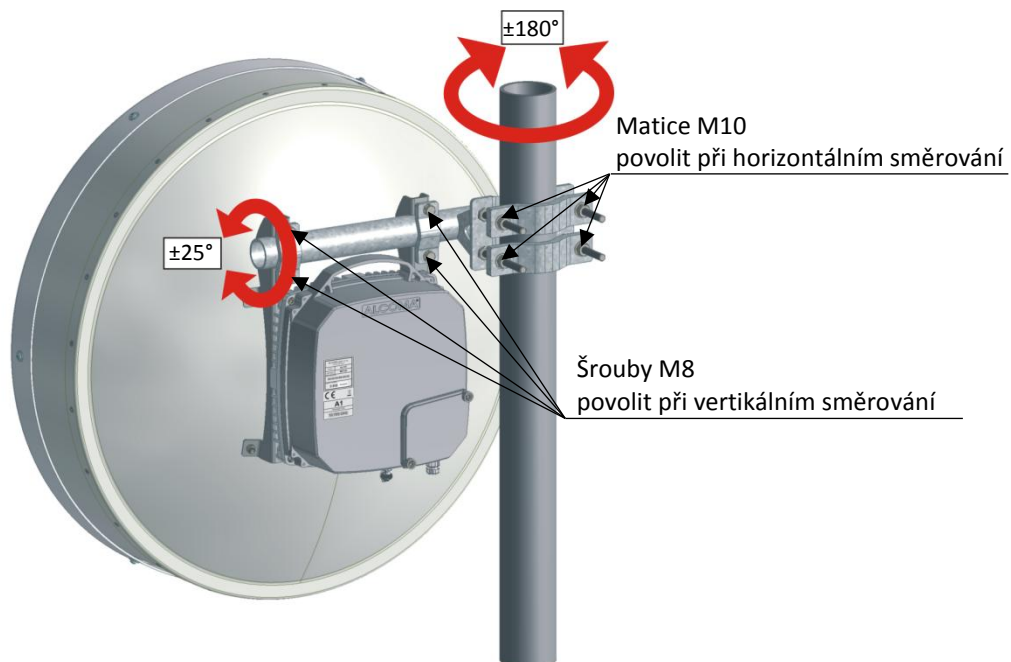
Hrubé nastavení

Hrubé nastavení lze provést „od oka“ pomocí dalekohledu opřené o přírubu antény. Při špatné viditelnosti, či velké vzdálenosti je nutno předem pomocí kompasu určit azimut nasměrování.

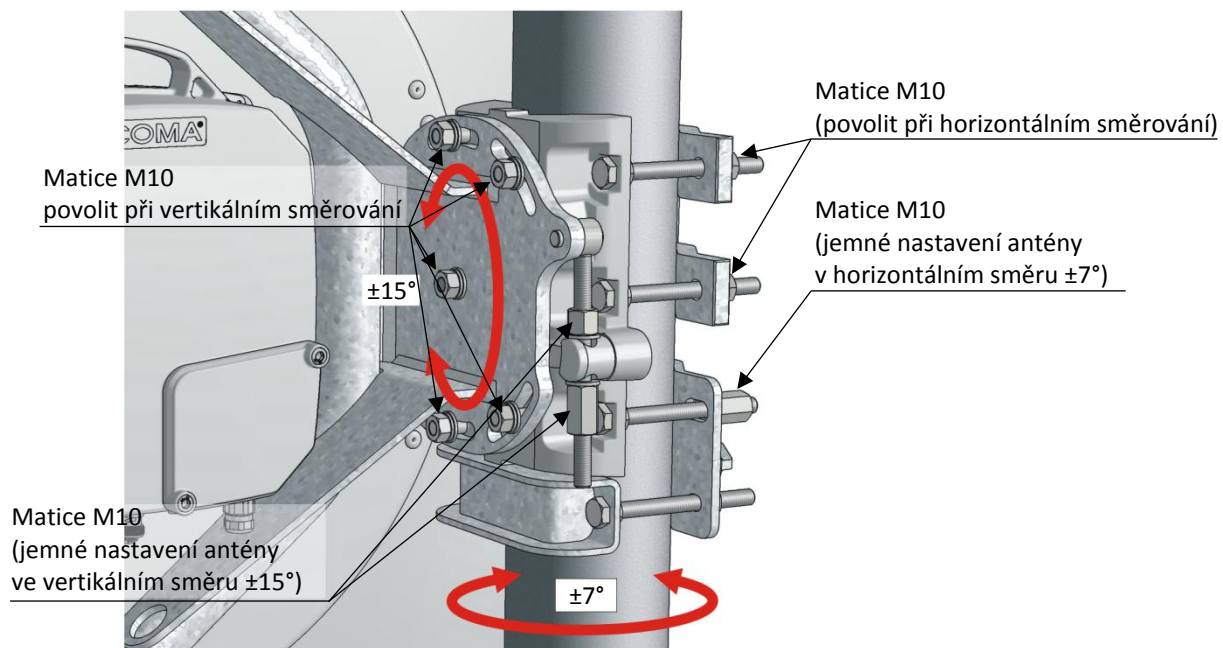
Pozor, přesnost měření kompasem omezují železné konstrukce věží. Hrubé směřování by mělo mít odchylku max. $\pm 5^\circ$ od ideální spojnice antén.

Horizontálním otáčením antény o $\pm 30^\circ$ od předpokládaného směru se snažíme zachytit signál protistanice.

Postupně se změní vertikální nastavení a horizontálním otáčením se provádí scanování ve směru příjmu. Nedoporučujeme měnit oba směry současně. Přibližně se nastaví maximální příjem.



Obrázek 25 Směrování spoje s anténou AL2-11/ME a AL2-13/ME



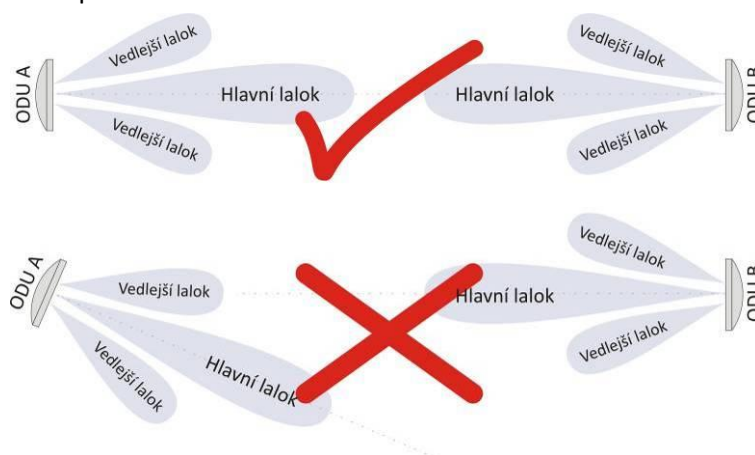
Obrázek 26 Směrování spoje s anténou AL3-11/ME, AL4-11/ME AL3-13/ME a AL4-13/ME

Jemné horizontální směrování

- Uvolnit matice M10 všech třmenů nosiče antény pomocí klíče 17. Je vhodné matice povolit bez zbytečné vůle, která by způsobila rozsměrování při jejich dotažení. Pomocný třmen na nosné trubce zůstává.
- Otáčením parabolické antény horizontálně a vertikálně se na připojeném ss voltmetru nalezne hlavní a na začátku měření i oba postranní laloky vyzářovací charakteristiky antény.
- Nastavit maximum úrovně na **hlavním laloku**.
- Po nastavení maxima úrovně na hlavním laloku se anténa dotažením matic M10 třmenů nosiče antény zafixuje v nalezeném směru.

Vertikální směrování

- Uvolnit matice M10 fixačních šroubů držáku antény. Fixační šrouby jsou zajištěny proti otáčení a není nutné je přidržovat.
- Otáčením parabolické antény se na připojeném ss voltmetru nalezne hlavní a na začátku měření i oba postranní laloky vyzářovací charakteristiky antény.
- Nastavit maximum úrovně na hlavním laloku.
- Po nastavení maxima úrovně na hlavním laloku se anténa dotažením matic fixačních šroubů upevní v nalezené poloze.



Obrázek 27 Směrování

Postup nastavení horizontálního i vertikálního směru je vhodné opakovat a přesvědčit se, že bylo nalezeno skutečné maximum vyzářovací charakteristiky. Stejným způsobem dosměruje i anténa na protější stanici. Při horizontálním směrování je nutné zabránit sklouznutí parabolické antény dolů po nosné trubce.

Odlišnosti pro antény AL3-11,13/ME (Ø 0,9 m) AL4-11,13/ME (Ø 1,20 m)

Pro dosažení směrové stability a odolnosti proti vnějšímu namáhání je u této antény použitý odlišný způsob uchycení oproti menším anténám. Ve spodní části je nosný třmen zabraňující sjetí antény dolů po trubce. Nad tímto třmenem je speciální soustava třmenů pro jemné nastavení v horizontální i vertikálním směru (obrázek 15).

Proto je nutno předcházející pokyny doplnit takto:

- Pro vertikální směrování se povolují šrouby vertikálního nastavení. Pro horizontální směrování pak šrouby nosných třmenů.
- Při nastavení směrování antény v horizontálním směru se nastaví zhruba poloha antény a dotáhnou se šrouby M10 na nosném třmenu. Maticemi M10 na otočném třmenu se nastaví poloha antény pro maximální úroveň signálu.
- Dotáhnou se všechny šrouby M10 na třmenech pro horizontální směrování.
- Při nastavení antény ve vertikálním směru se povolí šrouby pro vertikální směrování. Táhlem s maticemi M10 se nastaví anténa na nejvyšší úroveň přijímaného signálu.
- Dotáhnou se všechny šrouby M10 pro zajištění vertikální polohy antény.

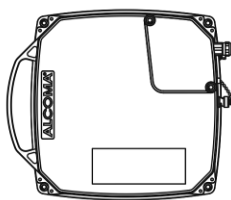
Změna polarizace

- Změna polarizace se provádí otočením ODU o 90°. Postup:
- Imbusovým klíčem 5 mm se vyšroubují 4 šrouby M6 v rozích skříně, které připevňují ODU k anténě.
- ODU se pootočí o 90° podle osy směru spoje. Směr otáčení nerozhoduje. Avšak pro **horizontální polarizaci** musí vývod spojovacího kabelu směřovat **dolů** a **pro vertikální polarizaci na stranu** viz obrázek 28.
- ODU se opětovně připevní k anténě utažením 4 šroubů M6. Používanou polarizaci pro levostrannou i pravostrannou montáž ODU lze určit podle polohy vývodu spojovacího kabelu. Pokud směřuje dolů, je použita polarizace horizontální, pokud směřuje na stranu, je použita polarizace vertikální.
- Levostrannou a pravostrannou montáž rozlišujeme podle polohy ODU od nosné tyče při pohledu do paraboly.

Horizontální polarizace
pravostranná montáž



Vertikální polarizace
pravostranná montáž



Horizontální polarizace
levostranná montáž



Obrázek 28 Nastavení polarizace u stanice ALxxF MP100/155

Kontrola směrování

Hodnotu přijímané úrovně lze stanovit přímým odečtem v dohledovém programu ASD, nebo přepočtem pomocí kalibračního grafu pro RSSI. Napětí RSSI lze měřit na konektoru BNC, bez nutnosti nastavení přepínače

Pro kontrolu správného nasměrování je vhodné předem spočítat úroveň signálu, která má být

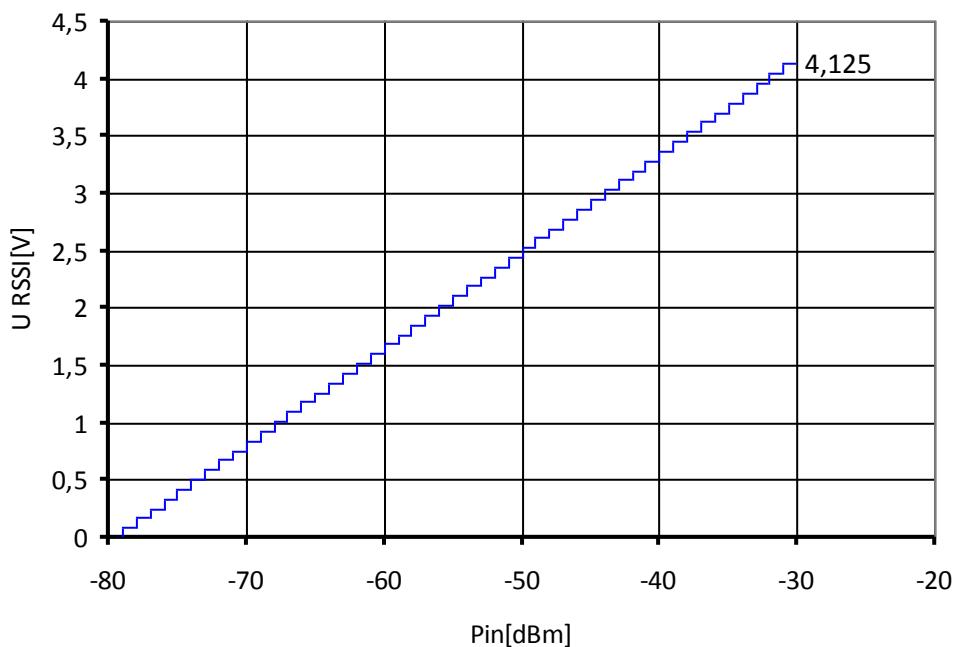
naměřena. Maximální přípustná odchylka vypočtené a naměřené úrovně signálu je ± 3 dB. Pokud je záporná odchylka větší, je nutné spoj dosměrovat. Kontrolní výpočet je uveden v kapitole 4.2 na str. 40.

Při vypnutí protistanici je vhodné zkontrolovat úroveň rušení na přijímaném kanálu. Minimální požadovaný odstup úrovně rušení od přijímaného signálu je 20 dB. Protistanici lze vypnout dálkově pomocí dohledového programu ASD.

- Po dokončeném směřování vrátit otočný přepínač zpět do polohy 0 (u obou stanic spoje).
- Přišroubovat víčko uživatelského prostoru.
- Pro možnost následné kontroly je vhodné všechny naměřené údaje zapsat.

Častou chybou při směřování antén je nasměrování na postranní lalok antény. Anténa pak může vykazovat ostré maximum, ale úroveň signálu je o cca 20 dB nižší. Proto je třeba při směřování anténou pootáčet o úhel alespoň $\pm 10^\circ$ v horizontální i ve vertikální rovině a zachytit hlavní lalok a oba postranní laloky vyzářovacího diagramu antény. Je nutné si uvědomit, že vyzářovací diagram antény je prostorový a při chybném nastavení v jednom směru (např. vertikálním) lze v druhém směru zachytit pouze postranní laloky, které ještě vlivem poměrů na trase nemusí být shodné.

Vyzářovací charakteristiky parabolických mikrovlňných antén jsou uvedeny v měřících protokolech pro homologaci antén ALCOMA. Na vyžádání poskytne ALCOMA kopie těchto protokolů.



Obrázek 29 Kalibrační graf RSSI

4.2 KONTROLNÍ VÝPOČET

Individuální oprávnění pro využívání spoje obsahuje přesné údaje o vzdálenosti, použitých anténách a výkonů spojů, které se musí dodržet. Takový spoj je kmitočtově koordinován s ostatními spoji v dané oblasti a výkonově dimenzován pro provoz s danou rezervou na únik.

Pro kontrolní výpočet úrovně na výstupu přijímací antény, tj. na vstupu mikrovlenného přijímače, platí následující vztah:

$$P_{in}[\text{dBm}] = P_{vys}[\text{dBm}] + G_{antV}[\text{dB}] + G_{antP}[\text{dB}] - A_0[\text{dB}]$$

kde je:

$P_{vys}[\text{dBm}]$	vysílaný výkon protistanice
$G_{antV}[\text{dB}]$	zisk vysílací antény
$G_{antP}[\text{dB}]$	zisk přijímací antény
$A_0[\text{dB}]$	útlum volného prostředí.

Pro útlum volného prostředí při dobrých klimatických podmínkách (bez deště a mlhy) platí vztah:

$$A_0[\text{dB}] = 92,44 + 20 \log(d[\text{km}] * f[\text{GHz}])$$

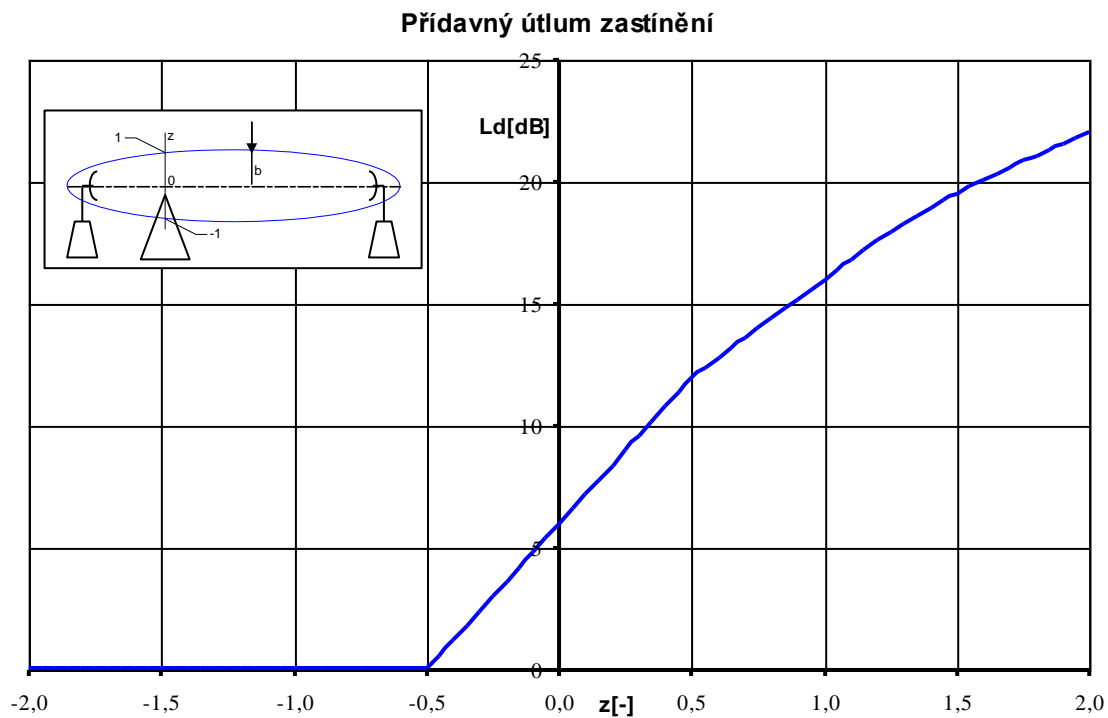
kde je:

$d[\text{km}]$	vzdálenost mezi anténami
$f[\text{GHz}]$	použitý kmitočet.

Vypočtené hodnoty P_{in} lze porovnat s hodnotami naměřenými pomocí kalibračního grafu RSSI nebo přímým odečtem hodnot udávaných dohledovým programem.

Pokud je v realizovaném spoji částečně narušena první Fresnelova zóna, nesmí být pokles vlivem narušení větší než -6 dB oproti volné trase. Optická viditelnost v ose antény musí být v každém případě zachována. V opačném případě je nutno použít retranslaci a kritické místo trasy obejít.

Přídavný útlum L trasy daný narušením 1. Fresnelovy zóny jedinou terénní překážkou s ostrým vrcholem je znázorněn grafem (obrázek 30). V grafu je z relativní výška překážky vztažená k poloměru elipsoidu 1. Fresnelovy zóny. Hodnota $z = 0$ představuje hranu dotýkající se optické spojnice, tzn. zakrytí 50% elipsoidu první Fresnelovy zóny. Bližší v knize Pavel Pechač, Stanislav Zvánovec: „Základy šíření vln pro plánování pozemních rádiových spojů“, vydalo nakladatelství BEN 2007.

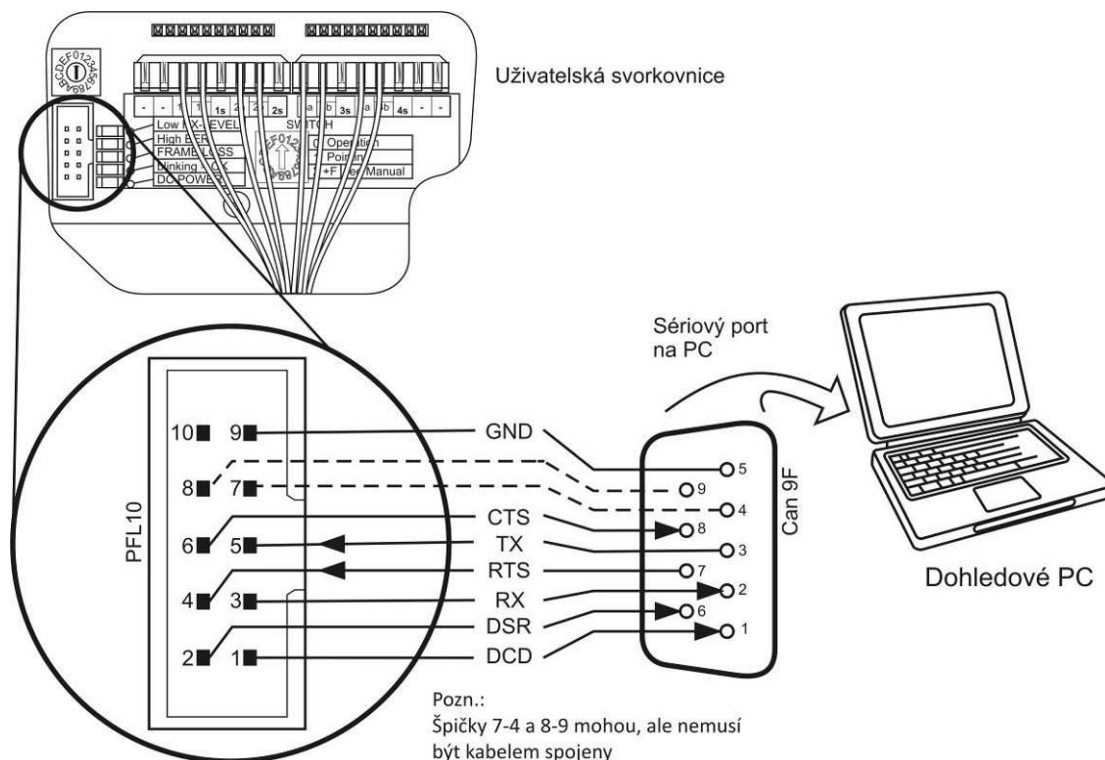


Obrázek 30 Aproximace přídavného útlumu za překážkou.

4.3 PŘÍMÉ PŘIPOJENÍ DOHLEDOVÉHO PC

Normálně probíhá komunikace dohledového PC se stanicí ALxxF MP100/155 pomocí přenosu dat přes síť Ethernet (protokol TCP/IP), v níž jsou přenášeny jak uživatelská data, tak dohledové rámce. Pokud toto spojení nelze realizovat je možné připojit dohledové PC, na němž je instalován a běží dohledový program ASD přímo k ODU přes rozhraní RS-232. Konektor PFL10 tohoto rozhraní je umístěn na základní desce ODU. Ke konektoru je přístup po demontáži víka skříně ODU. Na tento konektor jsou přivedeny standardní signály se signálovou úrovní rozhraní RS-232, přičemž signálová zem tohoto rozhraní je galvanicky spojena se zemí ODU.

K připojení lze použít kabel zapojený podle následujícího obrázku:



Obrázek 31 Přímé připojení dohledového PC

Pokud je kostra PC galvanicky spojena s napájecí sítí, přímé připojení dohledového PC do ODU se nedoporučuje. S ohledem na možné pronikání rušivých signálů z jednotky ODU do napájecí sítě a naopak je přípustné pouze nouzově a na velmi krátkou dobu.

Pro servisní účely je dodáván kabel zakončený na jedné straně konektorem Cannon 9F a na druhé straně konektory Cannon 9M a PFL10, který propojuje signály DCD, RX, TX, DSR, DTR, RTS a CTS. Kabel je určený pro dočasné propojení dohledového PC s dohledovým procesorem v ODU.

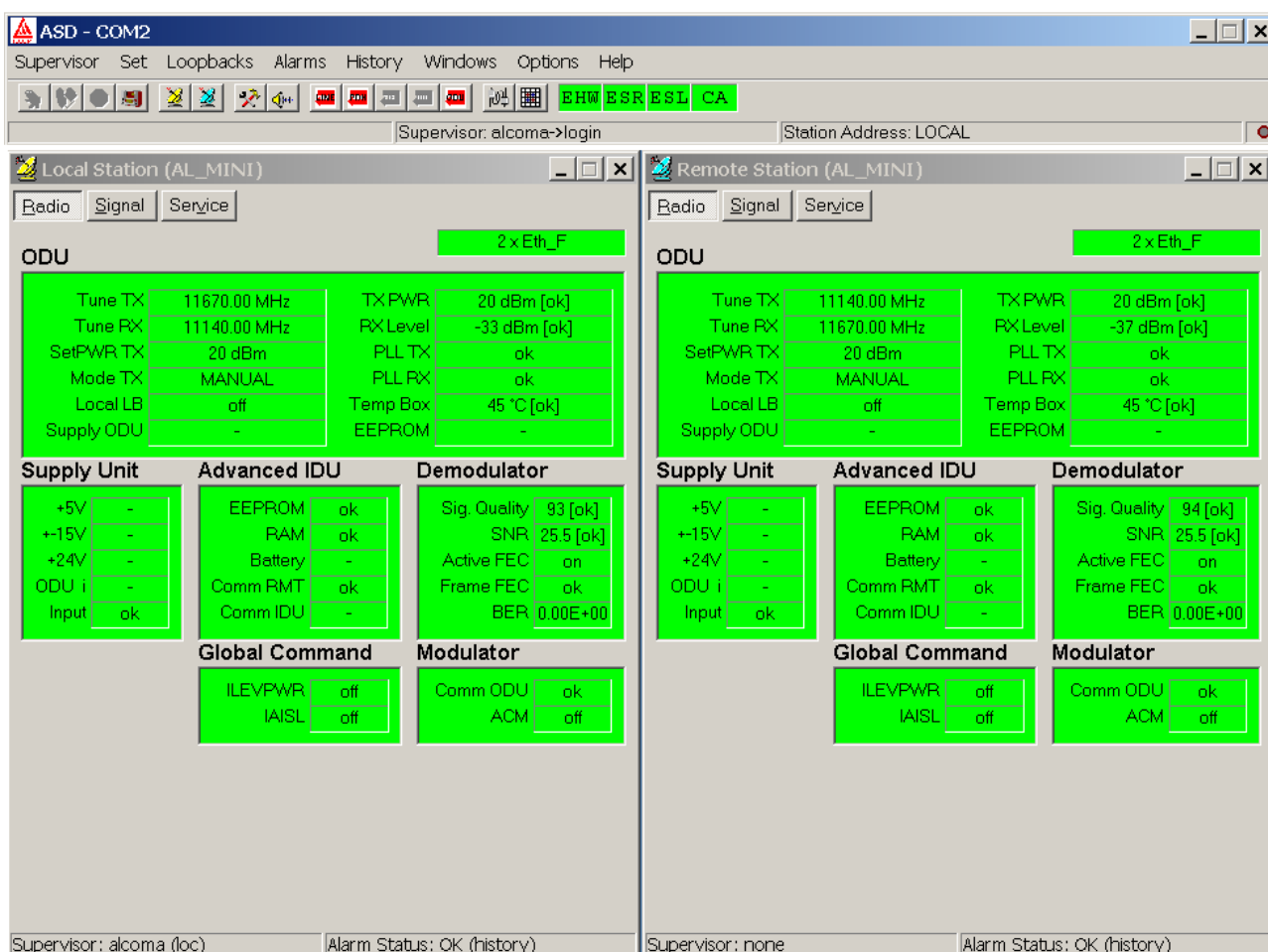
Minimální 4 drátové propojení vyžaduje signály RX, RTS, TX a signálovou zem, tj. zapojení pinů č. 3, 4, 5 a 9.

5. POKYNY PRO PROVOZ

5.1 PROVOZ

Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 nevyžaduje při provozu trvalou obsluhu ani údržbu.

Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 může být při provozu dálkově dohlížen program ASD, který je určen k řízení a diagnostikování radioreléových spojů ALCOMA za pomoci dohledového PC. Veškeré aktuální stavy, události a povely jsou zobrazovány v jednotlivých oknech v uspořádání dle jednotlivých funkčních celků nebo významu (okno lokální stanice, historie alarmů, konfigurace stanice atd.). Dohledový systém umožňuje diagnostikovat mikrovlnný spoj, a to jak místní, tak i vzdálený konec spoje. Pro vlastní přenosovou funkci spoje není dohledový systém nezbytný (spoj lze provozovat i bez prvků dohledu). Dohled však poskytuje diagnostické možnosti, které zjednodušují kontrolu správné funkce spoje, či lokalizaci případné závady. Detailní popis a použití dohledového programu ASD je v samostatné příručce.



Obrázek 32 Hlavní okna programu ASD

Podle ČSN 33 1500 se doporučují pravidelné revize a kontroly bezpečného stavu 1x za 24 měsíců (viz kap.6). Revize a kontroly se doporučuje svěřit odbornému servisu dodavatele.

5.2 MIMOŘÁDNÉ STAVY

Za mimořádné stavy se považují takové stavy a projevy zařízení, které mohou způsobit škody na majetku či ohrozit zdraví a bezpečnost osob. Mezi tyto stavy a projevy patří: poškození krytů, propojovacích kabelů, uvolnění mechanických spojů zařízení, silná koroze, nadměrné zahřívání, zápach, kouř apod.



VAROVÁNÍ

Při zjištění jakýchkoliv mimořádných stavů musí provozovatel neprodleně zajistit jejich odstranění.

5.3 OPRAVY



UPOZORNĚNÍ

Opravy zařízení smí provádět pouze osoba, jež dosahuje potřebné odborné kvalifikace a byla vyškolená u výrobce podle servisního návodu pro mikrovlňný datový spoj ALxxF MP100/155. Otevření krytů, porušování plomb a neodborné zásahy jsou obsluze zakázány.

Po každé opravě výrobku nebo zjištění mimořádného stavu musí být provedena prokazatelná kontrola bezpečného stavu výrobku. O kontrole musí být proveden záznam s podpisem pověřené osoby. Tento záznam musí být předán s opraveným výrobkem uživateli. Kontrolu smí provádět osoba s odbornou způsobilostí alespoň podle § 5 vyhl. č. 50/1978 (pracovník znalý).

Protože současná varianta spoje ALxxF MP100/155 nepodporuje přenos E1, není z tohoto důvodu možné měřit přes smyčky pro diagnostiku chyb pomocí dohledového programu ASD.

5.4 UKONČENÍ PROVOZU – EKOLOGICKÁ LIKVIDACE

Výrobek je z hlediska vlivu na životní prostředí zařazen do kategorie rizikových elektrotechnických předmětů. Po skončení životnosti je výrobek považován podle zák. č. 7/2005 (zákon o odpadech) za elektronický odpad a jako takový musí být předán do určených zařízení, která provádí recyklaci vysloužilých elektronických výrobků. Výrobek nesmí být likvidován jako směsný komunální odpad. Firma ALCOMA má uzavřenou smlouvu o likvidaci elektronického odpadu se společností SAFINA a.s.

Ve shodě s vyhláškou č. 352/2005 §8c je na výrobním štítku, který je nalepen přímo na každém zařízení, uveden grafický symbol přeškrtnuté popelnice, upozorňující na povinnosti spojené s likvidací elektronického odpadu.



Přepravní obal výrobku je zhotoven z běžného recyklovatelného materiálu (papír, polyetylén) a je i takto podle ČSN 77 0052-2 nálepkou označen.



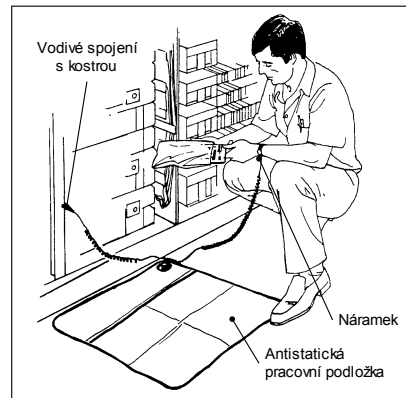
5.5 MANIPULACE S DESKAMI



UPOZORNĚNÍ

Při jakékoliv manipulaci s vyjmutými deskami, propojkami na deskách či připojovacími konektory desek a modulů ODU je třeba zachovávat následující zásady:

- Zařízení obsahuje součástky citlivé na elektrostatický náboj. Tento náboj, byť by se jednalo pouze o náboj lidského těla, může tyto součástky zničit, vážně poškodit nebo snížit jejich životnost a spolehlivost.
- Při jakékoliv manipulaci s vyjmutými deskami, propojkami na deskách či připojovacími konektory desek a modulů (netýká se zcela konektorů uživatelských linek, které mají vlastní doplňkovou ochranu) je třeba zachovávat maximální opatrnost, případný elektrostatický náboj předem vybití dotykem s kostrou skříně a zejména se vyvarovat přímému dotyku špiček konektorů a propojek rukou.
- Deska by měla být buď zapojena v zařízení, nebo uložena v ochranném antistatickém obalu. Dobu nutnou pro přemístění mezi zařízením a ochranným obalem je třeba zkrátit na minimum a při manipulaci používat ochranný náramek spojený vodivě s kostrou zařízení. Rovněž případný povrchový náboj ochranného obalu je třeba předem vybití. Pro tuto manipulaci je vhodné používat např. přípravek 3M typ 8501, který navíc představuje antistatickou pracovní plochu a poskytuje popř. i úložný prostor pro transport. (Součástí továrně vyráběných přípravků je i podrobný návod k správnému používání.)
- Desky ODU nejsou konstruovány na odpojování a připojování při zapnutém napájecím zdroji. Z tohoto důvodu je bezpodmínečně nutné před jakoukoliv činností vždy vypnout napájecí zdroj vypínačem umístěným na bloku ochrany. Totéž platí i pro rozpojování a zapojování konektoru spojovacího kabelu propojujícím chráněnou svorkovnici s ODU.



6. KONTROLA BEZPEČNOSTI

Každý vyrobený datový spoj ALxxF MP100/155 je v rámci výstupní kontroly prohlédnut a proměřen podle ČSN 33 1500 (Revize elektrických zařízení). Z hlediska normy ČSN 33 1610 je ODU radioreléového spoje ALxxF MP100/155 elektrické zařízení skupiny B (spotřebiče používané ve venkovním prostoru), napájené zdrojem SELV

(Safety Extra-Low Voltage) a uvnitř jednotky se napětí vyšší než SELV nevyskytuje. Jednotka umožňuje připojení neživých částí pomocí zemnicího šroubu k ochrannému rozvodu, který slouží rovněž jako ochrana proti přepětí a nadproudu atmosférického původu.

Ve shodě s normou ČSN 33 1610 je ODU zařazena

- podle používání do skupiny B – spotřebiče používané ve venkovním prostoru
- podle ochrany do třídy III – ochrana před úrazem elektrickým proudem je založena na připojení ke zdroji SELV, u kterého se napětí vyšší než SELV nevyskytuje.

Podle ČSN 33 1500 se doporučují pravidelné revize a kontroly bezpečného stavu stanice 1 × za 24 měsíců. Revize a kontroly se doporučuje svěřit odbornému servisu dodavatele.

Při pravidelné kontrole a revizi se doporučuje provést:

- Kontrolu těsnosti ODU.
- Kontrolu stavu krytu OPN antény.
- Kontrolu stavu propojovacího kabelu a jeho průchodek.
- Dotažení a namazání všech upevňovacích šroubů a matic. Žádná část konstrukce nesmí být zeslabena či poškozena korozí.
- Kontrolu pevnosti připojení uzemnění na zemnicí body a jejich spojení se zemnicím svodem.
- Zjistit možná poškození či změny celého zařízení, které by vyžadovaly další opatření a ověření bezpečnosti.
- Doporučujeme změřit a zaznamenat úroveň přijímaného signálu.

7. PARAMETRY SPOJE PRO FREKVENČNÍ PÁSMO 11 GHZ

7.1 KMITOČTOVÝ PLÁN

Stanice radioreléového spoje ALCOMA AL11F MP155 pracují v kmitočtovém pásmu 10,7 až 11,7 GHz a vyhovují požadavkům dle EN 302 217-2-2 a EN 301 126-1. Protože pásmo 11GHz patří mezi koordinované, mikrovlnné spoje podle tohoto oprávnění mohou provozovat fyzické či právnické osoby pouze ve shodě s individuálním oprávněním k využívání rádiových kmitočtů pevné služby.

Kmitočtové pásmo 11GHz je koordinované dle ETSI, používají se typicky dva různé duplexní odstupy 530MHz a 490MHz (Slovensko), které spoj AL11F plně podporuje. Pro jednotlivé rozdělení pásma do subpásem platí následující tabulky:

Duplexní odstup 490 MHz

Typ	Propustné pásmo A (GHz)	Propustné pásmo B (GHz)
A1-B1	10,705 – 10,845	11,195 – 11,335
A2-B2	10,785 – 10,925	11,275– 11,415
A3-B3	10,865 – 11,005	11,355– 11,495
A4-B4	10,945 – 11,085	11,435– 11,575
A5-B5	11,025 – 11,165	11,515– 11,655
A6-B6	11,065 – 11,205	11,555– 11,695

Duplexní odstup 530 MHz

Typ	Propustné pásmo A (GHz)	Propustné pásmo B (GHz)
A1-B1	10,705 – 10,845	11,235 – 11,375
A2-B2	10,785 – 10,925	11,315– 11,455
A3-B3	10,865 – 11,005	11,395– 11,535
A4-B4	10,945 – 11,085	11,475– 11,615
A5-B5	11,025 – 11,165	11,555– 11,695

7.1.1 Modulace, prahové citlivosti a přenosové kapacity spoje

Spoj AL11F MP155 lze nastavit na různé přenosové kapacity podle použité modulace a šířky kanálu. Jednotlivé přenosové kapacity jsou spjaty s různou prahovou citlivostí, viz tabulka 10.

Nejvyšší interní přenosová rychlost spoje včetně obslužné komunikace spoje je 165 Mbit/s.

Celková bitová rychlost [Mbit/s]	Modulace	Typická prahová citlivost pro BER = 10^{-6} [dBm]	Šířka přenášeného spektra [MHz]
80	16 QAM	-82	28
104	32 QAM	-80	
165	128 QAM	-72	

Tabulka 10 Přenosové rychlosti spoje AL11F MP155

7.1.2 Technické parametry

Parametr	AL11F MP155
Kmitočet vysílače	- dolní část pásma (/A) - horní část pásma (/B)
	10,700 ÷ 11,200 GHz 11,200 ÷ 11,700 GHz
Minimální ladicí krok kanálování	50 kHz
Rozteč kanálů	490MHz až 530MHz
Stabilita kmitočtu lepší než	$\pm 10 \times 10^{-6}$
Vysílaný výkon základní varianty	0-20 dBm
Maska spektra vysílače	ETSI 301 751
Typická prahová citlivost přijímače při BER = 10^{-6} (max. hodnoty jsou o +3 dB vyšší než hodnoty typické)	viz tabulka 10
Uživatelské rozhraní Ethernet	10Base-T / 100Base-TX
Vstupní konektory pro uživatelské linky Ethernet	RJ-45
Spojovací kabel chráněná svorkovnice - ODU (doporučený typ S-STP Cat.7 fa)	4 párový stíněný imp. 100 Ω
Maximální délka spojovacího kabelu ²	pro 10Base-T pro 100Base-TX
	250 m 100 m
Stejnoseměrné napájecí napětí na chráněné svorkovnici	+36 V ÷ +72 V
Napájecí příkon pro U = +48 V a spojovací kabel 100 m	< 30 W

Tabulka 11 Parametry spoje AL11F MP155

² včetně kabelu přivádějícího data do chráněné svorkovnice

Parametr	Hodnota
Rozměry svorkovnice ALS3 (š × v × h)	482 × 44 × 138 mm
Rozměry svorkovnice ALS1 (š × v × h)	162 × 44 × 135 mm
Rozměr ODU (bez antény a ozařovače) (š × v × h)	255 × 301 × 133 mm
Hmotnost ODU (bez antény a ozařovače)	5,1 kg

Tabulka 12 Technické parametry

8. PARAMETRY SPOJE PRO FREKVENČNÍ PÁSMO 13 GHz

8.1 KMITOČTOVÝ PLÁN

Stanice radioreléového spoje ALCOMA AL13F MP155 pracují v kmitočtovém pásmu 12,75 až 13,25 GHz a vyhovují požadavkům dle EN 302 217-2-2 a EN 301 126-1. Protože pásmo 13GHz patří mezi koordinované, mikrovlnné spoje podle tohoto oprávnění mohou provozovat fyzické či právnické osoby pouze ve shodě s individuálním oprávněním k využívání rádiových kmitočtů pevné služby.

Kmitočtové pásmo 13GHz je koordinované dle ETSI, kanály jsou v rastru od 3.5 MHz do 28MHz, používá se typicky duplexní odstup 266MHz.

Pro jednotlivé rozdělení pásma do subpásem platí následující tabulka:

Typ	Propustné pásmo A (GHz)	Propustné pásmo B (GHz)
A1-B1	12,741 – 12,873	13,007 – 13,139
A2-B2	12,853 – 12,985	13,119 – 13,251

8.1.1 Modulace, prahové citlivosti a přenosové kapacity spoje

Spoj AL13F MP155 lze nastavit na různé přenosové kapacity podle použité modulace a šířky kanálu. Jednotlivé přenosové kapacity jsou spjaty s různou prahovou citlivostí, viz tabulka 10.

Nejvyšší interní přenosová rychlost spoje včetně obslužné komunikace spoje je 165 Mbit/s.

Celková bitová rychlost [Mbit/s]	Modulace	Typická prahová citlivost pro BER = 10^{-6} [dBm]	Šířka přenášeného spektra [MHz]
80	16 QAM	-80	28
104	32 QAM	-77	
165	128 QAM	-70	

Tabulka 13 Přenosové rychlosti spoje AL13F MP155

8.1.2 Technické parametry

Parametr	AL13F MP155
Kmitočet vysílače	- dolní část pásma (/A) - horní část pásma (/B)
	12,75 ÷ 13 GHz 13,00 ÷ 13,25 GHz
Minimální ladicí krok kanálování	50 kHz
Rozteč kanálů	266 MHz
Stabilita kmitočtu lepší než	$\pm 10 \times 10^{-6}$
Vysílaný výkon základní varianty	0-20 dBm
Maska spektra vysílače	ETSI 301 751
Typická prahová citlivost přijímače při BER = 10^{-6} (max. hodnoty jsou o +3 dB vyšší než hodnoty typické)	viz tabulka 10
Uživatelské rozhraní Ethernet	10Base-T / 100Base-TX
Vstupní konektory pro uživatelské linky Ethernet	RJ-45
Spojovací kabel chráněná svorkovnice - ODU (doporučený typ S-STP Cat.7 fa)	4 párový stíněný imp. 100 Ω
Maximální délka spojovacího kabelu ³	pro 10Base-T pro 100Base-TX
	250 m 100 m
Stejnoseměrné napájecí napětí na chráněné svorkovnici	+36 V ÷ +72 V
Napájecí příkon pro U = +48 V a spojovací kabel 100 m	< 30 W

Tabulka 14 Parametry spoje AL13F MP155

³ včetně kabelu přivádějícího data do chráněné svorkovnice

8.2 KLIMATICKÁ ODOLNOST

Provoz

Zařízení lze provozovat pouze v prostředí bez agresivních výparů a plynů, s běžnou úrovní radiace, bez vibrací a otřesů. Všechny aktivní části spoje jsou chlazeny pasivně pouze přirozenou cirkulací vzduchu. Při použití v prostředí, které neodpovídá těmto požadavkům, doporučujeme předem konzultovat podmínky provozu s technickým servisem výrobce. Za škody vzniklé nedodržením provozních podmínek výrobce neručí.

ODU a anténní systémy jsou určeny ke stacionárnímu použití ve vnějším prostředí bez ochrany proti povětrnostním vlivům. Venkovní části spoje odolávají všem přirozeným venkovním vlivům a jsou odolné proti účinkům větru až do rychlosti 33 m/s (120 km/hod) bez podstatného vlivu na kvalitu přenosu. Při rychlostech větru nad 56 m/s (200 km/hod) již výrobce nezaručuje, s odkazem na normu ETSI EN 302 217-4-1 V1.3.1, že zejména anténní systém vyhoví bez trvalého mechanického poškození.

Chráněné svorkovnice ALS3 i ALS1 jsou určeny pouze ke stacionárnímu použití do míst chráněných proti povětrnostním vlivům.

Klimatická odolnost	Teplota okolí	
Provozní schopnost	ALS3, ALS1	od -25 °C do +55 °C
	ODU	od -35 °C do +55 °C
Zaručované parametry	ALS3, ALS1	od -25 °C do +55 °C
	ODU	od -33 °C do +50 °C
Skladovatelnost	ALS3, ALS1 i ODU	od -25 °C do +55 °C

Tabulka 15 Teplotní odolnost

Provozní schopností se rozumí, že spoj lze v uvedeném rozsahu teplot provozovat, ale hodnoty některých parametrů již nemusí být zaručeny.

Doprava a skladování

Zařízení lze přepravovat a skladovat pouze v prostředí bez agresivních výparů a plynů, s běžnou úrovní radiace, bez silných vibrací a otřesů. Přepravovat jednotky radioreléových spojů je povoleno pouze v krytých dopravních prostředcích a musí být zároveň chráněny před přímými účinky povětrnostních vlivů. Přepravují se v originálním obalu tak, aby se zamezilo nadměrnému zatížení jinými předměty a volným pádům. Konkrétní forma dopravy je obvykle předmětem dohody mezi dodavatelem a odběratelem.

Jednotky radioreléových spojů se skladují v suchých prostorách, s teplotou -25 až +55 °C a relativní vlhkostí vzduchu do 85 %.

UPOZORNĚNÍ



Pozor na kondenzaci vzdušné vlhkosti.

Při náhlém přemístění zařízení z chladných do teplých vlhkých míst, může dojít ke kondenzaci vzdušné vlhkosti i na částech spoje, jež nejsou určeny pro provoz ve vlhkém prostředí. Zařízení nesmí být připojeno k napájení, pokud nejsou tyto části zcela suché!

8.3 ANTÉNNÍ SYSTÉMY

Pro pásma 11 GHz a 13 GHz byly vyvinuty parabolické antény pro pevné spojení s ODU. Parabolické antény ALCOMA lze bez úprav použít pro horizontální i vertikální polarizaci a pro levostrannou i pravostrannou montáž. Všechny antény jsou standardně vybaveny ochranou proti námraze (OPN). Příruba antén je EC-R100 (WR-90). Změna polarizace se provádí pootočením ODU o 90°.

Kompaktní mikrovlnné antény	Typ		
	AL2-11/ME	AL3-11/ME	AL4-11/ME
Průměr paraboly	Ø 0,65 m	Ø 0,90 m	Ø 1,20 m
Zisk antény G_{ant}	34 dB	38 dB	40 dB
Hlavní lalok 3 dB	$\pm 1,7^\circ$	$\pm 1,1^\circ$	$\pm 0,8^\circ$
Horizontální nastavení antény	$\pm 180^\circ$	$\pm 7^{\circ 4}$	
Vertikální nastavení antény	$\pm 25^\circ$	$\pm 15^{\circ 4}$	$\pm 15^{\circ 4}$
Hmotnost kompaktních antén	8,3 kg	26 kg	36 kg
Průměr montážního stojanu ⁵ min.	Ø 48 mm	Ø 60 mm	Ø 90 mm
max.	Ø 115 mm		

Tabulka 16 Parametry antén pro pásmo 11 GHz

Kompaktní mikrovlnné antény	Typ		
	AL2-13/ME	AL3-13/ME	AL4-13/ME
Průměr paraboly	Ø 0,65 m	Ø 0,90 m	Ø 1,20 m
Zisk antény G_{ant}	36 dB	39 dB	41 dB
Hlavní lalok 3 dB	$\pm 1,4^\circ$	$\pm 0,9^\circ$	$\pm 0,7^\circ$
Horizontální nastavení antény	$\pm 180^\circ$	$\pm 7^{\circ 4}$	
Vertikální nastavení antény	$\pm 25^\circ$	$\pm 15^{\circ 4}$	$\pm 15^{\circ 4}$
Hmotnost kompaktních antén	8,3 kg	26 kg	36 kg
Průměr montážního stojanu ⁵ min.	Ø 48 mm	Ø 60 mm	Ø 90 mm
max.	Ø 115 mm		

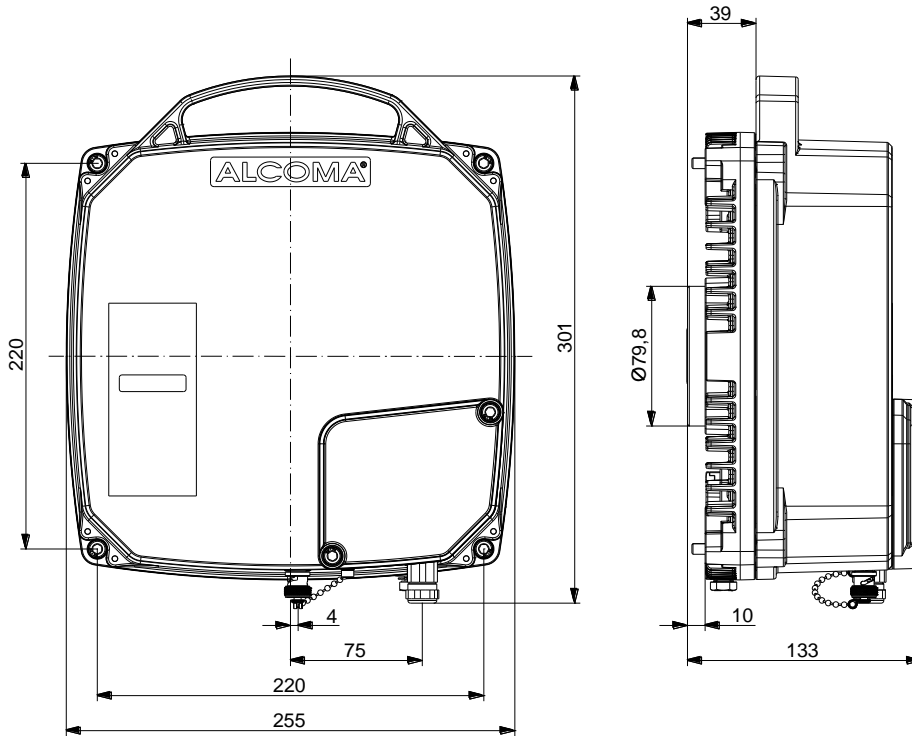
Tabulka 17 Parametry antén pro pásmo 13 GHz

⁴ Jemné horizontální / vertikální směřování napínačem, nebo maticemi.

⁵ Nosné trubky mohou být použity pouze v délce, která zaručí jejich odpovídající tuhost vzhledem ke klimatickým vlivům okolního prostředí. Trubky Ø38 ÷ 60 mm mohou být využity jen pokud jsou součástí příhradového stožáru.

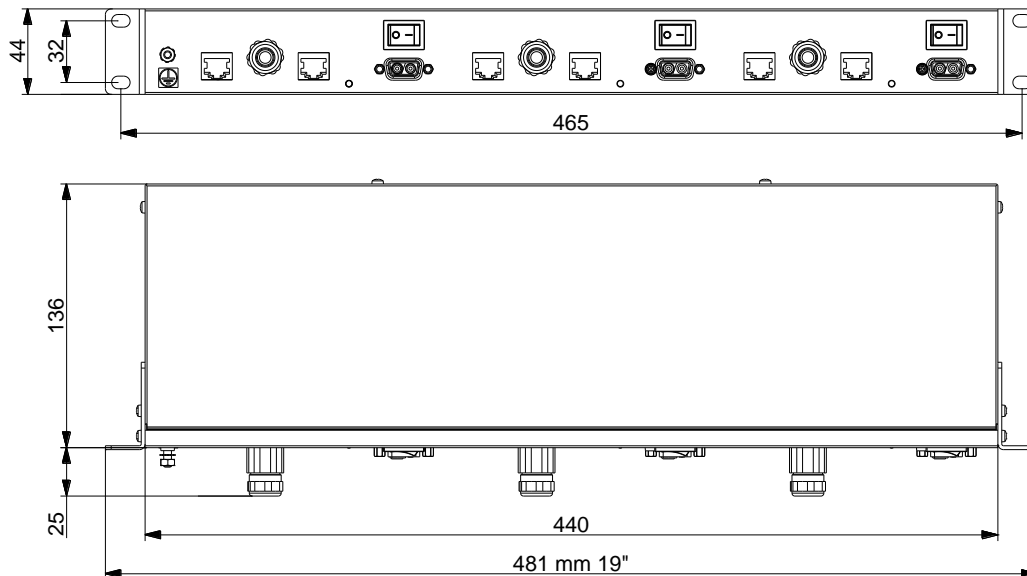
9. HLAVNÍ ROZMĚRY ZAŘÍZENÍ

9.1 ODU – VNĚJŠÍ JEDNOTKA



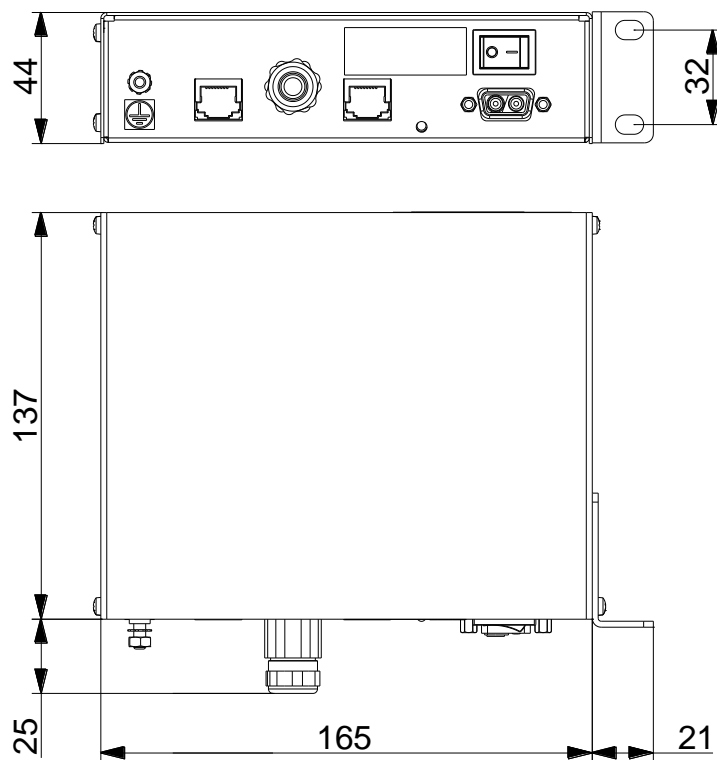
Obrázek 33 Hlavní rozměry ODU

9.2 CHRÁNĚNÁ SVORKOVNICE ALS3



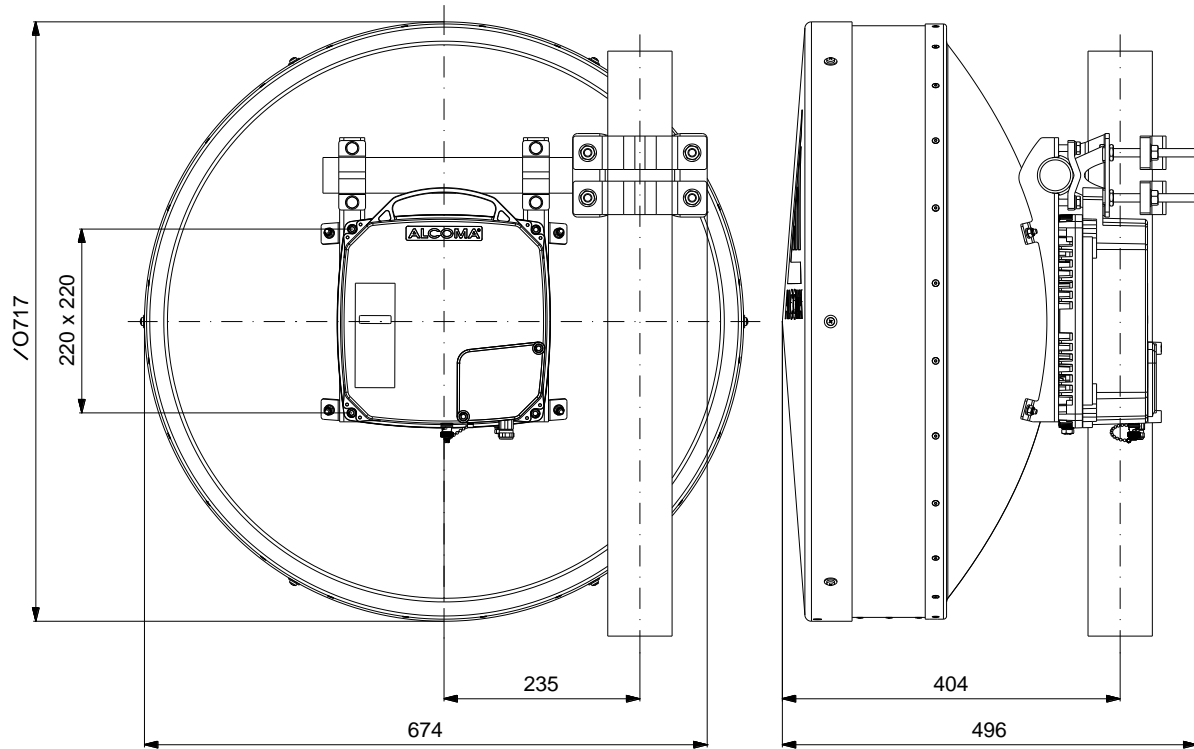
Obrázek 34 Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS3

9.3 CHRÁNĚNÁ SVORKOVNICE ALS1

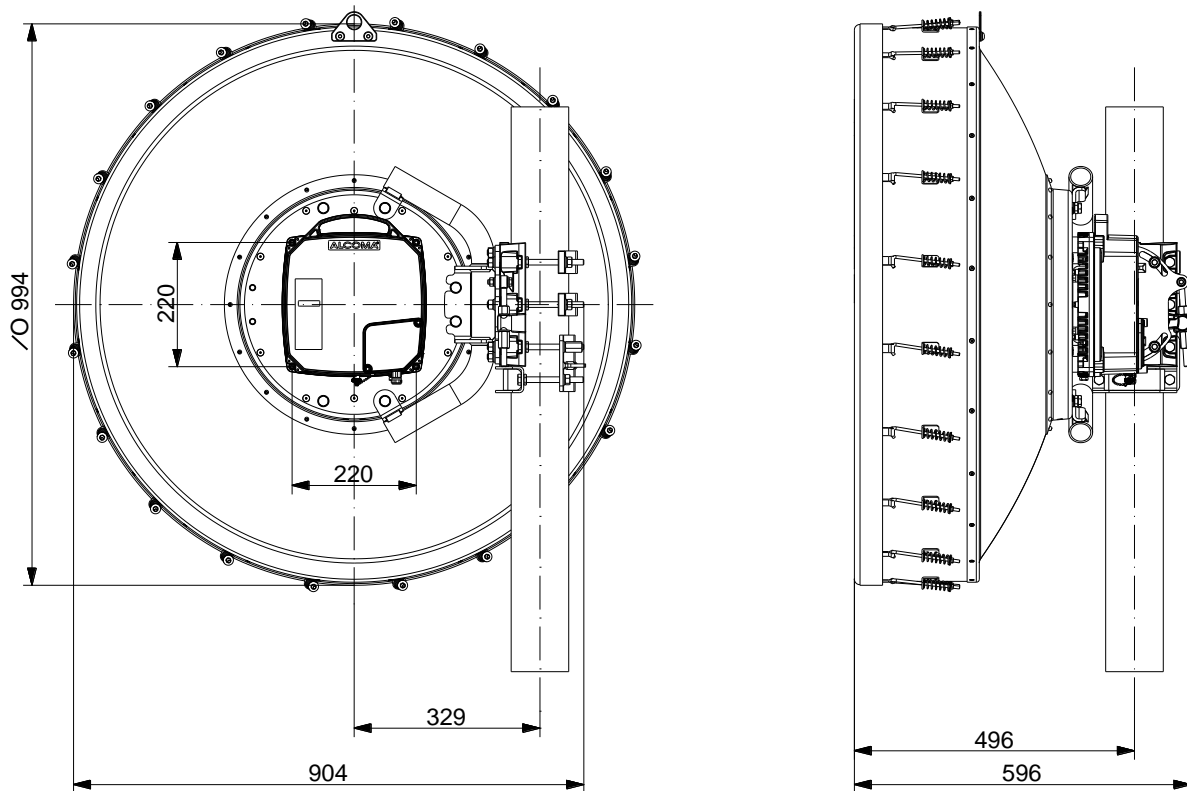


Obrázek 35 Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS1

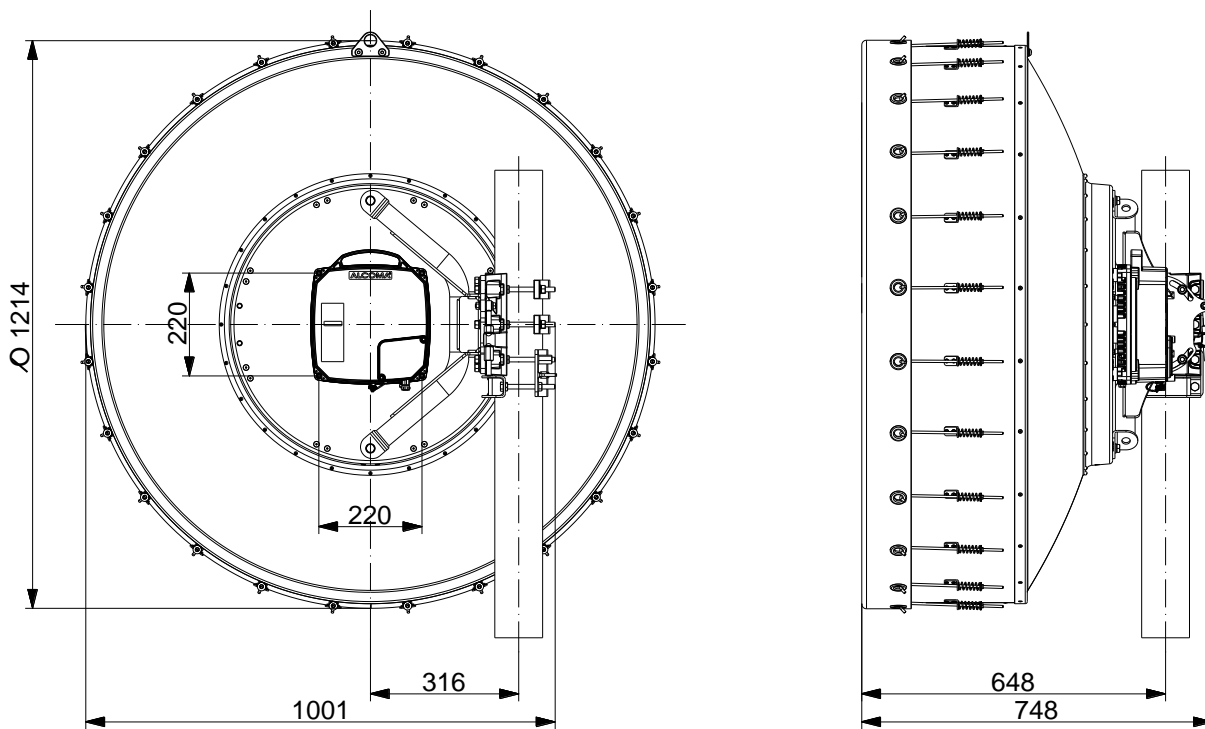
9.4 ANTÉNY S ODU



Obrázek 36 Hlavní rozměry stanice s anténou AL2-11/ME a AL2-13/ME



Obrázek 37 Hlavní rozměry stanice s anténou AL3-11/ME a AL3-13/ME



Obrázek 38 Hlavní rozměry stanice s anténou AL4-11/ME a AL4-13/ME

10. PŘÍLOHY

10.1 SEZNAM OBRÁZKŮ

Blokové schéma stanice duplexního spoje ALxxF MP100/155	6	Plně obsazená ALS3.....	31
Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1	10	Chráněná svorkovnice ALS1	31
Profil pro připevnění ALS1 na DIN lištu TS35	10	Připojení spojovacího kabelu	33
Rozmístění propojek na DPS chráněné svorkovnice ALS3, ALS1.....	13	Směrování spoje s anténou AL2-11/ME a AL2-13/ME.....	36
Přípojná místa ODU	14	Směrování spoje s anténou AL3-11/ME, AL4-11/ME AL3-13/ME a AL4-13/ME.....	36
Uživatelský prostor ODU.....	16	Směrování	37
Fresnelova zóna	19	Nastavení polarizace u stanice ALxxF MP100/155	38
Nesprávné umístění antény na nosné konstrukci.....	20	Kalibrační graf RSSI.....	39
Správné umístění antény na nosné konstrukci.....	21	Aproximace přídavného útlumu za překážkou.	41
Příklady použití kanálů a polarizací při více spojích na jednom místě.....	22	Přímé připojení dohledového PC	42
Montáž antény AL2-11/ME (také pro anténu AL2-13/ME).....	23	Hlavní okna programu ASD	43
Uchycení držáku antény AL4-11/ME (také pro anténu AL3-11/ME, AL3-13/ME a AL4-13/ME)	24	Hlavní rozměry ODU.....	54
Uzemnění terminálu	25	Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS3	54
Připevnění ozařovače pro pásma 11 GHz a 13 GHz k ODU	26	Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS1	55
Manipulace s víčkem uživatelského prostoru.....	27	Hlavní rozměry stanice s anténou AL2-11/ME a AL2-13/ME.....	56
Montáž průchodky.....	29	Hlavní rozměry stanice s anténou AL3-11/ME a AL3-13/ME.....	56
Dokončená montáž spojovacího kabelu Cat7 S-STP ..	29	Hlavní rozměry stanice s anténou AL4-11/ME a AL4-13/ME.....	57
Demontáž víka ALS3	30		

10.2 SEZNAM TABULEK

Zapojení konektoru RJ45 uživatelská linka Eth 2 a Eth3	11
Chráněná svorkovnice zařezávací pásek "KRONE" pro linku 2	11
Chráněná svorkovnice zařezávací pásek "KRONE" pro linku 3	12
Význam propojek chráněné svorkovnice ALS3, ALS1	13
Vnější jednotka zařezávací pásek "KRONE" pro linku 2	15
Vnější jednotka zařezávací pásek "KRONE" pro linku 3	15
Význam LED v uživatelském prostoru ODU	16
Popis funkcí otočného přepínače v uživatelském prostoru ODU	17
Doporučené umístění antény vzhledem k vzdálenosti překážky.....	21
Přenosové rychlosti spoje AL11F MP155	48
Parametry spoje AL11F MP155.....	48
Technické parametry	49
Přenosové rychlosti spoje AL13F MP155	51
Parametry spoje AL13F MP155.....	51
Teplotní odolnost.....	52
Parametry antén pro pásmo 11 GHz	53
Parametry antén pro pásmo 13 GHz	53

ALCOMA a.s. | Vinšova 11 | 106 00 Praha 10 | Česká Republika
Tel: +420 267 211 111
E-mail: alcoma@alcoma.cz
www.alcoma.cz