

# Mikrovlnný datový spoj **ALxxF MP100/155**

pro pásmo 17 a 24 GHz

## Návod k instalaci a obsluze



# OBSAH

str.

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>1</b>
1.1 ZÁKLADNÍ ÚDAJE .....	2
<b>2. POPIS SPOJE</b> .....	<b>4</b>
2.1 REGULACE VÝKONU .....	8
2.2 SVORKOVNICE .....	8
2.2.1 Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth .....	8
2.2.2 Svorkovnice ALM100 .....	8
2.2.3 Chráněná svorkovnice ALS1, ALS3 .....	9
2.2.4 Vstupní konektory .....	10
2.2.5 Výstupní konektory.....	12
2.2.6 Indikace .....	13
2.3 VNĚJŠÍ JEDNOTKA ODU .....	14
2.3.1 Vstupní konektory .....	15
2.3.2 Indikace .....	18
2.3.3 Otočný přepínač funkce.....	18
<b>3. POKYNY PRO INSTALACI</b> .....	<b>19</b>
3.1 OHODNOCENÍ VHODNÉHO STANOVIŠTĚ .....	19
3.2 UMÍSTĚNÍ SPOJE NA NOSNÉ KONSTRUKCI.....	19
3.3 DUÁLNÍ POLARIZACE SPOJE .....	21
3.4 MÍSTNÍ KOORDINACE SPOJŮ .....	22
3.5 PŘIPEVNĚNÍ OZAŘOVAČE .....	23
3.6 MONTÁŽ ANTÉNNÍHO SYSTÉMU .....	24
3.7 MONTÁŽ SPOJE .....	25
3.7.1 Antény typu UNI .....	26
3.7.2 Anténa typu AL4-xx/MP (také pro AL3-xx/MP) .....	26
3.8 ZACHÁZENÍ S VÍČKEM UŽIVATELSKÉHO PROSTORU .....	28
3.9 MONTÁŽ SPOJOVACÍHO KABELU .....	28
3.10 SESTAVENÍ 3 CHRÁNĚNÝCH SVORKOVNIC ALS1-2FEth .....	32
3.11 ROZŠÍŘENÍ ALS3 .....	32
3.12 UZEMNĚNÍ .....	35
3.13 PŘED UVEDENÍM DO PROVOZU .....	36
3.14 PŘÍSLUŠENSTVÍ .....	36
<b>4. NASTAVENÍ SPOJE A UVEDENÍ DO PROVOZU</b> .....	<b>39</b>
4.1 SMĚROVÁNÍ MIKROVLNNÉHO SPOJE .....	39
4.1.1 Postup směrování:.....	40
4.1.2 Hrubé nastavení .....	40
4.1.3 Jemné horizontální směrování.....	41
4.1.4 Vertikální směrování .....	41
4.2 ZMĚNA POLARIZACE .....	44
4.3 KONTROLNÍ VÝPOČET.....	46
4.4 PŘÍMÉ PŘIPOJENÍ DOHLEDOVÉHO PC .....	48
<b>5. POKYNY PRO PROVOZ</b> .....	<b>49</b>
5.1 PROVOZ.....	49
5.2 SPEKTRÁLNÍ ANALYZÁTOR .....	50
5.3 MIMOŘÁDNÉ STAVY .....	51
5.4 OPRAVY.....	51
5.5 UKONČENÍ PROVOZU – EKOLOGICKÁ LIKVIDACE .....	51
5.6 MANIPULACE S DESKAMI .....	52
<b>6. KONTROLA BEZPEČNOSTI</b> .....	<b>53</b>

<b>7.</b>	<b>PARAMETRY SPOJE PRO FREKVENČNÍ PÁSMO 17 GHz.....</b>	<b>54</b>
7.1	KMITOČTOVÝ PLÁN .....	54
7.2	MODULACE, PRAHOVÉ CITLIVOSTI A PŘENOSOVÉ KAPACITY SPOJE .....	56
7.3	TECHNICKÉ PARAMETRY .....	57
7.4	ANTÉNNÍ SYSTÉMY .....	58
7.5	ORIENTAČNÍ DOSAH SPOJE AL17F MP100/155 .....	59
<b>8.</b>	<b>PARAMETRY SPOJE PRO FREKVENČNÍ PÁSMO 24 GHz.....</b>	<b>60</b>
8.1	KMITOČTOVÝ PLÁN .....	60
8.2	MODULACE, PRAHOVÉ CITLIVOSTI A PŘENOSOVÉ KAPACITY SPOJE .....	62
8.3	TECHNICKÉ PARAMETRY .....	63
8.4	ANTÉNNÍ SYSTÉMY .....	64
8.5	ORIENTAČNÍ DOSAH SPOJE AL24F MP100/155 SRD .....	65
<b>9.</b>	<b>KLIMATICKÁ ODOLNOST.....</b>	<b>66</b>
9.1	PROVOZ.....	66
9.2	DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ .....	66
<b>10.</b>	<b>HLAVNÍ ROZMĚRY ZAŘÍZENÍ .....</b>	<b>67</b>
10.1	ODU – VNĚJŠÍ JEDNOTKA.....	67
10.2	SVORKOVNICE .....	68
10.3	ANTÉNY S ODU .....	71
<b>11.</b>	<b>PŘÍLOHY.....</b>	<b>74</b>
11.1	SEZNAM OBRÁZKŮ .....	74
11.2	SEZNAM TABULEK .....	75

## 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 duplexního mikrovlnného spoje pro přenos dat ALCOMA ALxxF MP100/155 nejprve laskavě prostudujte pečlivě tento návod k obsluze. Zvýšenou pozornost věnujte bezpečnostním opatřením, která jsou v textu příručky označena 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 **17 GHz** (17,100 – 17,300 GHz) a **24 GHz** (24,000 – 24,250 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
- **duální polarizace** (vertikální a zároveň 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)
- spektrální analyzátor zobrazuje spektrum přijímaného signálu místní i vzdálené stanice v celém spektru
- 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](http://www.alcoma.cz) ([www.alcoma.com](http://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 typu ALCOMA UNI 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 zdržovat se těsně před ní. Při větším vyzářeném 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.

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

1. Vnější mikrovlnná jednotka, která tvoří s anténou kompaktní celek, obsahuje:
  - o Vf blok, který zahrnuje mikrovlnný přijímač, výkonový zesilovač a oscilátory řízené fázovým závěsem.
  - o Datový blok, který zahrnuje 2 × switch Ethernet 100/10, modem a mikroprocesorem tvořený dohledový systém. Napájecí blok, který tvoří DC-DC měniče zajišťující napájení celé stanice. Celý tento blok byl umístěn na jednu desku plošných spojů (DPS) a tedy odstraněna řada propojovacích konektorů a tím významně zvýšena spolehlivost.

(Dále je vnější mikrovlnná jednotka v textu označována pro zkrácení jen **ODU** - Outdoor unit)

2. Anténní soustava 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**.

ODU lze připojit na mikrovlnné parabolické antény typu ALCOMA UNI1-xxAF (Ø 0,35 m), UNI1-xxAS (Ø 0,35 m), UNI2-xxAF (Ø 0,65 m), UNI2-xxAS (Ø 0,65 m), AL3-xx/MP (Ø 0,90 m) a AL4-xx/MP (Ø 1,20 m). Lze použít také starší typy antén ALCOMA (AP, ME...), pro více informací kontaktujte obchodního zástupce. Pro použití v náročných klimatických podmínkách jsou tyto mikrovlnné antény standardně vybaveny OPN (ochranou proti námraze). Jednoduše odnímatelná ODU je integrována s anténní soustavou do kompaktního celku.

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 ALS1x. 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 skříň 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. 3.11. V sadě pro rozšíření u zákazníka jsou dodávány všechny potřebné komponenty (základní deska, mechanické díly i kabely).

Na vstupu ODU je obdobná přepěťová ochrana, jako je v chráněné svorkovnici včetně oddělení napájecího napětí. Napájecí napětí oddělené v přepěťové 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.

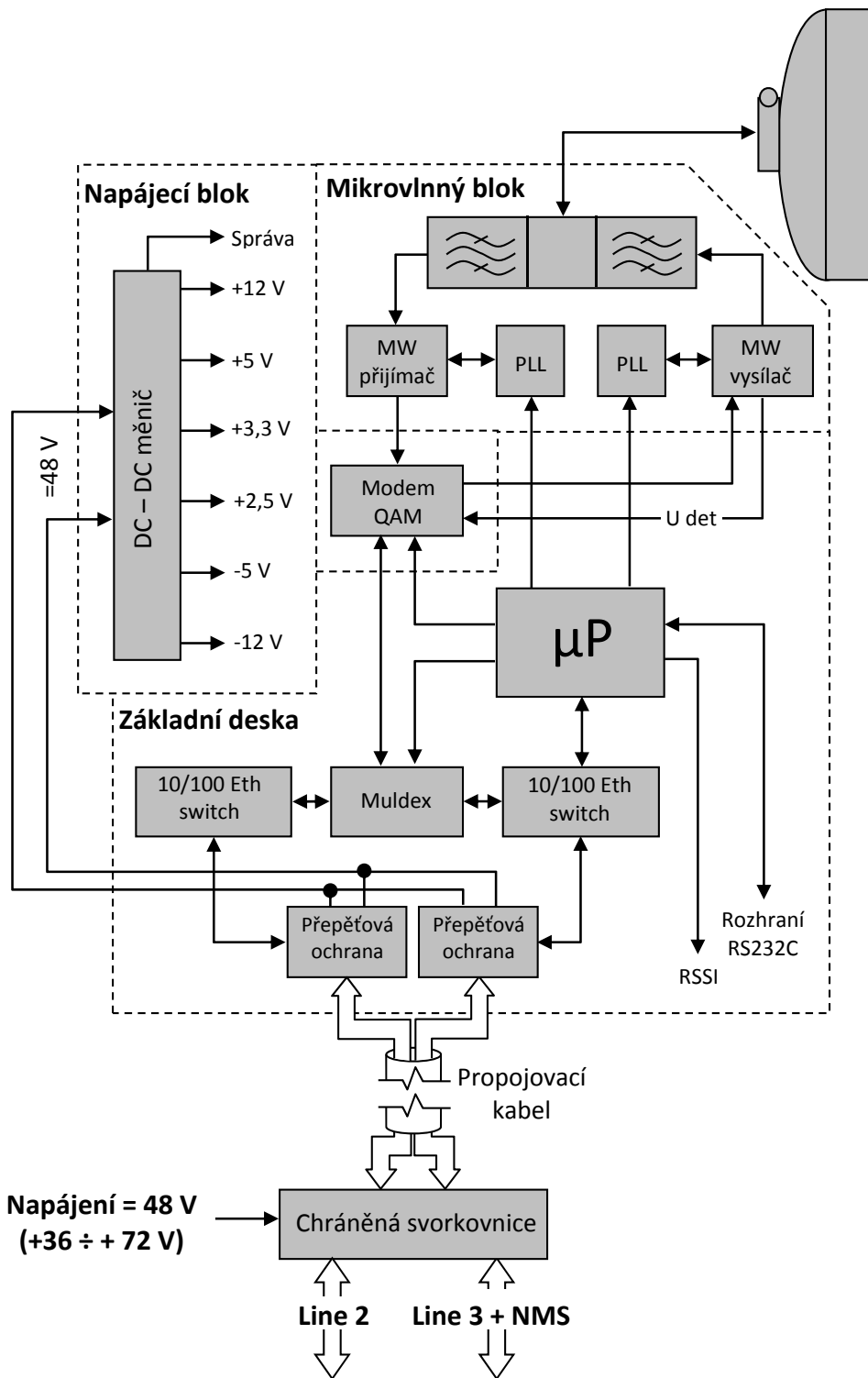
Vysokofrekvenční blok spoje ALxxF MP100/155 se skládá z mikrovlnného přijímače, vysílače, mikrovlnných oscilátorů a dalších podpůrných obvodů.

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

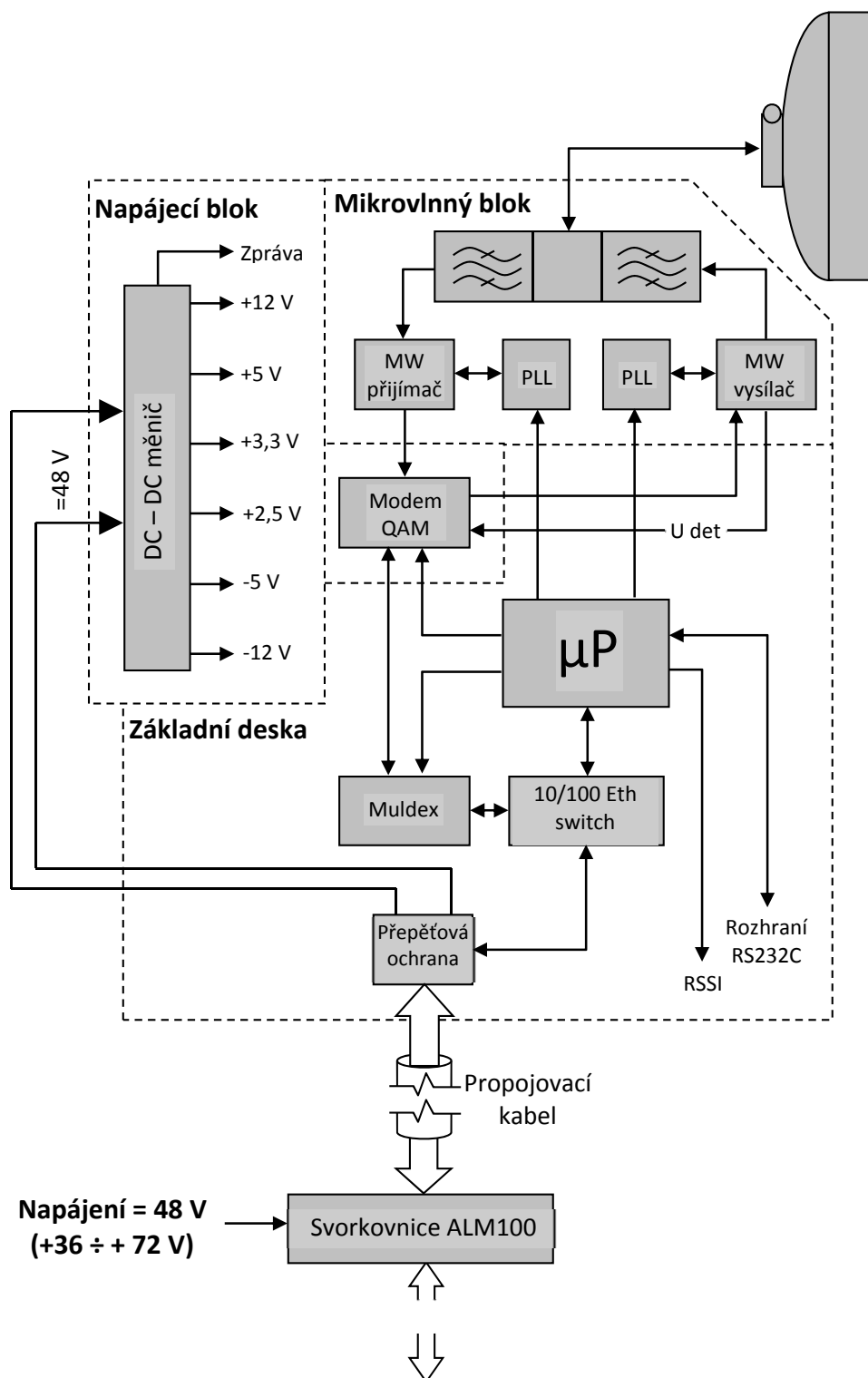
Mezifrekvenční signál na kmitočtu 350 MHz z modemu je směšován se signálem z mikrovlnného oscilátoru, dále je filtrován a výkonově zesílen. Signál prochází přes odbočnici, kde je obvod detekce vysílaného výkonu. Odtud jde signál z vysílače veden přes diplexer do vysílací antény.

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 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 směrování spoje.

## 2.1 REGULACE VÝKONU

Vysílaný výkon je nastavován u výrobce tak, aby byly v ČR splněny podmínky Všeobecného oprávnění č. VO-R/12/09.2010-12 pro pásmo 17 GHz a VO-R/10/09.2010-11 pro pásmo 24 GHz.

Pro SR je vysílaný výkon spoje nastaven u výrobce tak, aby bylo splněno všeobecné povolení VPR-38/2012 pro 17 GHz a VPR-32/2012 pro pásmo 24 GHz.

Tyto podmínky jsou založeny na špičkovém výkonu EIRP. EIRP vychází z maximálního výkonu vysílače a zisku antény.

## 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. Více informací o sestavení 3 svorkovnic ALS1-2FEth do jednoho celku je uvedeno v kapitole 3.10 na stránce 32.



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 ALS1, ALS3



#### UPOZORNĚNÍ

Tento typ svorkovnice již není v současnosti vyráběn.

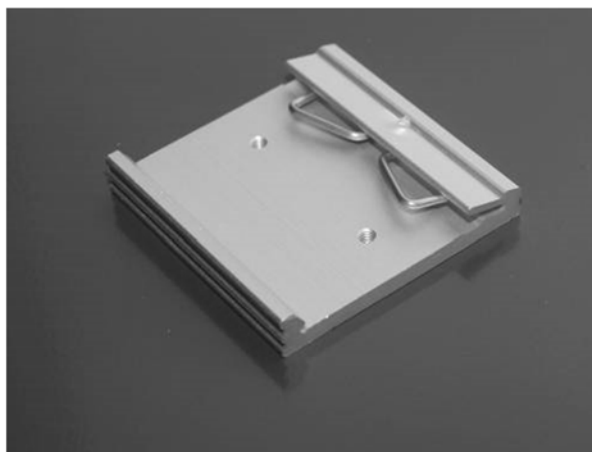
Chráněná svorkovnice (ALS1,3) je určena k současnému přenosu dvou kanálů Ethernet. Chráněná svorkovnice ALS1,3 zajišťuje ochranu přenosu dat zákazníka a napájení stanice proti přepětí atmosférického původu. Rozděluje napájecí proud ODU do všech čtyř párů kabelů, který ji s ODU spojuje.

Chráněná svorkovnice ALS3 (121/516\*26) 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 zobrazuje obrázek 50.

Chráněná svorkovnice ALS3 je přizpůsobena pro montáž do 19" standardu s výškou 1U. Po doplnění chráněné svorkovnice ALS1 (121/516\*27) 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 49.



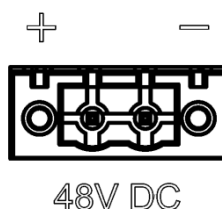
Obrázek 5 Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1



Obrázek 6 Profil pro připevnění ALS1 na DIN lištu TS35

## 2.2.4 Vstupní konektory

### Napájecí konektor na předním panelu svorkovnice ALS1-2FEth

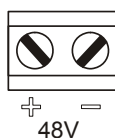


Připojovací kabel pro tento konektor je tvořen vidlicí typu 1777989 Phoenix (0395340002 Molex). Typové označení odpovídá katalogu firmy Phoenix (Molex).

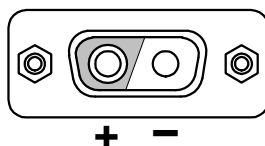
### Napájecí konektor ARK500/2 pro napájení svorkovnice ALM100

Připojovací kabel je přiveden skrz průchodku na čelním panelu chráněné svorkovnice.

**Konektor je umístěn na DPS** svorkovnice ALM100.



### 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: 100Base-TX

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	1b
	5	Stínění TX	---	stínění S1
	6	+RX / +TX	zelená	2a
	7	-RX / -TX	bílá	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	3b
	3	Stínění TX	---	stínění S3
	4	+RX / +TX	modrá	4a
	5	-RX / -TX	bílá	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 (ALS1)

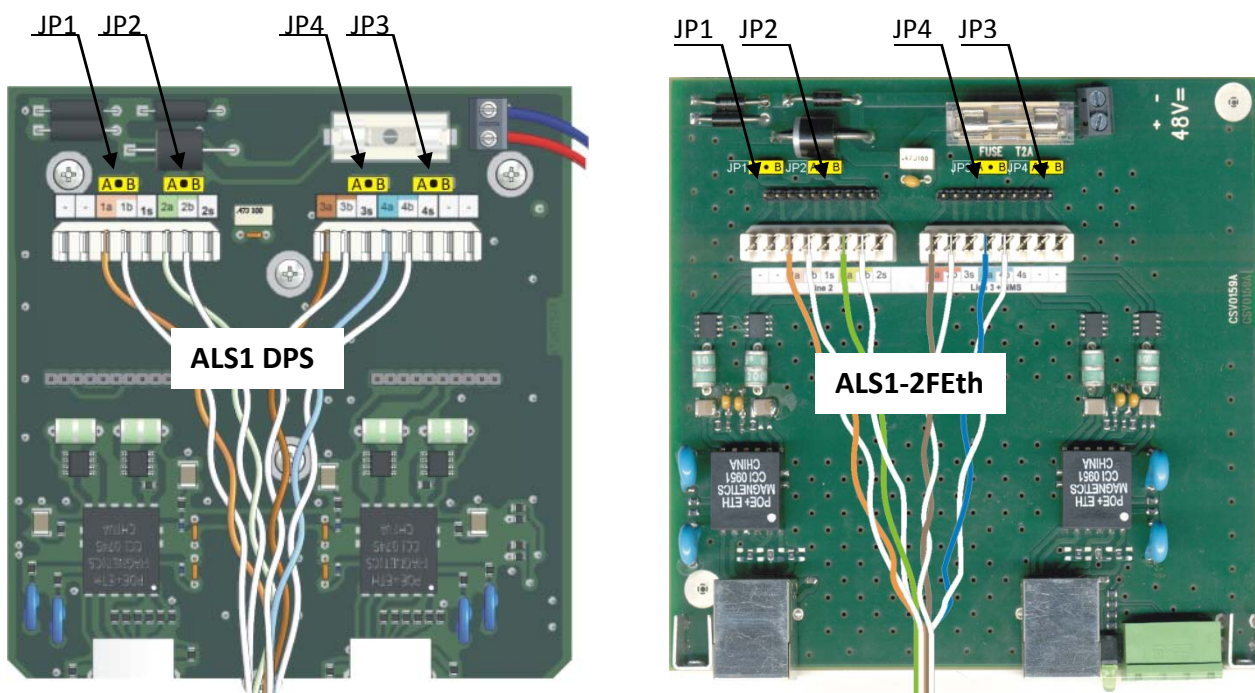
Zapojení	Popis
	- Napájení
	+ Napájení
	= 48 V

## 2.2.6 Indikace

Deska: Chráněné svorkovnice

LED	Zkratka	Význam
	POWER	Power ON – indikace zapnutí napájení stanice

## Propojky – bez funkce pro kabel S-STP Cat7



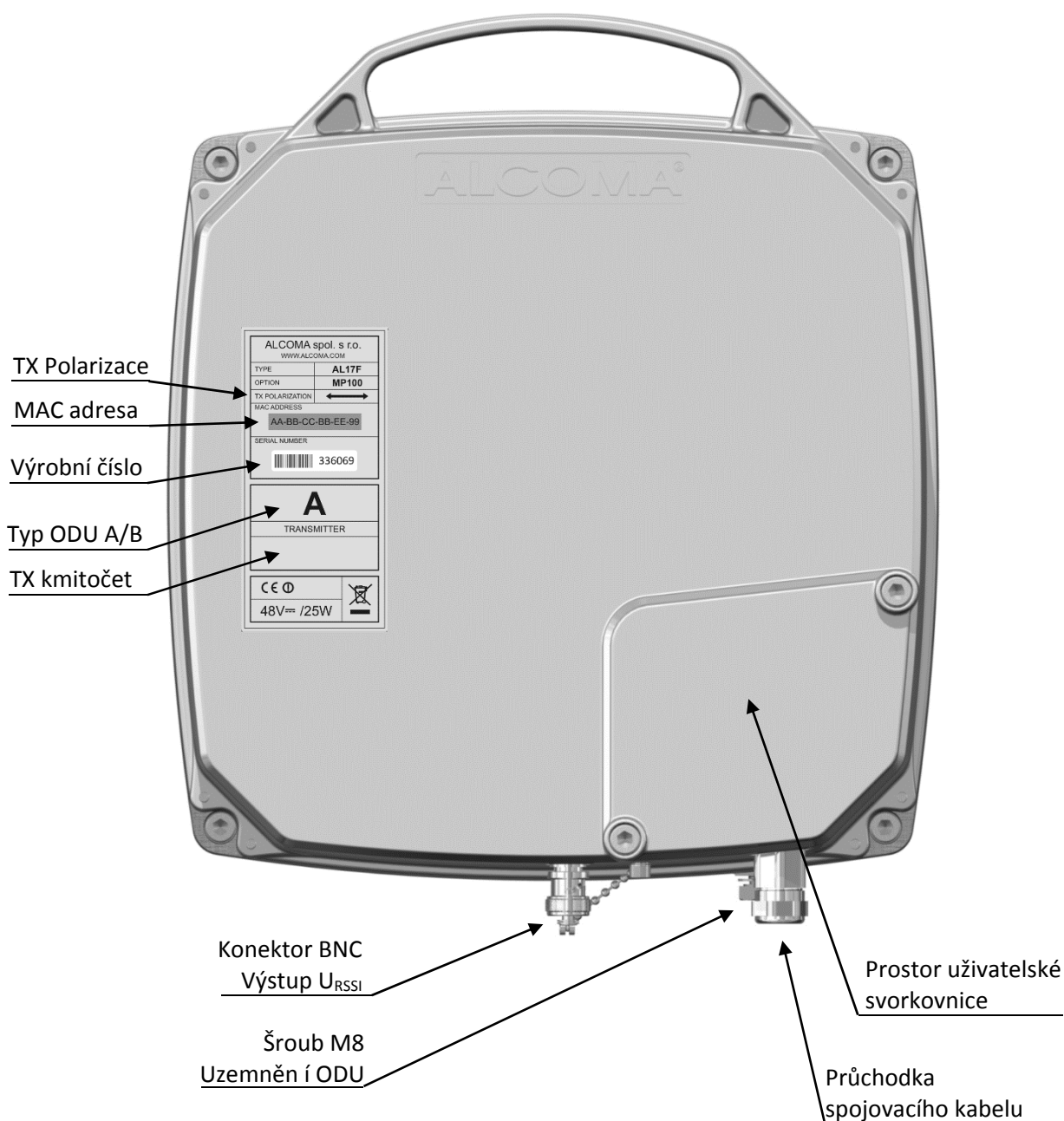
Obrázek 7 Rozmístění propojek na DPS chráněné svorkovnice ALS1x

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 ALS1x



## 2.3 VNĚJŠÍ JEDNOTKA ODU



**Obrázek 8 Přípojné místa ODU**

Standardně vyráběná stanice má pravostranné provedení, kdy ODU a anténa při pohledu do antény jsou na pravé straně nosné trubky. Na základě požadavku zákazníka je možno dodat i provedení pro levostrannou montáž. Uchytení ODU závisí na použité parabolické anténě.

Obrázek 51 až obrázek 56

znázorňují pravostrannou montáž jednotlivých typů kompaktních antén a jejich hlavní konstrukční rozměry (měřítko obrázků nejsou shodná).

Vnější jednotka (ODU) je zabudována do celokovové skříně. ODU je nalakovaná světle šedou barvou, která ji nejen chrání před extrémními teplotami, ale zejména přispívá k vytvoření potřebné teplotní rovnováhy uvnitř ODU.

### 2.3.1 Vstupní konektory

#### Zařezávací pásek „Krone“ pro linku 2



Spoje **MP100** nemají standardně osazen zařezávací pásek pro Linku 2.  
S výjimkou kdy si zákazník objedná spoj MP100 s odděleným dohledem.

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	1b
	5	Stínění TX	---	stínění S1
	6	+RX / +TX	zelená	2a
	7	-RX / -TX	bílá	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

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

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

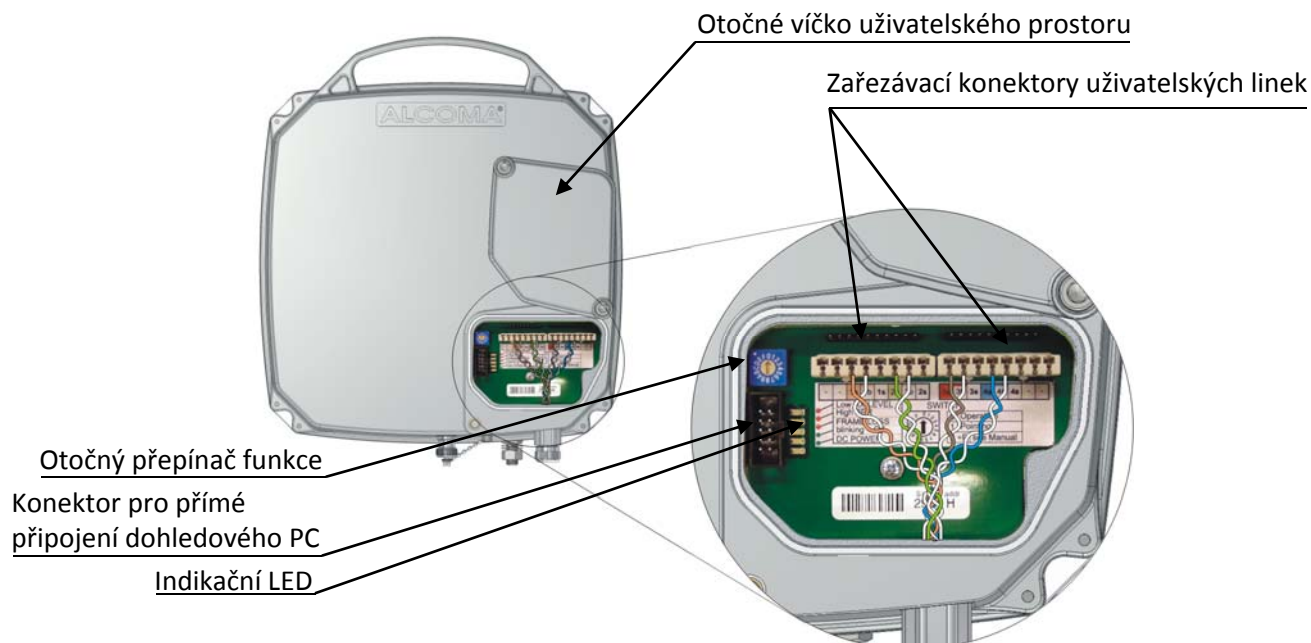
**Tabulka 6 Vnější jednotka zařezávací pásek “KRONE” pro linku 3**

**Konektor pro přímé připojení dohledu PFL10**

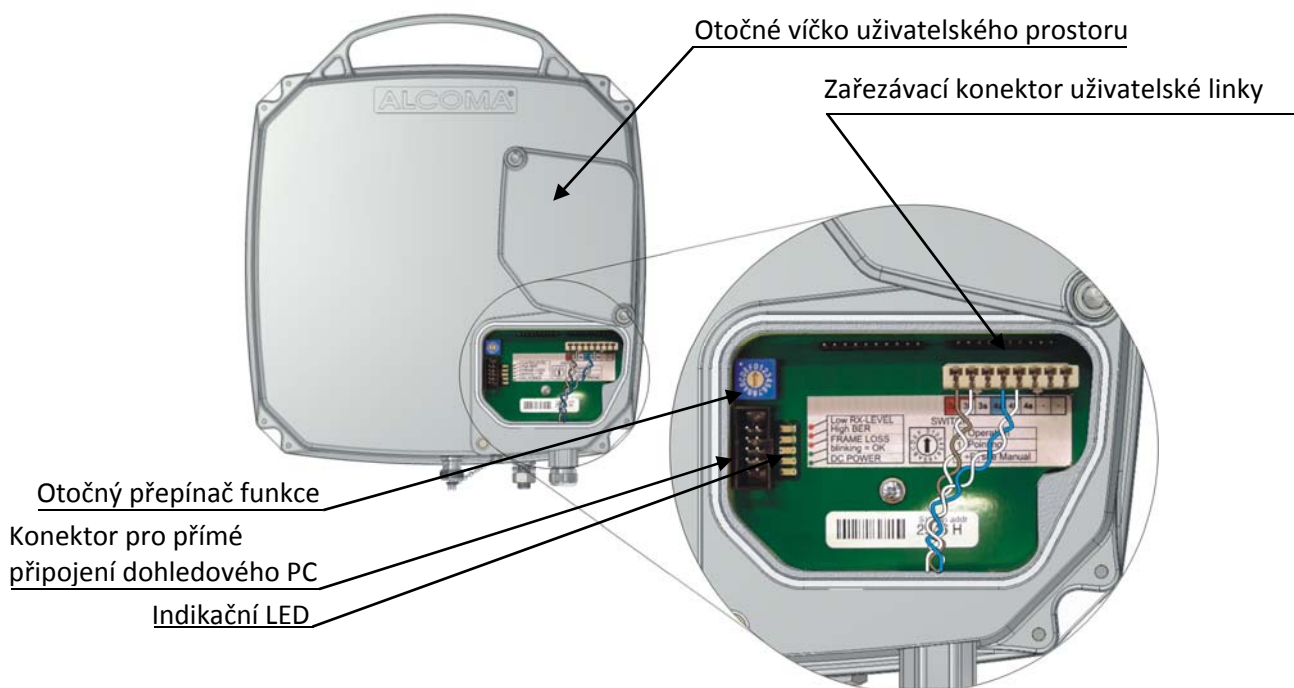
Dohledové PC, na němž je instalován a běží dohledový program ASD lze připojit přímo k ODU přes rozhraní RS-232. Konektor PFL10 tohoto rozhraní je umístěn v prostoru uživatelské svorkovnice. Ke konektoru je přístup po demontáži víčka skříně ODU. Na tento konektor jsou přivedeny standardní signály se signálovou úrovní rozhraní RS-232.

Zapojení	Piny	Popis
	1	DCD
	2	DSR
	3	RX
	4	RTS
	5	TX
	6	CTS
	7	-
	8	-
	9	GND
	10	-

**Tabulka 7 Konektor pro přímé připojení dohledu vnější jednotky**








Obrázek 9 Uživatelský prostor ODU (MP155, MP100 option oddělený dohled)



Obrázek 10 Uživatelský prostor ODU (MP100)

### 2.3.2 Indikace

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 8 Význam LED v uživatelském prostoru ODU**

### 2.3.3 Otočný přepínač funkce

Otočný přepínač je umístěn na základní desce. Je přístupný po odklopení víčka na krytu ODU. Jiné nastavovací prvky, které by bylo v běžném provozu měnit, ve stanici nejsou.

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

**Tabulka 9 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. Pokud později po instalaci resp. po kontrole vznikne požadavek na přeladění na jiný kanál resp. změnu konfigurace (kterou zařízení umožňuje), je možno tuto práci provést pouze pomocí dohledového programu. Přeladování do jiné části pásma vyžadující výměnu mikrovlnných filtrů je možno provádět pouze u výrobce.

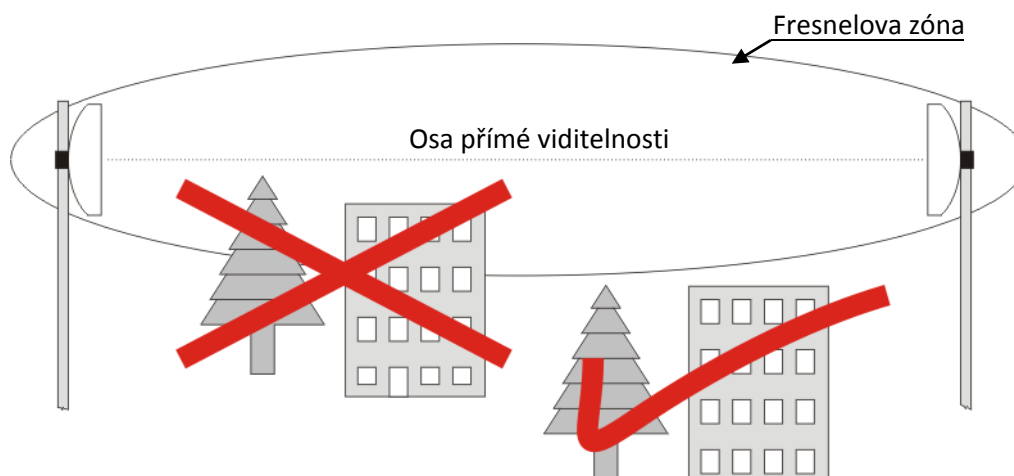
### 3. POKYNY PRO INSTALACI

#### 3.1 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 ALS1x
- Trasu pro vedení spojovacího kabelu ODU – ALS1x

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 radiového 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 radiového signálu. Před návrhem bezdrátového spoje se musí spočítat Fresnelova zóna a ověřit, že nebude narušena žádnými překážkami.

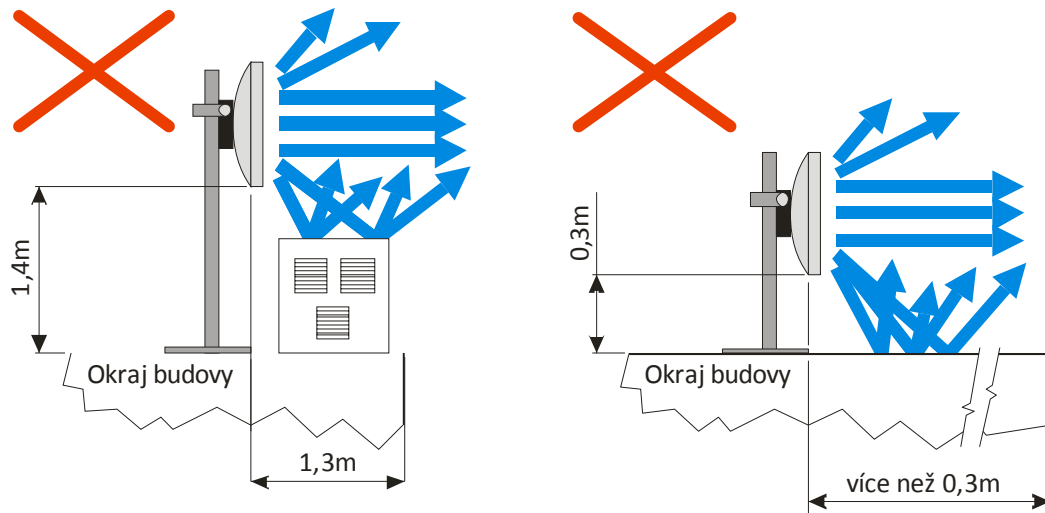


Obrázek 11 Fresnelova zóna

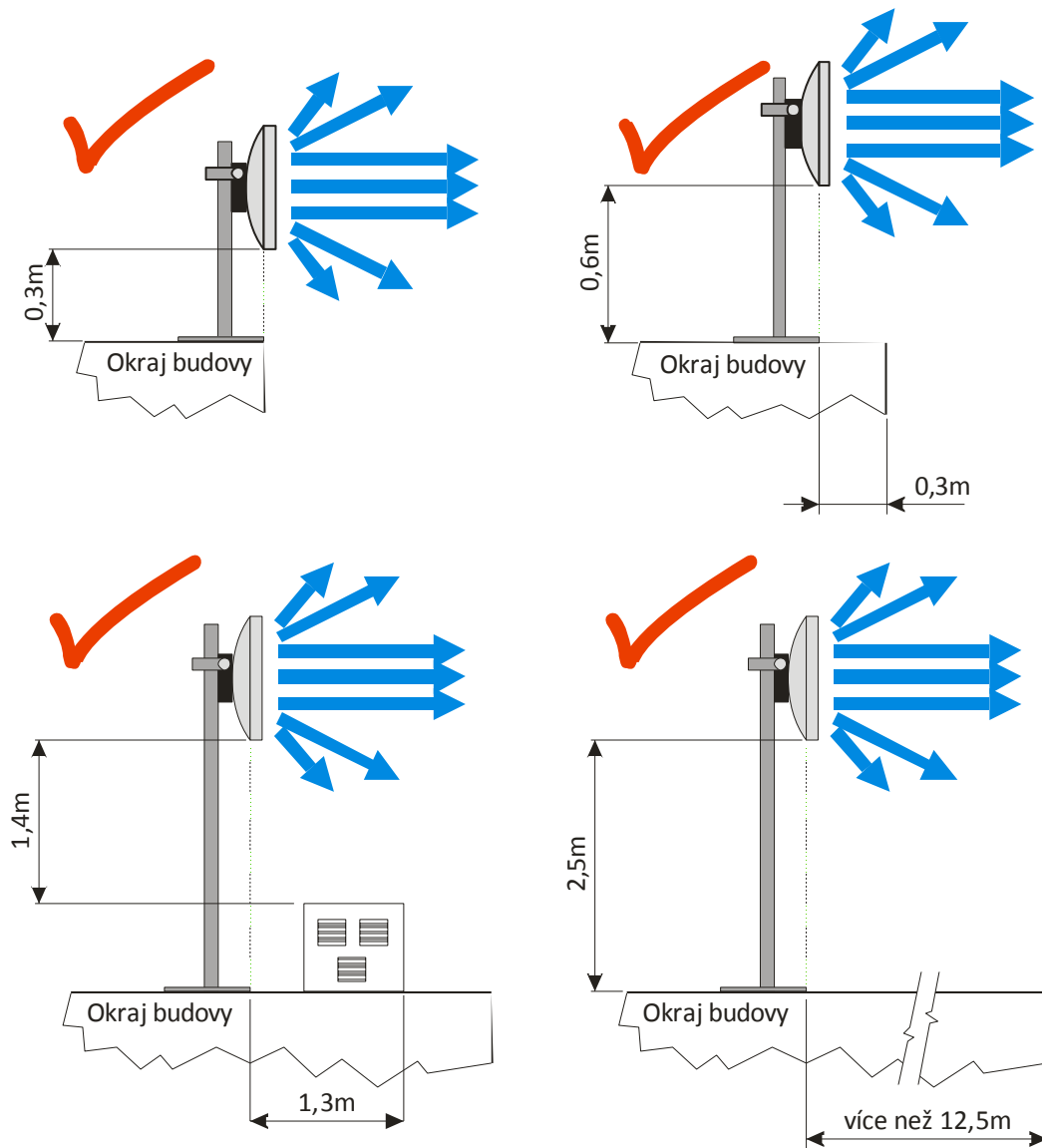
Obrázek 11 znázorňuje situaci, kdy pevný objekt proniká do Fresnelovy zóny šíření signálu. Překážka jako ta na obrázku způsobí ohyb části paprsku na ostré hraně. Tento paprsek dorazí k přijímací anténě o chvilku později, než přímý paprsek. Jinými slovy k anténě dorazí dva stejné signály, ale s různou 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.

#### 3.2 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 12 Nesprávné umístění antény na nosné konstrukci



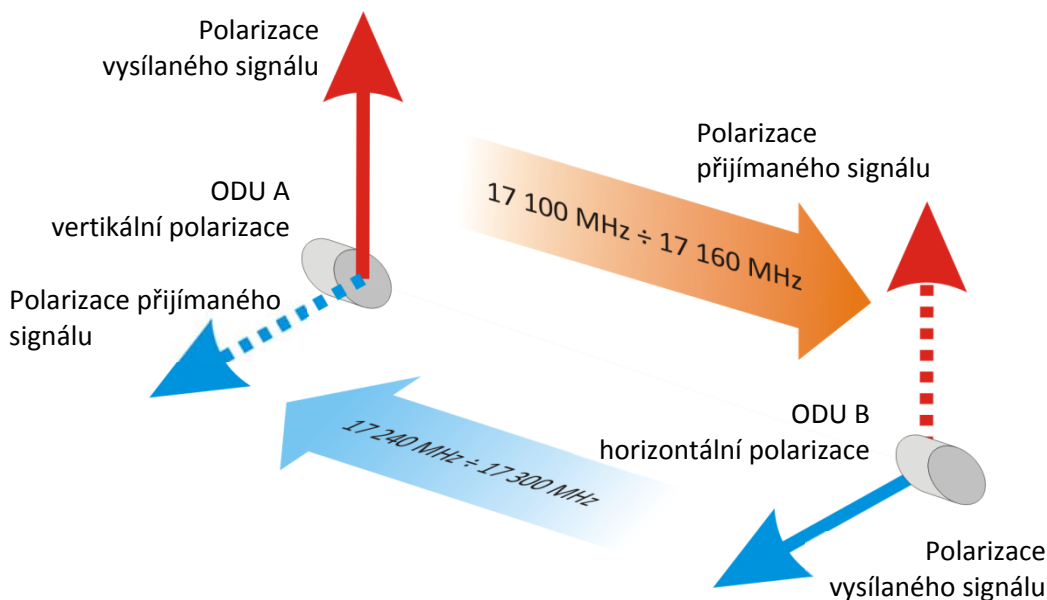
Obrázek 13 Správné umístění antény na nosné konstrukci

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 10 Doporučené umístění antény vzhledem k vzdálenosti překážky<sup>1</sup>

### 3.3 DUÁLNÍ POLARIZACE SPOJE

Spoj ALxxF MP100/155 pro nelicencované pásmo 17 GHz nebo 24 GHz používá horizontální i vertikální polarizaci. Mikrovlnný sdužovač vysílaného a přijímaného signálu v ODU je tvořen polarizační vyhybkou a pásmovými filtry. Pro snadnější pochopení polarizačního sdužovače vysílaného a přijímaného signálu je uveden obrázek 14.



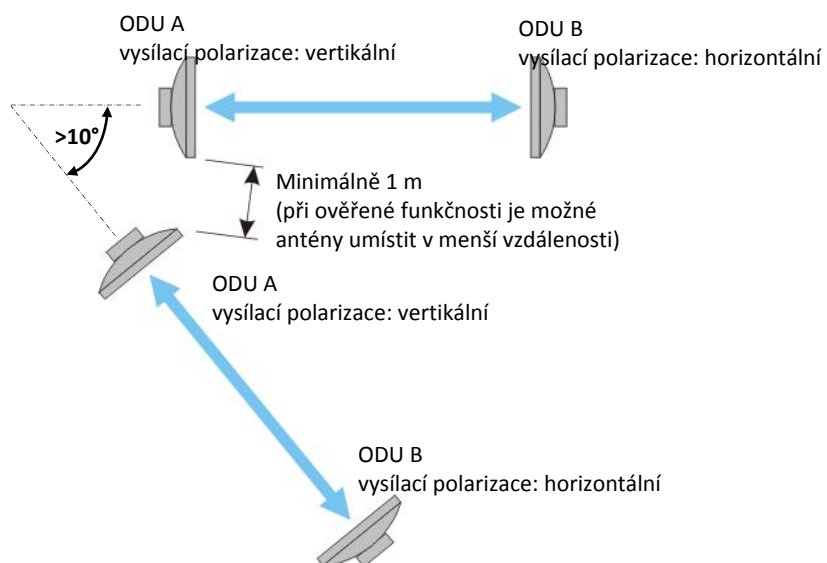
Obrázek 14 Duální polarizace spoje ALxxF MP100/155

<sup>1</sup> 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 17 GHz nebo 24 GHz na jednom místě, je třeba zvolit polarizaci tak, aby nedocházelo k nežádoucímu rušení. Následující obrázek 15 znázorňuje možné kombinace polarizací.



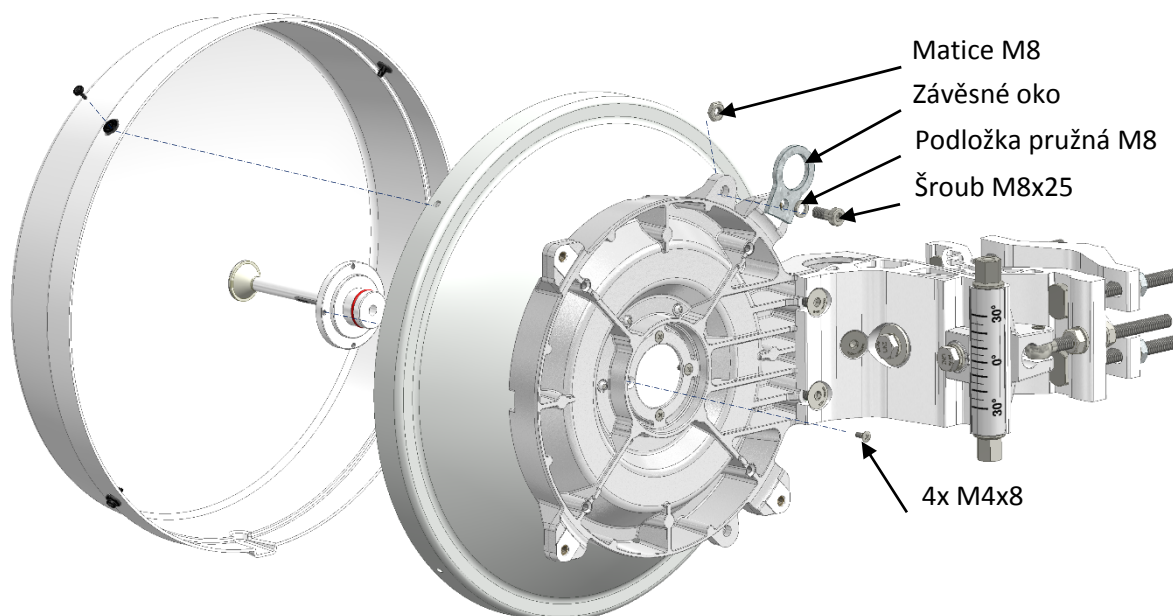
Obrázek 15 Příklady použití kanálů a polarizací při více spojích na jednom místě

### 3.5 PŘIPEVNĚNÍ OZAŘOVAČE

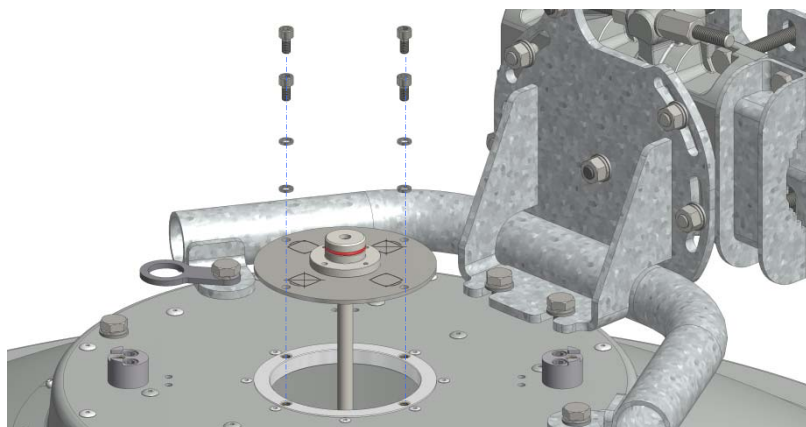
#### UPOZORNĚNÍ



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



Obrázek 16 Připevnění ozařovače do antény UNI1 (také pro UNI2)



Obrázek 17 Připevnění ozařovače do antény AL3-xx/MP, AL4-xx/MP

#### VAROVÁNÍ



Radioreléový spoj ALxxF MP100/155 není určen pro užívání laiky. Obsluhu musí provádět alespoň pracovník seznámený (§ 3 vyhl. č. 50/1978). Instalaci, seřizování a údržbu musí provádět ve výrobním závodě vyškolený pracovník s elektrotechnickou kvalifikací (§ 5 vyhl. č. 50/1978). Proto také následující kapitoly neobsahují pracovní postup rozpracovaný na jednotlivé kroky.

### 3.6 MONTÁŽ ANTÉNNÍHO SYSTÉMU

Anténní systémy stanic se připevňují ke svislé ocelové trubce, která je 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. 58.

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

Dovolené utahovací momenty pro montáž:

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

Před montáží doporučujeme všechny šrouby a matice namazat tukem.

Anténa je standardně dodávána v pravostranném provedení, kdy při čelním pohledu do antény je držák antény a ODU napravo od nosné trubky. Při změně na levostranný úchyt je nutno parabolickou anténu odšroubovat od držáku antény a otočit jej o 180°. Pak zpět přišroubovat anténu tak, aby otvory pro odvod zkondenzované vody v OPN antény směřovaly dolů. Spodní strana paraboly je označena nálepkou „This side allways down“.

Změna na levostranné provedení se provádí vždy bez namontované ODU a pokud možno na vodorovné podložce (stolu) odpovídajících rozměrů.

Matice třmenů antény se utahují pomocí klíče 17.

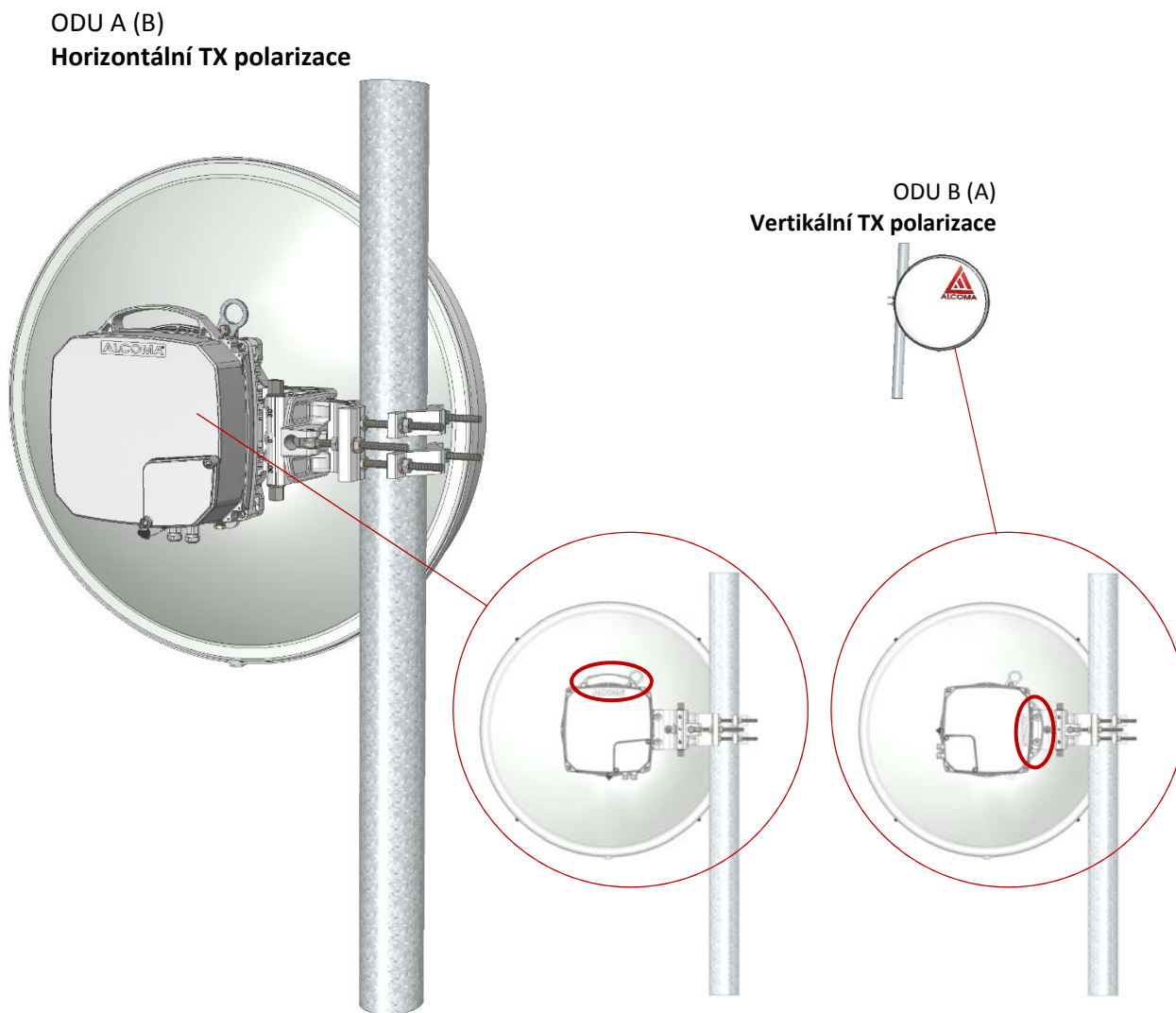
### 3.7 MONTÁŽ SPOJE



#### RADIORELÉOVÝ SPOJ ALxxF MP100/155 POUŽÍVÁ DUÁLNÍ POLARIZACI

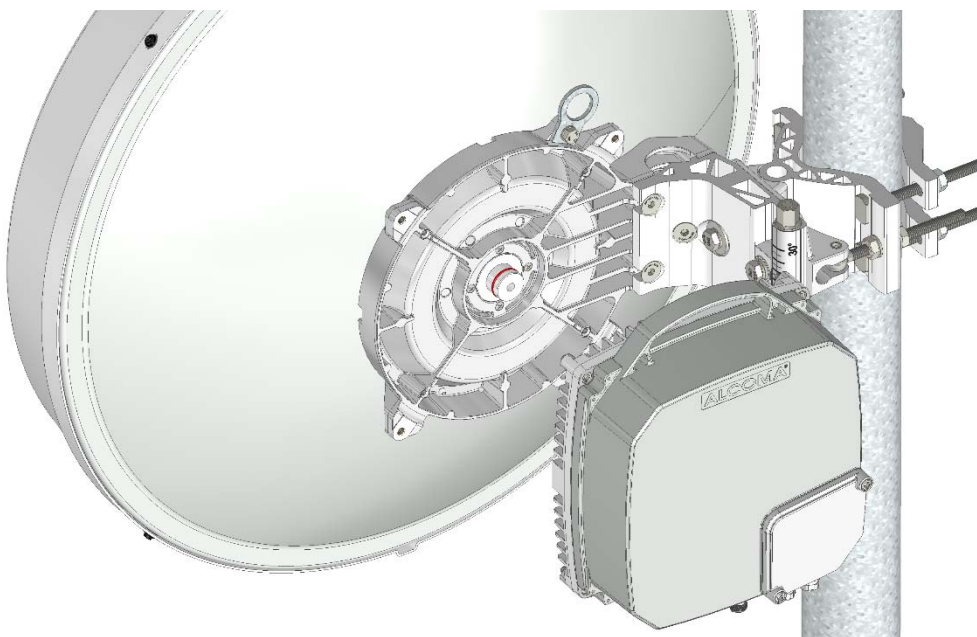
**ODU A vysílá v opačné polarizaci než ODU B**

(např.: ODU A horizontální – ODU B vertikální polarizace, nebo  
ODU A vertikální – ODU B horizontální polarizace)



Obrázek 18 Montáž spoje – duální polarizace

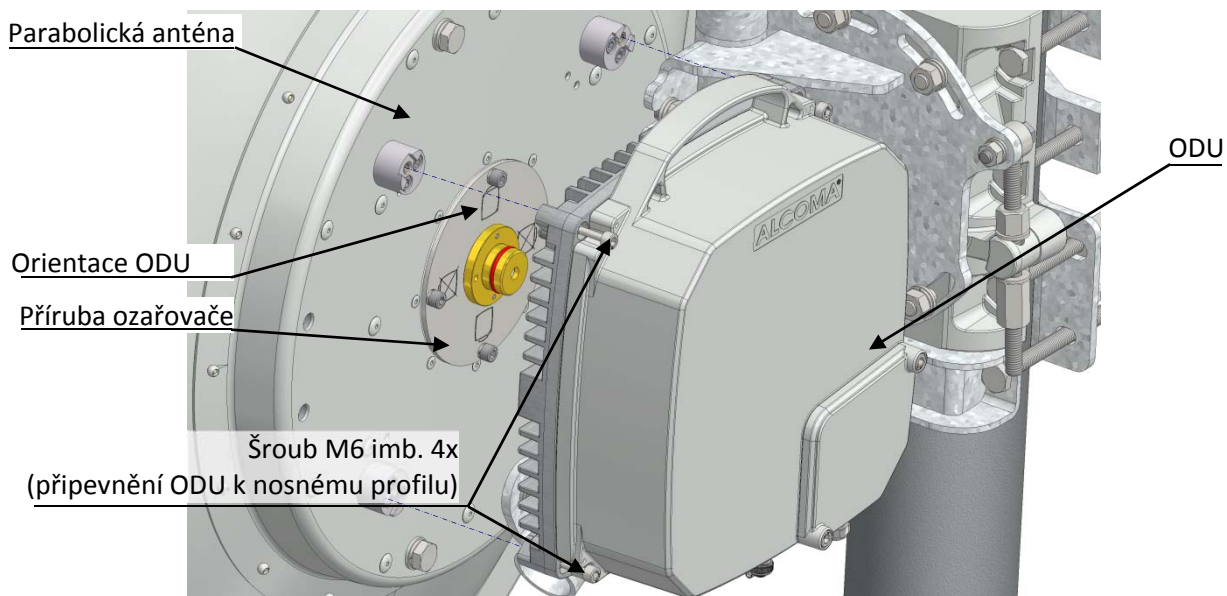
### 3.7.1 Antény typu UNI



Obrázek 19 Připojení ODU k anténě UNI2 (také pro UNI1)

- Ozařovač je připevněn k anténě – při demontáži ODU nedojde k rozměrování.
- Před připojením ODU je třeba z příruby ozařovače a ODU sejmout ochrannou krytku.
- ODU je připevněna k anténě 4 šrouby M6

### 3.7.2 Anténa typu AL4-xx/MP (také pro AL3-xx/MP)

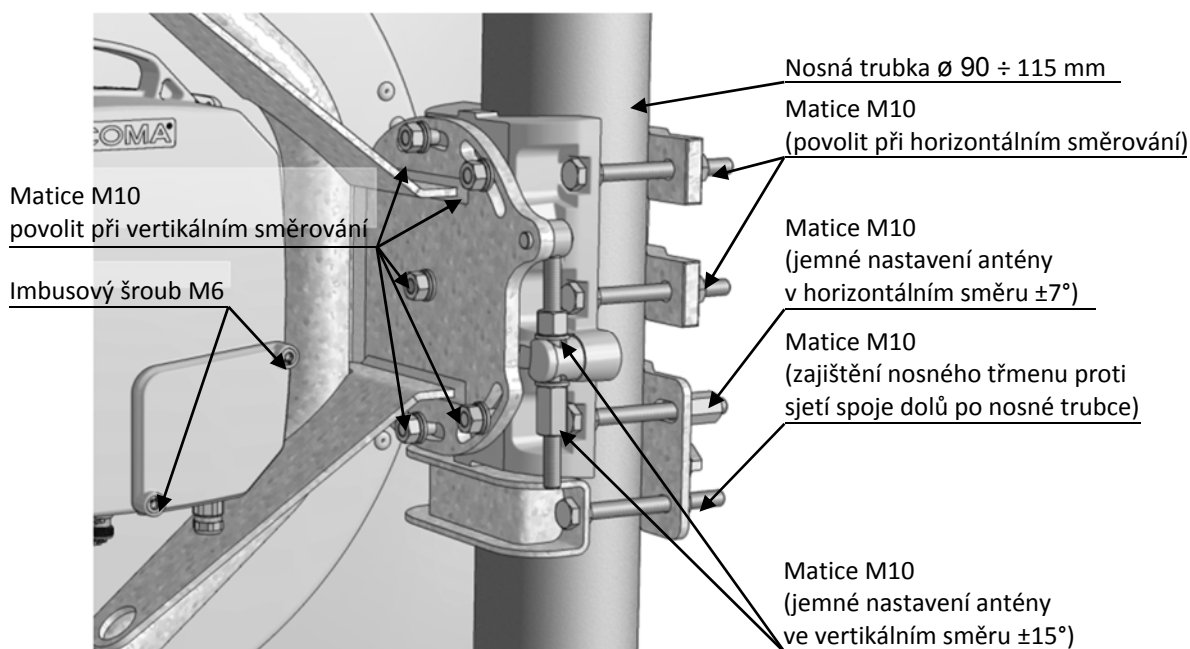


Obrázek 20 Uchytení držáku antény AL4-xx/MP (také pro anténu AL3-xx/MP)



#### UPOZORNĚNÍ

Piktogramy na přírubě ozařovače znázorňují správnou polohu ODU vůči ozařovači (duální polarizace).



**Obrázek 21 Uchycení držáku antény AL4-xx/MP (také pro anténu AL3-xx/MP)**

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 mikrovlnné antény.

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

Eventuální demontáž ODU lze provést bez rozměrování spoje. Parabolické antény UNI, AL3-xx/MP a AL4-xx/MP jsou pro snadné vytahování ODU s anténami vybaveny závěsným lanovým 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 pracovník vybaven 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.

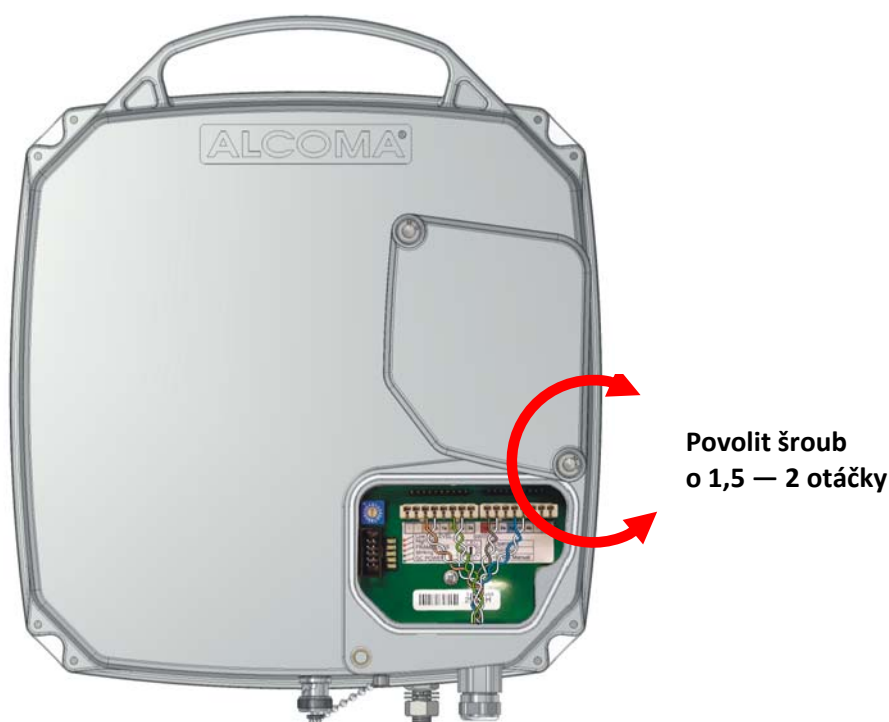


### 3.8 ZACHÁZENÍ S VÍČKEM UŽIVATELSKÉHO PROSTORU

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 22 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 ALS1x a stanice ALxxF MP100/155 doporučujeme použít **stíněný kabel pro venkovní použití** typ **Cat 7 S-STP s UV ochranou** se 4 páry vodičů. Kabel je do skříně pojítka 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.

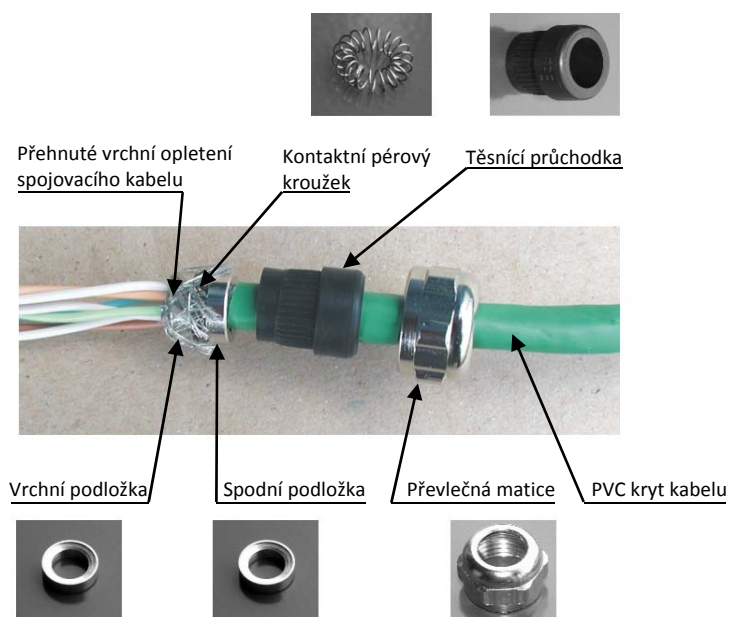
Firma Alcoma kompletuje dodávky spoje upraveným kabelem S-STP Cat 7. Dodatečná vnější izolace kabelu zvětšuje jeho klimatickou odolnost a také odolnost proti slunečnímu UV záření.

### Postup montáže kabelu S-STP Cat 7

(shodný pro chráněnou svorkovnici i ODU)

- Pomocí křížového šroubováku se sejme víko chráněné svorkovnice (obrázek 27) resp. pomocí klíče imbus č. 5 se odklopí víčko prostoru svorkovnice v ODU (obrázek 22).
- 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 skrotí 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 23). 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 S-STP Cat 7), 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 23 Montáž průchodky

Pokud je použit zákazníkem jiný kabel než doporučený typ S-STP Cat 7 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.

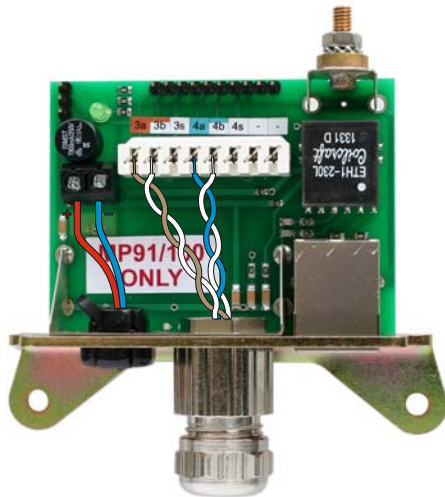
U těchto zákazníkem zvolených kabelů je zejména nutné zajistit po montáži také odpovídající těsnost průchodky.

**UPOZORNĚNÍ**

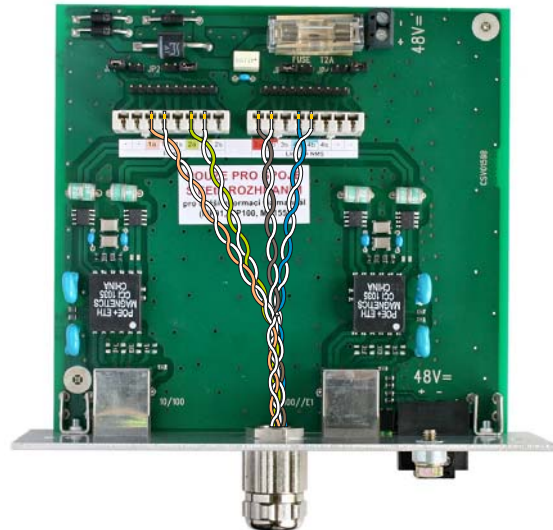
V žádném případě není dovoleno vyšroubovat průchodka ze stěny ODU. Průchodka je hermeticky utěsněna a tato těsnost by se demontáží porušila.

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

ALM100

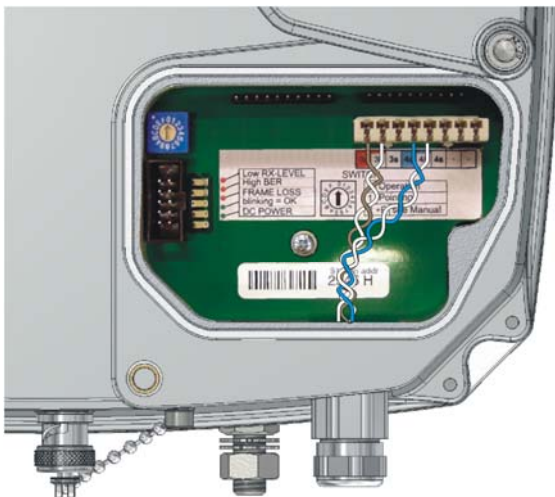


ALS1-2FEth, ALS1, ALS3

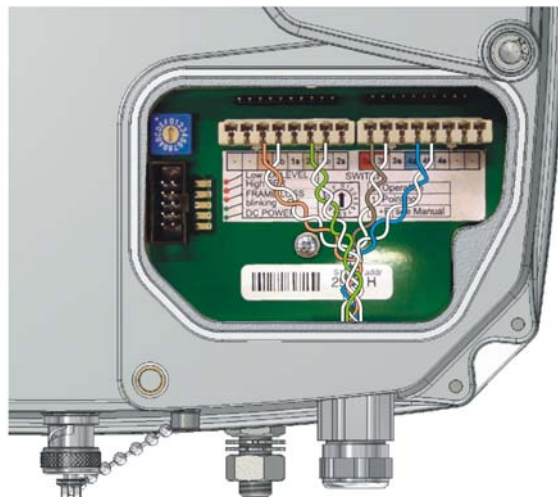


Obrázek 24 Dokončená montáž spojovacího kabelu Cat7 S-STP ve svorkovnici

MP100



MP155, MP100 s odděleným dohledem



Obrázek 25 Dokončená montáž spojovacího kabelu Cat7 S-STP v ODU MP155/ MP100

### 3.10 SESTAVENÍ 3 CHRÁNĚNÝCH SVORKOVNIC ALS1-2FEth

Z chráněných svorkovnic ALS1-2FEth Je možno sestavit celek pro montáž do 19" standardu s výškou 1U. Spojení chráněných svorkovnic ALS1-2FEth se provádí spojovacími profily. Před vsunutím nosných a spojovacích profilů do drážek chráněné svorkovnice ALS1-2FEth je nutné povolit šrouby. (Dotažením šroubů dojde k zajištění profilů proti vyklouznutí.)



Obrázek 26 ALS1-2FEth - sestavení celku pro montáž do 19" zástavby

### 3.11 ROZŠÍŘENÍ ALS3

Pro místa, kde je provozováno více datových spojů ALCOMA ALxxF MP100/155, nabízí chráněná svorkovnice ALS3 ve standardním rozměru 19" 1U, možnost připojení až tří nezávislých stanic (typ svorkovnice ALS). 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.

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.



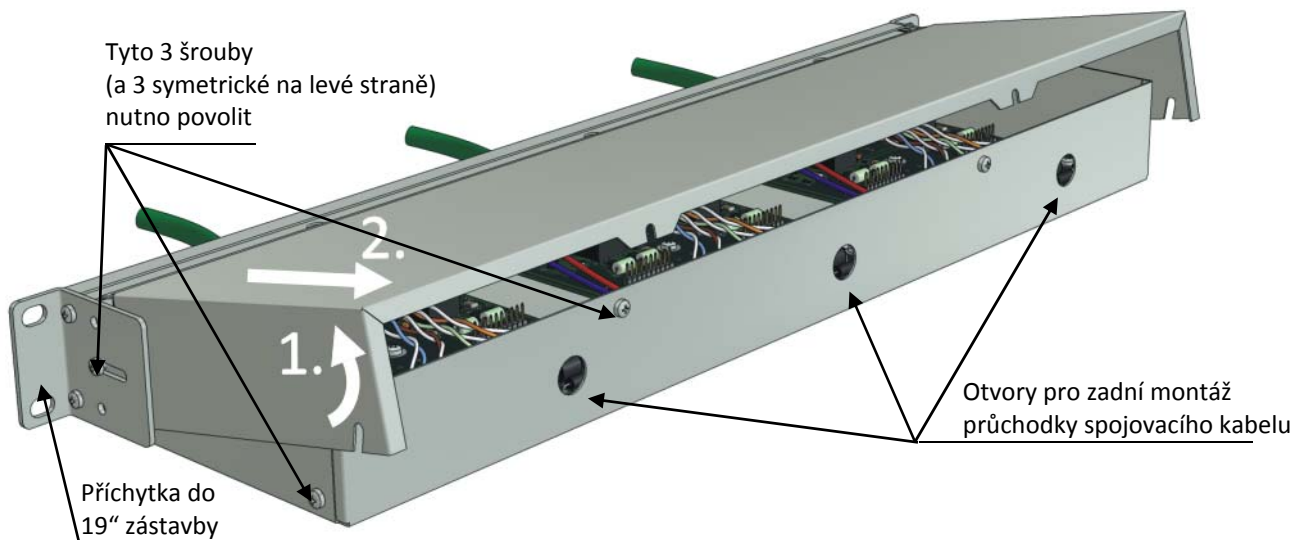
#### UPOZORNĚNÍ

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

#### 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.

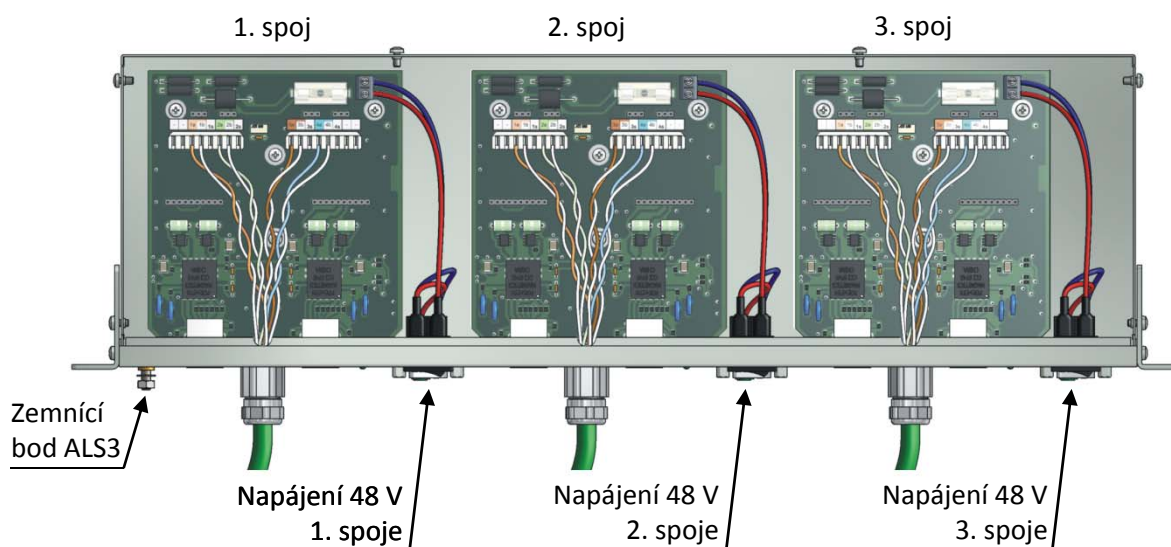
Aby byl čas odstavení již provozovaného spoje co nejkratší, doporučujeme mít vhodně připravený propojovací kabel k ODU nové stanice a promyšleno jeho připojení.



Obrázek 27 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 27) o dva až tři závity a nadzdvížením a posunutím zadní části víka sejměte.
- Odstraňte záslepku čelního panelu (pozice svorkovnice se obsazují postupně při předním a horním pohledu zleva obrázek 28).
- 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 28, 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 28 Plně obsazená ALS3



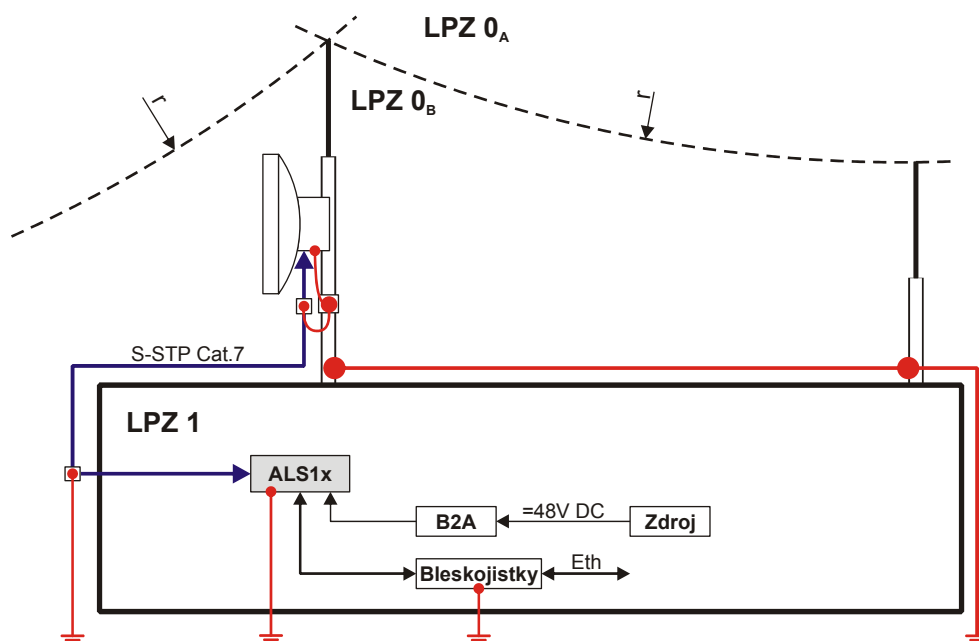
Obrázek 29 Chráněná svorkovnice ALS1

### 3.12 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 30 Uzemnění terminálu

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

Zemnicí body mechaniky anténního systému pro antény UNI1-xx a UNI2-xx jsou společné s ODU. Zemnicí bod antén AL3-xx/MP a AL4-xx/MP je na šroubech pro připevnění mechaniky k zrcadlu paraboly. Zemnicí body mechaniky anténního systému.

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<sup>2</sup> se provede také uzemnění stínění spojovacího kabelu ALS1x - ODU těsně před vstupem do budovy.

Chráněná svorkovnice ALS1x v budově se zemní pomocí měděného lana o průřezu alespoň 5 mm<sup>2</sup> s kabelovými oky. Tento kabel se připojuje na označený svorník M4 na čelní straně ALS1-2FEth a ALS1. Při použití svorkovnice ALM100 se zemnicí kabel připojuje na svorník, který je na zadní části svorkovnice.

Pokud napájíte chráněnou svorkovnici ALS1x z plovoucího zdroje, je nutné chránit kladný i záporný pól jističem.



### 3.13 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 „Měřicí a zkušební protokol“, kde jsou uvedeny základní elektrické parametry naměřené při oživování a nastavování spoje.

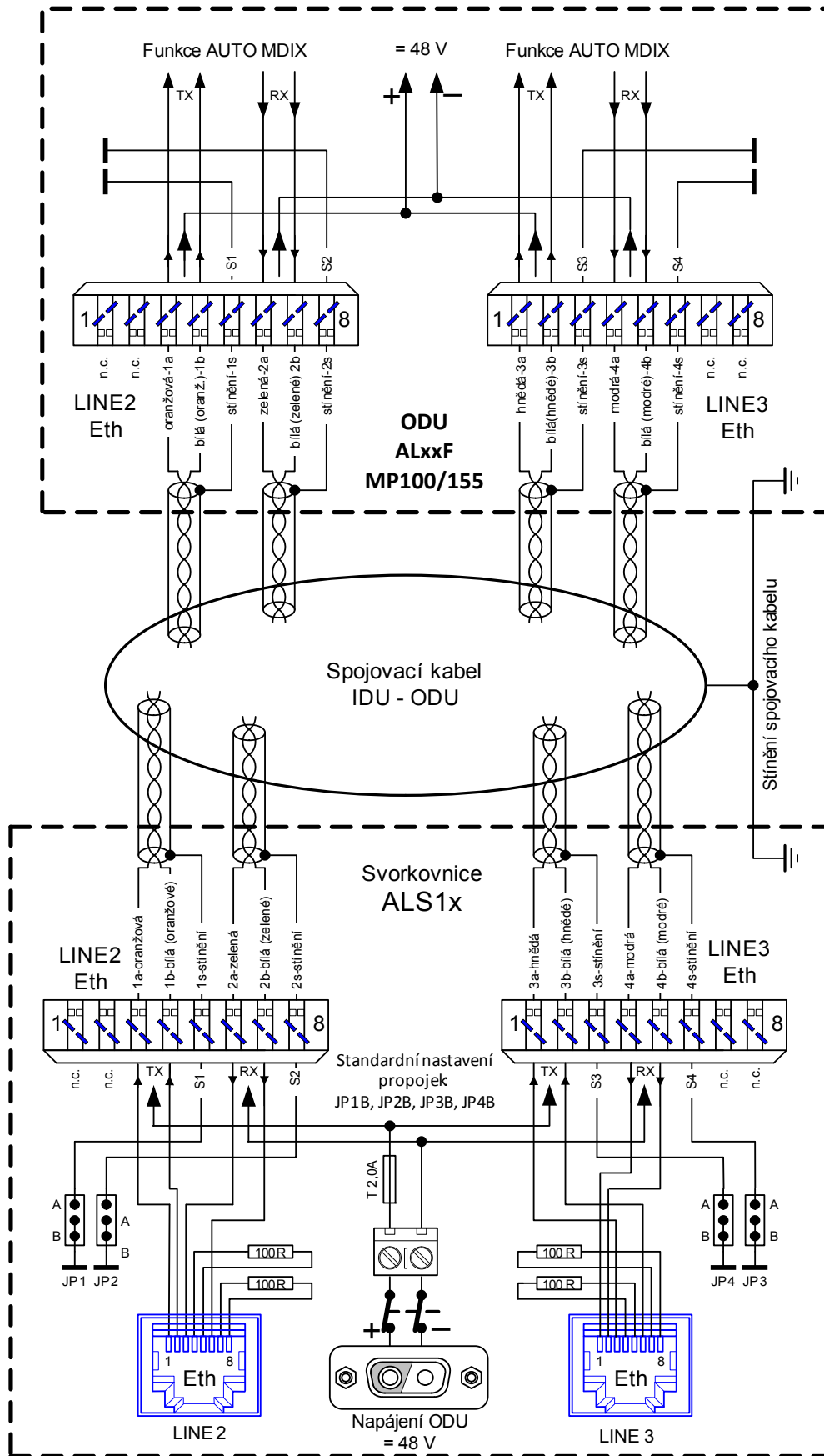
### 3.14 PŘÍSLUŠENSTVÍ

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

- Spojovací kabely
- Narážecí nůž KRONE
- Uzamykatelné montážní skříňe 19“ standardu
- Pro upevnění anténních systémů a vnějších jednotek:
  - 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

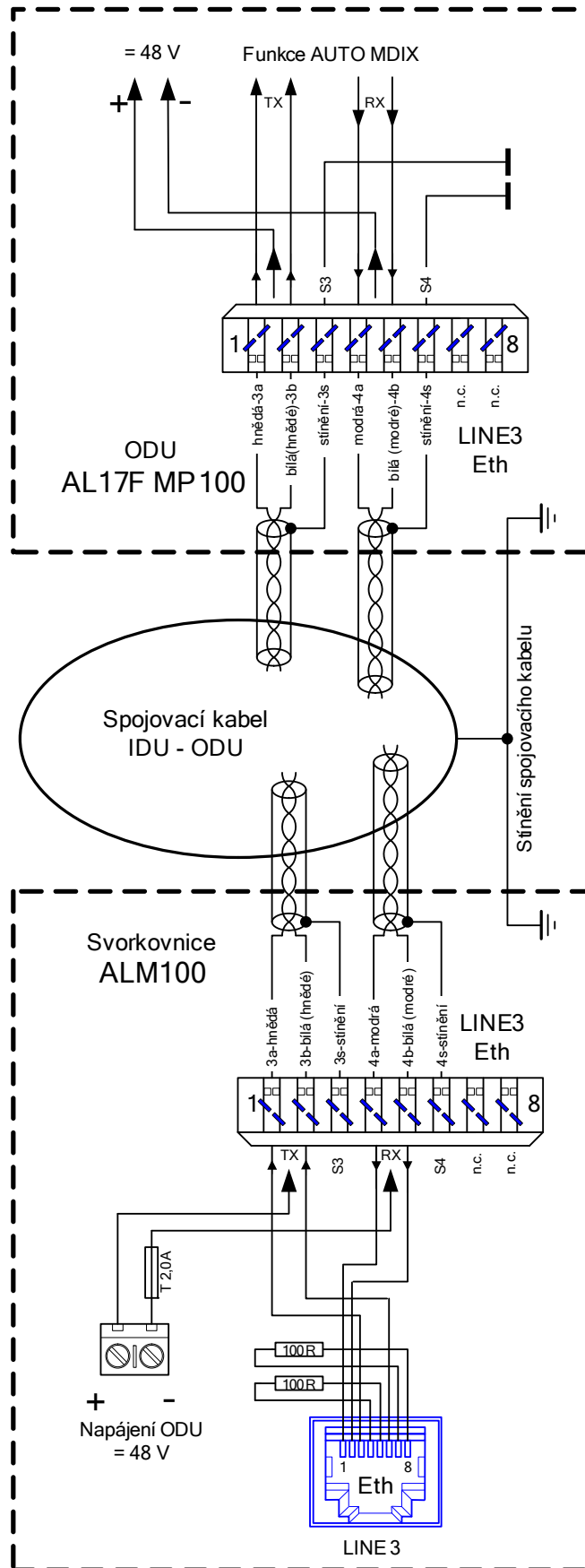
Mechanické konstrukce vykazují požadovanou pevnost a tuhost i odolnost proti atmosférickým vlivům a lze je používat podle aktuální potřeby.

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



Obrázek 31 Připojení spojovacího kabelu ODU MP100, MP155 s odděleným dohledem





Obrázek 32 Připojení spojovacího kabelu ODU MP100, svorkovnice ALM100

## 4. NASTAVENÍ SPOJE A UVEDENÍ DO PROVOZU

Instalaci radioreléového spoje ALxxF MP100/155 a jeho uvedení do provozu může provádět pouze výrobce nebo jím pověřená firma. Instalaci lze provést připojením k elektrické síti, jejíž technický stav a způsob ochrany před úrazem elektrickým proudem splňuje podmínky ČSN 33 2000-4-41 a souvisejících předpisů. Uživatelem musí být ověřeno, zda napájecí napětí ODU souhlasí s výstupním napětím napájecího zdroje. Elektrický rozvod, ke kterému bude výrobek připojen, musí být ověřen výchozí revizí v souladu s ČSN 332000-6-61. Pokud je nezbytně nutné použít prodlužovací kabely, musí být vedeny tak, aby se zabránilo jejich poškození, přehřívání nebo možným úrazům obsluhy (zakopnutí).

Z důvodů dosažení vysoké provozní spolehlivosti, stability parametrů a dlouhodobé životnosti nesmí být jednotky ani ve skříni umístěny v blízkosti zdrojů tepla nebo vody, prachu, vibrací apod.

Vnější jednotky ALCOMA neobsahují žádné nastavovací a ladící prvky, které musí při uvedení do provozu zákazník měnit. Jednotka je dodávána naladěná a odzkoušená. Odstranění eventuálních vad a poruch v záruční době provádí výrobce nebo výrobcem pověřená firma. Jakákoliv manipulace s nastavovacími prvky je zakázána. Jakýkoliv neodborný zásah do zařízení, zejména pak manipulace s nastavovacími prvky, ukončuje záruční dobu.



### 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 ALS1x 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.

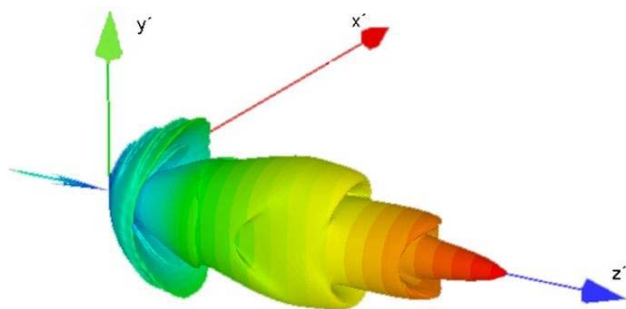
### 4.1 SMĚROVÁNÍ MIKROVLNNÉHO SPOJE

Směrování mikrovlnného spoje se provádí nastavením antén na maximální úroveň přijímaného signálu. Směrování mikrovlnného spoje je nutno provádět v horizontálním i ve vertikálním směru systematicky a velmi pečlivě v několika krocích. Směrování se provádí postupně na obou stanicích spoje. Není možné obě stanice směřovat současně.

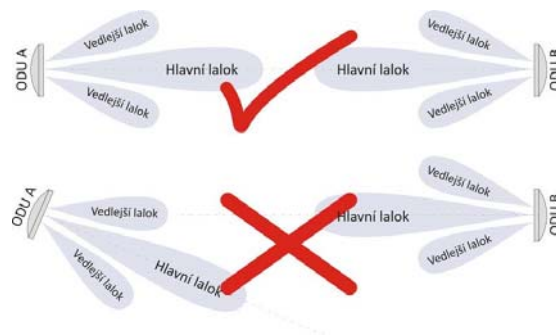
Směrování mikrovlnného spoje je nutno provádět při ustáleném slunečném počasí (suchý vzduch). Pokud se mohou na trase vyskytovat meteorologické výkyvy (déšť, sníh), které působí náhlé změny úrovně přijímaného signálu, je vhodnější směrování přerušit a vyčkat na příznivější počasí.

Při zahájení směrování musí být protistanice již hrubě nastavena a zapnuta, aby bylo možné zachytit její signál. To je obtížné hlavně při dlouhých spojích, kdy jsou použity antény s větším ziskem, a tedy i s užším vyzařovacím diagramem.

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



Obrázek 33 Vyřařovací charakteristika



Obrázek 34 Směrování

#### 4.1.1 Postup směrování:

- Uvolnit matice M10 všech třmenů nosiče antény pomocí klíče 16/17 mm a 13 mm.
- Pomocí imbusového klíče č.5 se uvolní a odklopí krycí víčko na skříní ODU. (viz kapitola 3.8 na stránce 28).
- 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 směrování (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.

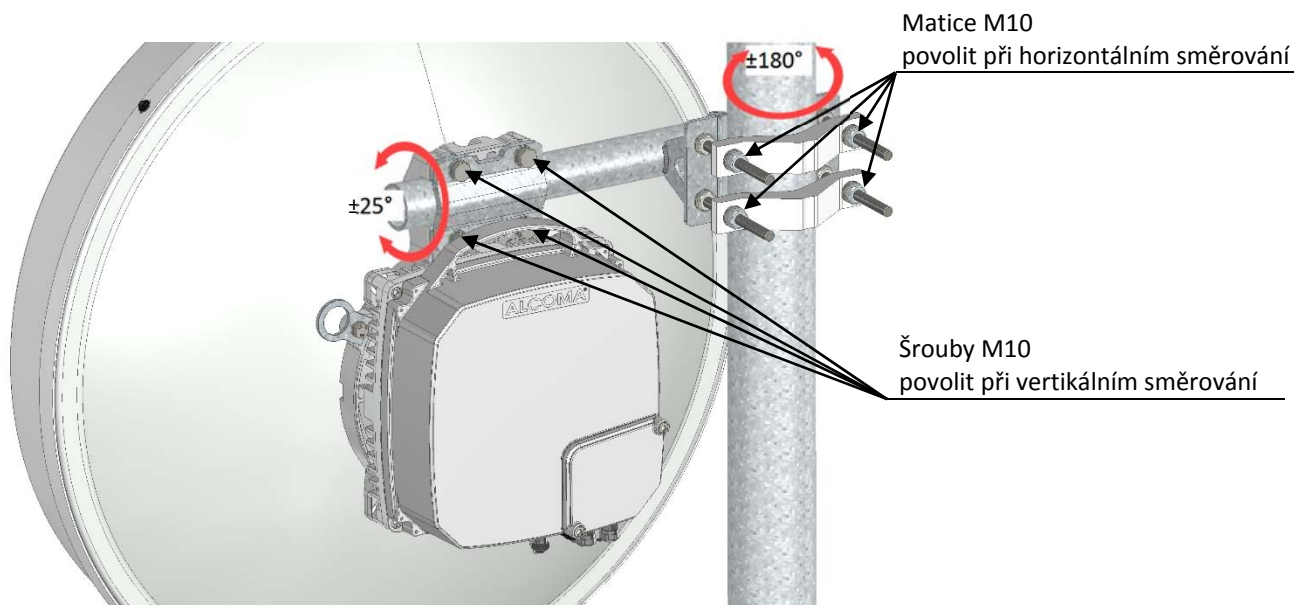
#### 4.1.2 Hrubé nastavení

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



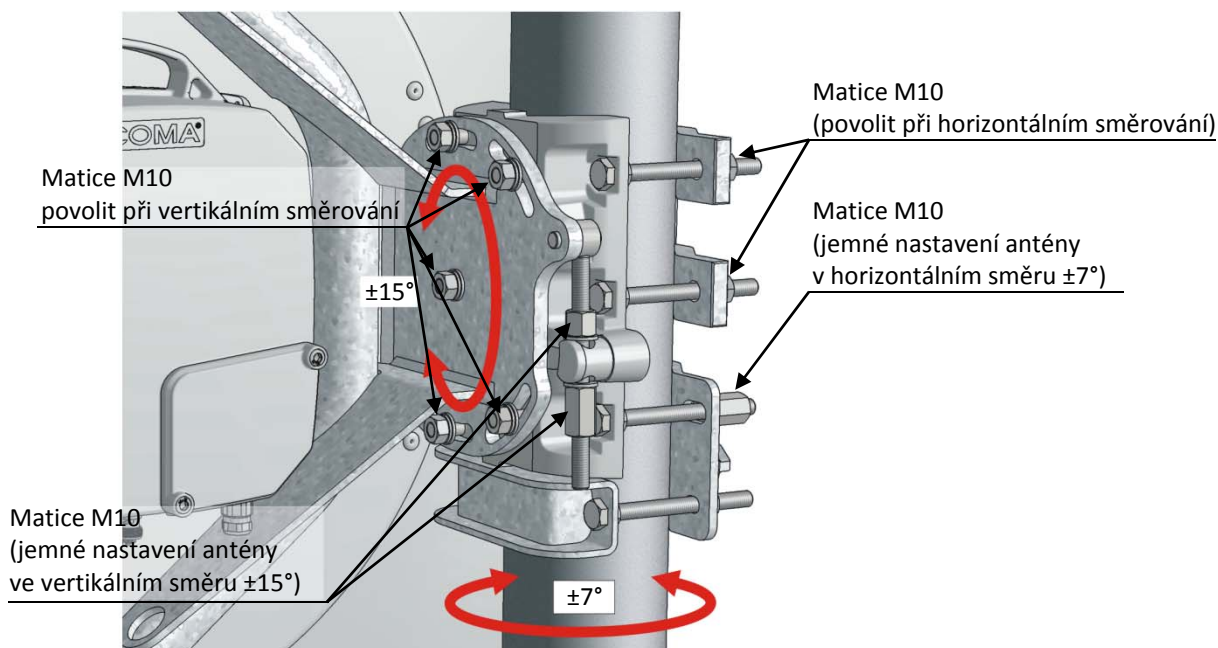
Obrázek 35 Směřování spoje s anténou typu AL2-xx/ME (také pro AL1-xx/ME)

#### 4.1.3 Jemné horizontální směřování

- Uvolnit matice M10 všech třmenů nosiče antény pomocí klíče 16/17. Je vhodné matice povolit bez zbytečné vůle, která by způsobila rozsměřování při jejich dotažení.
- Otáčením parabolické antény o  $\pm 15^\circ$  se na připojeném ss voltmetru nalezne hlavní a na začátku měření i oba postranní laloky vyzařovací 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.

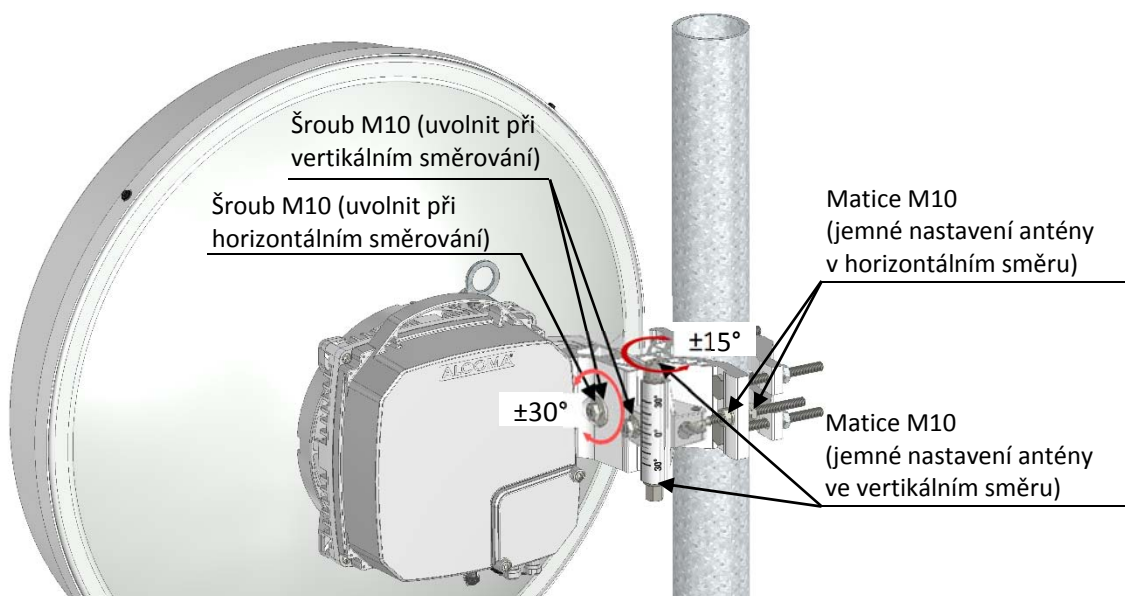
#### 4.1.4 Vertikální směřování

- Uvolnit fixační šrouby M10 bez zbytečné vůle, která by způsobila rozsměřování při jejich dotažení.
- Otáčením parabolické antény se na připojeném ss voltmetru nalezne hlavní a na začátku měření i oba postranní laloky vyzařovací 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 36 Směrování spoje s anténou typu AL3-xx/MP (také pro AL4-xx/MP)**

Pro dosažení směrové stability a odolnosti proti vnějšímu namáhání je u antén AL3-xx/MP a AL4-xx/MP 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 vertikální směru (obrázek 21 a obrázek 36).



**Obrázek 37 Směrování spoje s anténou typu UNI2-xxAF (také pro UNI1-xxAF)**

#### Směrování spoje s anténou AL4-xx/MP ( $\varnothing$ 1,20 m)

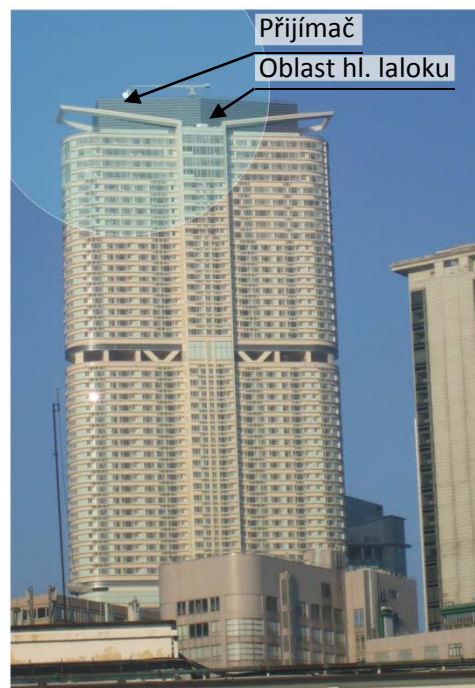
- Pro vertikální směřování se povolují šrouby vertikálního nastavení. Pro horizontální směřování pak šrouby nosných třmenů.

- 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.

Průměr hlavního laloku: 14 m  
 délka spoje: 1 Km  
 použitá anténa: AL4-xx/MP  
 Výška budovy: cca 140 m



Průměr hlavního laloku: 74 m  
 délka spoje: 5 Km  
 použitá anténa: AL4-xx/MP  
 Výška budovy: cca 140 m



**Obrázek 38** Průměr hlavního laloku při různých délkách spoje

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.



## 4.2 ZMĚNA POLARIZACE

Změnu polarizace lze provést bez rozměrování spoje pouhým otočením ODU o 90°, které se provede takto:

### Antény typu UNI

- Vyšroubují se 4 šrouby imbus M6, které připevňují ODU k anténě.
- ODU se pootočí o 90°. Směr otáčení nerozhoduje. Avšak pro **horizontální vysílací polarizaci** musí vývod spojovacího kabelu směřovat **dolů** a pro **vertikální vysílací polarizaci na stranu**.
- Pomocí středního vodícího kroužku se ODU zasune do antény.
- Zašroubují se přídržné šrouby ODU k anténě.

### Antény typu MP

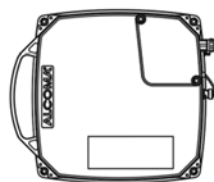
- Vyšroubují se 4 šrouby imbus M6, které připevňují ODU k profilům pro upevnění antény a ODU.
- vyšroubují se 4 šrouby M5, které drží přírubu ozařovače v parabole, ozařovač se pootočí a znovu připevní k parabole.
- ODU se pootočí o 90°. Směr otáčení nerozhoduje. Avšak pro **horizontální polarizaci** musí vývod spojovacího kabelu směřovat **dolů** a pro **vertikální polarizaci na stranu**. Je nutné dodržet polohu ODU aby souhlasila s piktogramy na přírubě ozařovače (obrázek 17 na str. 23).
- ODU se nasadí na přírubu ozařovače a usadí do distancí na parabole.
- Zašroubují se přídržné šrouby ODU do distancí.

Polarizaci vysílaného signálu pro levostrannou i pravostrannou montáž ODU lze určit podle polohy vývodu spojovacího kabelu. Pokud **směřuje dolů**, použita je **polarizace horizontální**, pokud směřuje **na stranu**, je použita **polarizace vertikální**.

Horizontální polarizace  
pravostranná montáž



Vertikální polarizace  
pravostranná montáž



Horizontální polarizace  
levostranná montáž



Obrázek 39 Nastavení polarizace u stanice ALxxF MP100/155

## Kontrola směřování

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

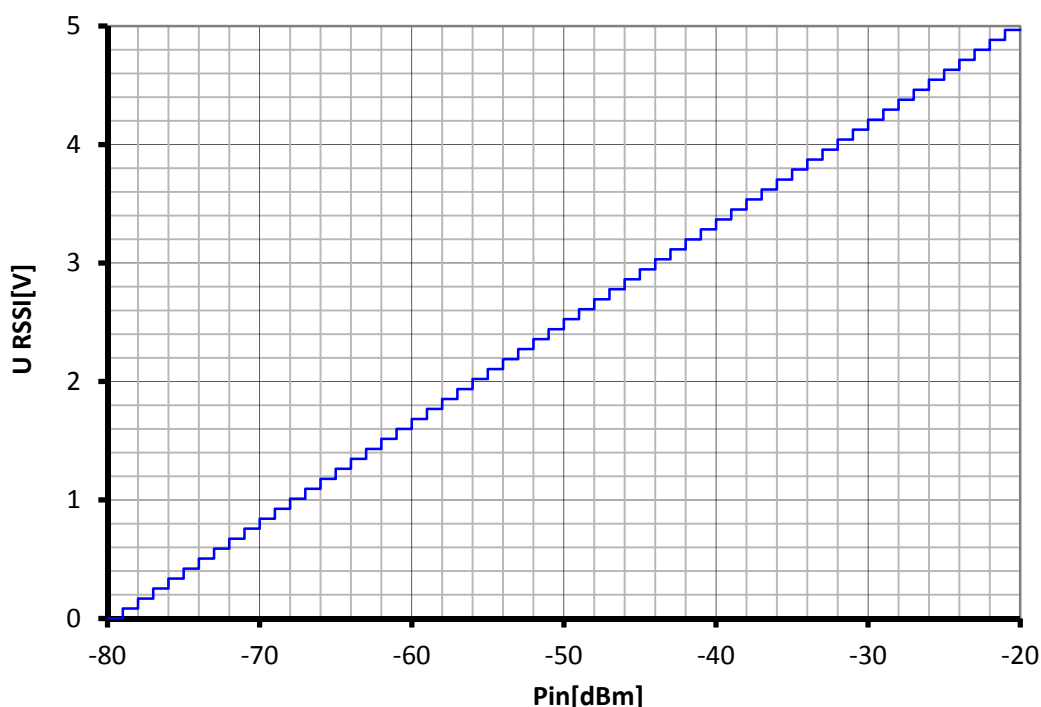
Pro kontrolu správného nasměrování je vhodné spočítat úroveň signálu, jaká má být naměřena. Maximální přípustná odchylka vypočtené a naměřené úrovně signálu je  $\pm 3$  dB. Pokud je záporná odchylka větší, je nutné spoj dosměrovat.

Při vypnuté protistanici 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 přepínače pro směřování dát 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 vyzařovacího diagramu antény. Je nutné si uvědomit, že vyzařovací 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.

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



Obrázek 40 Kalibrační graf RSSI



### 4.3 KONTROLNÍ VÝPOČET

Pro 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.

Vztah pro útlum volného prostředí při použití středního kmitočtu 17,200 GHz lze zredukovat tak, že s dostatečnou přesností platí v pásmu 17,100 až 17,300 GHz:

$$A_0[\text{dB}] = 117,15 + 20 \log(d[\text{km}]).$$

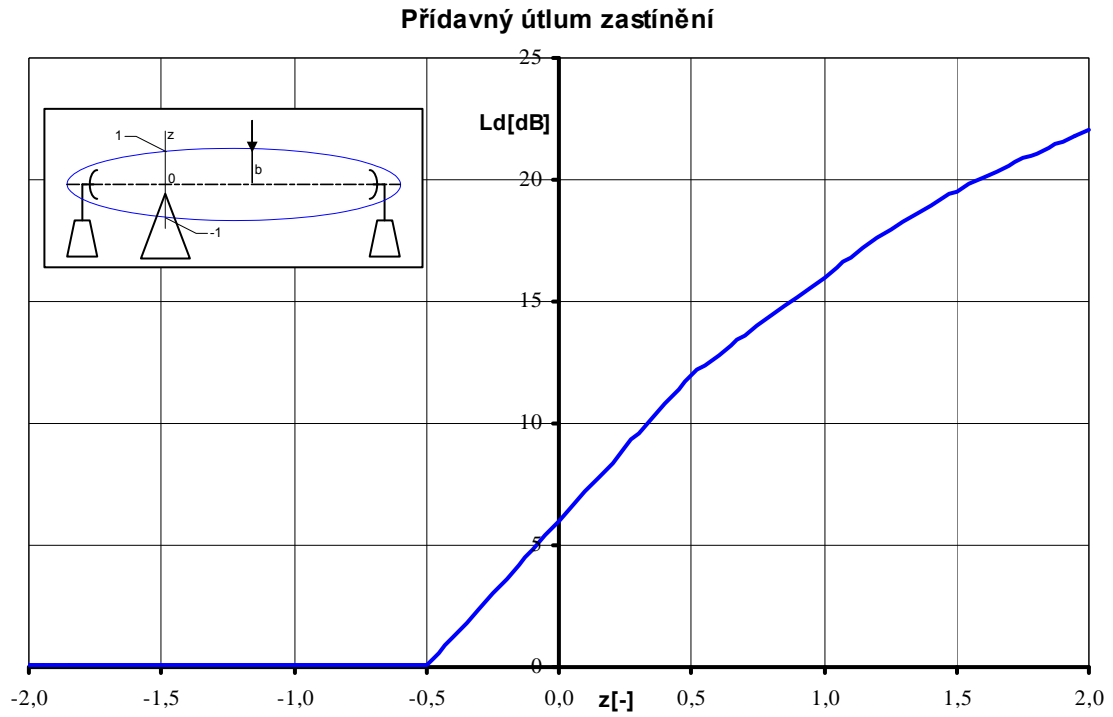
Po dosazení do původního vzorce za předpokladu, že vysílaný výkon protistanice je  $P_{vys} = 0$  dBm, dostáváme:

$$P_{in}[\text{dBm}] = G_{antv}[\text{dB}] + G_{antp}[\text{dB}] - 117,15 - 20 \log(d[\text{km}]).$$

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.

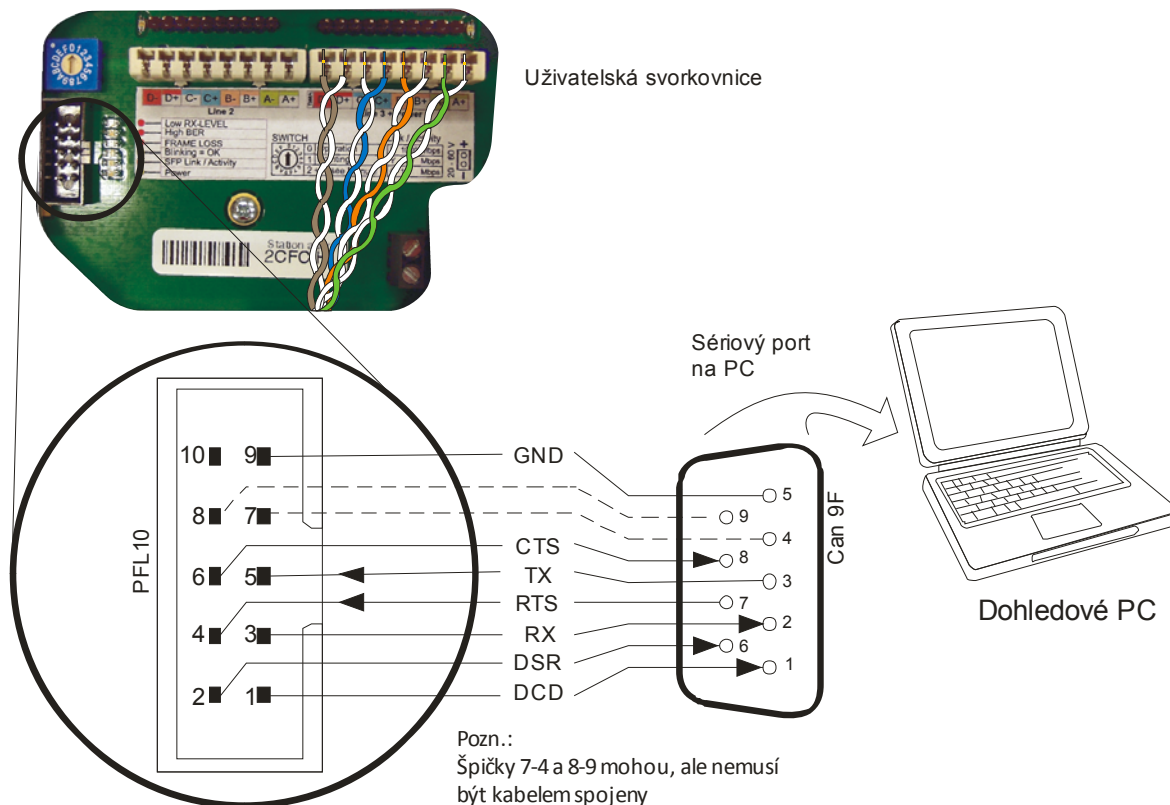
Přídavný útlum L trasy daný narušením 1. Fresnelovy zóny jedinou terénní překážkou s ostrým vrcholem je znázorněn grafem (obrázek 41). V grafu je z relativní výška překážky vztažena k poloměru elipsoidu 1. Fresnelovy zóny. Hodnota  $z = 0$  představuje hranu dotýkající se optické spojnice, tzn. zakrytí 50% elipsoidu první Fresnelovy zóny. Bližší v knize Pavel Pečač, Stanislav Zvánovec: „Základy šíření vln pro plánování pozemních rádiových spojů“, vydalo nakladatelství BEN 2007.



Obrázek 41 Aproximace přídavného útlumu za překážkou.

## 4.4 PŘÍMÉ PŘIPOJENÍ DOHLEDOVÉHO PC

Normálně probíhá komunikace dohledového PC se stanicí ALxxF MP100/155 pomocí přenosu dat (protokol TCP/IP) přes síť Ethernet, 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 42 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 Alcoma dodává 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 určen pro dočasné propojení dohledového PC s dohledovým procesorem v ODU.

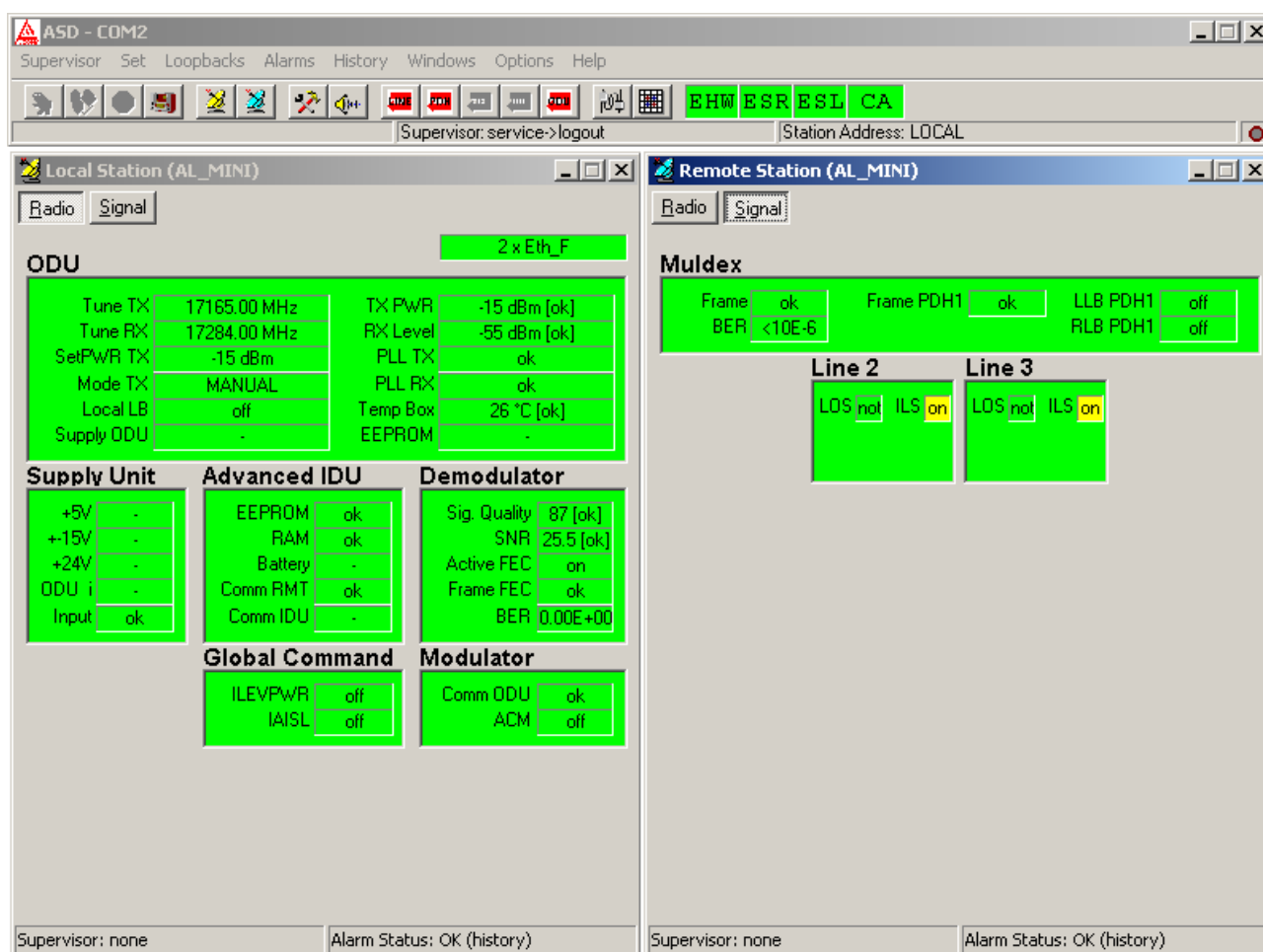
Minimální 4 drátové propojení vyžaduje signály RX, RTS, TX a signálovou zem, tj. zapojení pinů č. 3, 4, 5 a 9.

## 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.



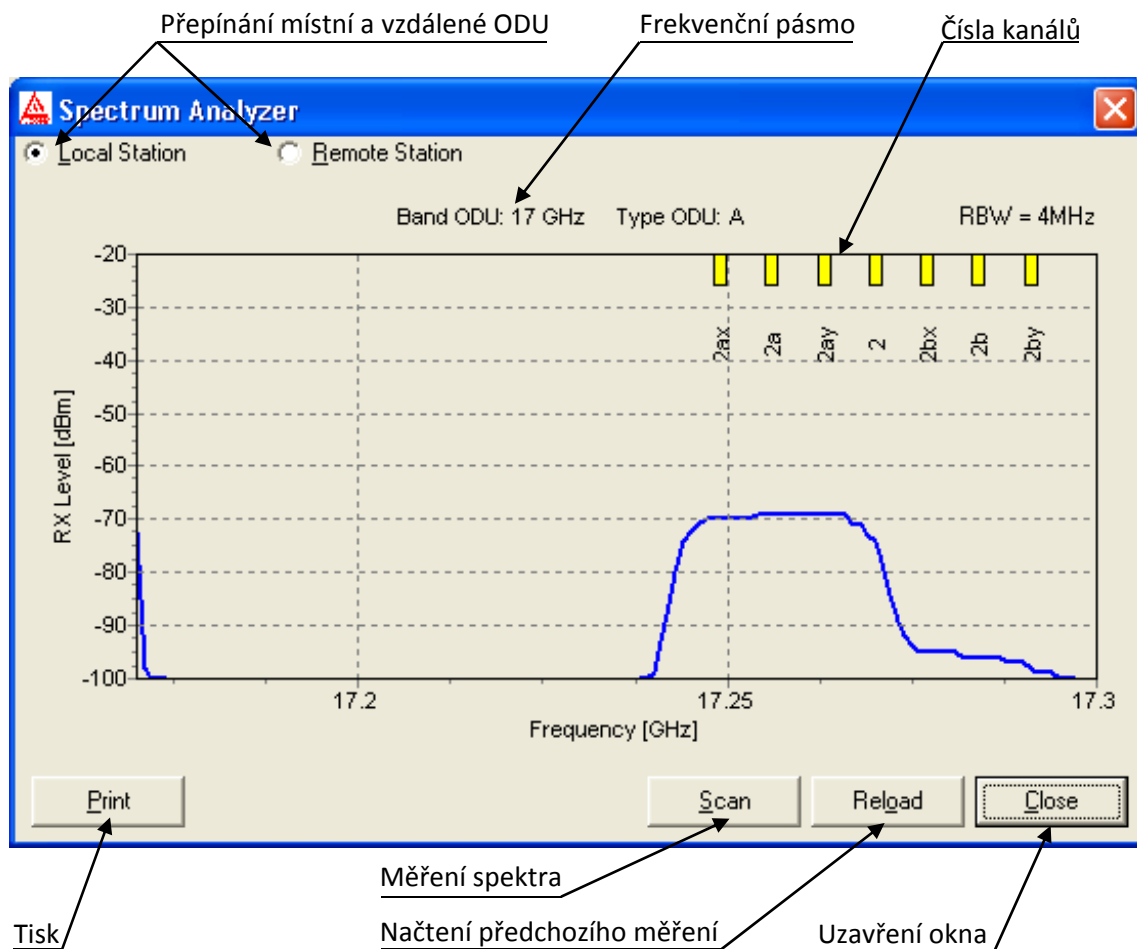
Obrázek 43 Hlavní okna programu ASD

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 SPEKTRÁLNÍ ANALYZÁTOR

Následující obrázek 44 zobrazuje funkci spektrálního analyzátoru.

- Pro zobrazení čísel kanálů a přenášeného pásma je nutné, aby byla načtena odpovídající kmitočtová tabulka v dohledovém programu ASD (Option / Chanel Table).
- Zobrazení přijímaného spektra pro místní i vzdálenou ODU.
- Print vytiskne graf spektra přijímaného signálu v celém frekvenčním pásmu.
- Scan spustí měření spektra přijímaného signálu (dočasné přerušování přenosu dat). Dojde k zápsání naměřených hodnot do paměti, které je možné kdykoliv vyvolat.
- Reload zobrazení hodnot posledního měření spektra přijímaného signálu.
- Close zavře okno spektrálního analyzátoru.



Obrázek 44 Spektrální analyzátor



### UPOZORNĚNÍ

Při spuštění funkce měření spektra přijímaného signálu (Scan) dojde k dočasnému přerušování přenosu dat spoje. (Spoj je postupně laděn na přijímané frekvence v rozsahu frekvenčního pásma). Dojde k přepsání naměřených hodnot spektra z předchozího měření.

### 5.3 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.

### 5.4 OPRAVY



#### UPOZORNĚNÍ

Opravy zařízení smí provádět pouze osoba, jež dosahuje potřebné odborné kvalifikace a byla vyškolená u výrobce podle servisního návodu pro mikrovlnný 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 možné provedení žádné měřící smyčky pro diagnostiku chyb pomocí dohledového programu ASD.

### 5.5 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.



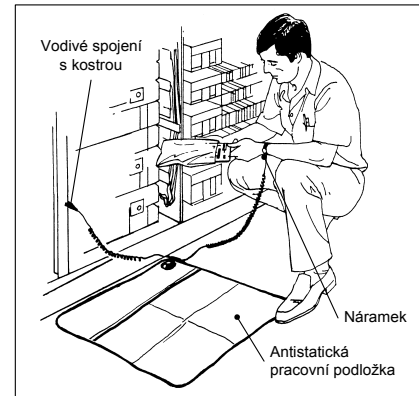
## 5.6 MANIPULACE S DESKAMI



### 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 17 GHz

### 7.1 KMITOČTOVÝ PLÁN

Stanice radioreléového spoje ALCOMA AL17F MP100/155 pracují v kmitočtovém pásmu 17 100 až 17 300 MHz. Provoz spoje je umožněn v České republice na základě všeobecného oprávnění č. VO-R/12/09.2010-12 a ve Slovenské republice dle VPR-38/2012. Mikrovlnné spoje podle těchto povolení mohou provozovat fyzické, či právnické osoby pro vlastní potřebu bez jakýchkoliv dalších poplatků a evidence.

V uvedeném kmitočtovém pásmu jsou mikrovlnné jednotky spoje laděny podle kmitočtového plánu, jak uvádí tabulka 11. V tabulce jsou všechny kmitočty udávány v MHz.

A - dolní polovina pásma		B - horní polovina pásma	
číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]	číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]
8	17 105,50	8'	17 245,50
9	17 112,50	9'	17 252,50
10	17 119,50	10'	17 259,50
11	17 126,50	11'	17 266,50
12	17 133,50	12'	17 273,50
13	17 140,50	13'	17 280,50
14	17 147,50	14'	17 287,50
15	17 154,50	15'	17 294,50
Šířka kanálu 7 MHz			

A - dolní polovina pásma		B - horní polovina pásma	
číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]	číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]
4	17 109	4'	17 249
5	17 123	5'	17 263
6	17 137	6'	17 277
7	17 151	7'	17 291
Šířka kanálu 14 MHz			

A - dolní polovina pásma		B - horní polovina pásma	
číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]	číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]
2	17 116	2'	17 256
3	17 144	3'	17 284
Šířka kanálu 28 MHz			

**Tabulka 11 Kmitočtové tabulky ALCOMA pro AL17F MP100/155**

S datovou přenosovou rychlostí spoje souvisí kmitočtové tabulky kmitočtových kanálů. Kmitočtové pásmo pro vysílač **A** a pro vysílač **B** je rozděleno takto:

Typ ODU	Frekvenční rozsah vysílače		
	Min. frekvence [MHz]	Max. frekvence [MHz]	Duplexní odstup [MHz]
ALxxF MP100/155 / A	17 100	17 160	140
ALxxF MP100/155 / B	17 240	17 300	140

**Tabulka 12 Frekvenční rozsah vysílače AL17F MP100/155**

Stanice s kmitočtem v podpásmu A může spolupracovat se všemi kmitočty podpásma B. Toto nastavení vyžaduje proprietární kmitočtovou tabulku. Více v manuálu dohledu ASD. Obvykle se volí párové ladění podle kanálů, které uvádí tabulka 11 vždy na jednom řádku.

## 7.2 MODULACE, PRAHOVÉ CITLIVOSTI A PŘENOSOVÉ KAPACITY SPOJE

Spoj AL17F MP100/155 lze nastavit na různé přenosové kapacity podle použité modulace a šířky kanálu. Jednotlivé přenosové kapacity jsou spjaty s různou prahovou citlivostí, viz tabulka 13.

Nejvyšší interní přenosová rychlost spoje MP155 je 165 Mbit/s (pro spoj MP100 je nejvyšší interní přenosová rychlost 100 Mbit/s).

Celková bitová rychlost [Mbit/s]	Modulace	MP100 Typická prahová citlivost pro BER = $10^{-6}$ [dBm]	MP155 Typická prahová citlivost pro BER = $10^{-6}$ [dBm]	Vysílaný výkon [dBm]	Šířka přenášeného spektra [MHz]
10	QPSK	-94	-94	-24 – 8	7
19	16 QAM	-88	-88	-24 – 8	
25	32 QAM	-83	-83	-24 – 8	
17	QPSK	-91	-91	-24 – 8	14
39	16 QAM	-84	-84	-24 – 8	
50	32 QAM	-81	-81	-24 – 8	
61	64 QAM	-77	-77	-24 – 5	
34	QPSK	-88	-88	-24 – 8	28
77	16 QAM	-81	-81	-24 – 8	
100	32 QAM	-78	-78	-24 – 8	
123	64 QAM	—	-74	-24 – 5	
165	128 QAM	—	-70	-24 – 5	

Tabulka 13 Přenosové rychlosti spoje a citlivosti pro interleaving = 16 (High)

### 7.3 TECHNICKÉ PARAMETRY

Parametr	ALxxF MP100/155	
Kmitočet vysílače	- dolní část pásma (/A) - horní část pásma (/B)	17 100 ÷ 17 160 MHz 17 240 ÷ 17 300 MHz
Minimální ladicí krok kanálování		200 kHz
Rozteč kanálů		viz tabulka 11
Stabilita kmitočtu lepší než		$\pm 10 \times 10^{-6}$
Vysílaný výkon základní varianty		viz tabulka 13, ATPC <sup>2</sup>
Maska spektra vysílače		ETSI 302 217-2-2
Typická prahová citlivost přijímače při BER = 10 <sup>-6</sup>		viz tabulka 13
Maximální provozní úroveň přijímaného signálu BER=10 <sup>-6</sup>		-19 dBm
Maximální úroveň přijímaného signálu nedestruktivní		-3 dBm
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)		4 párový stíněný imp. 100 Ω
Maximální délka spojovacího kabelu <sup>3</sup>	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		< 25 W

Tabulka 14 Parametry spoje

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
Rozměry ALS1-2FEth	147 × 44 × 163 mm
Rozměry ALM100	87 × 36 × 91 mm
Hmotnost ODU (bez antény a ozařovače)	5,1 kg
Hmotnost ALS1-2FEth	0,5 kg
Hmotnost ALM100	0,25 kg
Hmotnost ALS1	0,75 kg
Hmotnost ALS3 (osazen 1 spoj)	1,57 kg

Tabulka 15 Technické parametry

<sup>2</sup> Výkon vysílače se nastavuje ve výrobě tak, aby vysílaný výkon EIRP (tj. včetně zisku parabolické antény) byl v ČR ve shodě s VO-R/12/09.2010-12 a v SR dle VPR-38/2012 max. 20 dBm.

<sup>3</sup> Včetně kabelu přivádějícího data do chráněné svorkovnice.

## 7.4 ANTÉNNÍ SYSTÉMY

Pro pásmo 17 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). Změna polarizace se provádí pootočením ODU o 90° viz kapitola 4.2 na str. 44.

Kompaktní mikrovlnné antény	Typ					
	UNI1-17AS	UNI1-17AF	UNI2-17AS	UNI2-17AF	AL3-17/MP	AL4-17/MP
Průměr paraboly	Ø 0,35 m	Ø 0,35 m	Ø 0,65 m	Ø 0,65 m	Ø 0,90 m	Ø 1,20 m
Zisk antény $G_{ant}$	32,5 dBi	32,5 dBi	37,9 dBi	37,9 dBi	42 dBi	44 dBi
Hlavní lalok 3 dB	3,3°	3,3°	2,1°	2,1°	1,3°	1°
Horizontální nastavení antény	± 180°					
Jemné horizontální nastavení antény	–	±15°	–	±15°	±7°	±7°
Vertikální nastavení antény	±20°	–	±20°	–	±15° <sup>4</sup>	±15°
Jemné vertikální nastavení antény	–	±30°	–	±30°	±15°	±15°
Hmotnost kompaktních antén	6,7 kg	6,5 kg	9,0 kg	8,9 kg	26 kg	36 kg
Průměr montážního stožanu <sup>5</sup>	Ø 42 mm	Ø 42 mm	Ø 42 mm	Ø 42 mm	Ø 73 mm	Ø 101 mm
min.						
max.	Ø 115 mm					

Tabulka 16 Parametry antén UNI a MP pro pásmo 17 GHz

<sup>4</sup> Jemné nastavení elevace.

<sup>5</sup> 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.

## 7.5 ORIENTAČNÍ DOSAH SPOJE AL17F MP100/155

Následující tabulka uvádí orientační dosah spoje ALxxF MP100/155 pro různé rychlosti přenosu.

**Pro spoje koncové míle (stupeň MG X4 pro horizontální i vertikální polarizaci)**

Vysílací výkon  $P_{TX} = 20$  dBm EIRP

Pásmo 17 GHz Výkon 20 dBm EIRP	50 Mbit/s BW = 14 MHz 32 QAM	100 Mbit/s BW = 28 MHz 32 QAM	165 Mbit/s BW = 28 MHz 128 QAM
anténa 0,35 m	1,6	1,3	0,7
anténa 0,65 m	2,8	2,1	1,1
anténa 0,90 m	3,2	2,8	1,5
anténa 1,20 m	3,8	3,1	1,7

**Tabulka 17 Dosahy spojů ALCOMA AL17F MP100/155**

## 8. PARAMETRY SPOJE PRO FREKVENČNÍ PÁSMO 24 GHz

### 8.1 KMITOČTOVÝ PLÁN

Stanice radioreléového spoje ALCOMA AL24F MP100/155 SRD pracují v kmitočtovém pásmu 24 000 až 24 250 MHz. Provoz spoje je umožněn v České republice na základě Všeobecného oprávnění č. VO-R/10/09.2010-11 (ČTU Telekomunikační věstník 7/2007) a ve Slovenské republice na základě všeobecného povolenia č. VPR-32/2012. Mikrovlenné spoje podle těchto povolení mohou provozovat fyzické, či právnické osoby pro vlastní potřebu bez jakýchkoliv dalších poplatků a evidence.

V uvedeném kmitočtovém pásmu jsou mikrovlenné jednotky spoje laděny podle kmitočtového plánu, jak uvádí tabulka 18. V tabulce jsou všechny kmitočty udávány v MHz.

A - dolní polovina pásma		B - horní polovina pásma	
číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]	číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]
8	24 005,5	8'	24 195,5
9	24 012,5	9'	24 202,5
10	24 019,5	10'	24 209,5
11	24 026,5	11'	24 216,5
12	24 033,5	12'	24 223,5
13	24 040,5	13'	24 230,5
14	24 047,5	14'	24 237,5
15	24 054,5	15'	24 244,5
Šířka kanálu 7 MHz			

A - dolní polovina pásma		B - horní polovina pásma	
číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]	číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]
4	24 010	4'	24 200
5	24 024	5'	24 214
6	24 038	6'	24 228
7	24 052	7'	24 242
Šířka kanálu 14 MHz			

**Tabulka 18 Kmitočtová tabulka ALCOMA pro AL24F MP100/155 SRD**

A - dolní polovina pásma		B - horní polovina pásma	
číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]	číslo kanálu	Frekvence vysílače [MHz]
2	24 016	2'	24 206
3	24 044	3'	24 234

Šířka kanálu 28 MHz

**Tabulka 18 Kmitočtová tabulka ALCOMA pro AL24F MP100/155 SRD**

S datovou přenosovou rychlostí spoje souvisí kmitočtové tabulky kmitočtových kanálů. Kmitočtové pásmo pro vysílač **A** a pro vysílač **B** je rozděleno takto:

Typ ODU	Frekvenční rozsah vysílače		
	Min. frekvence [MHz]	Max. frekvence [MHz]	Duplexní odstup [MHz]
AL24F MP360 / A	24 000	24 060	190
AL24F MP360 / B	24 190	24 250	190

**Tabulka 19 Frekvenční rozsah vysílače AL24F MP100/155 SRD**

Stanice s kmitočtem v podpásmu A může spolupracovat se všemi kmitočty podpásma B. Toto nastavení vyžaduje proprietární kmitočtovou tabulku. Více v manuálu dohledu ASD. Obvykle se volí párové ladění podle kanálů, které uvádí tabulka 18 vždy na jednom řádku.



#### UPOZORNĚNÍ

Ve zvláštních případech lze připravit speciální kanálovou tabulku s nestandardním duplexním odstupem. Pro bližší informaci kontaktujte obchodní oddělení ALCOMA.



## 8.2 MODULACE, PRAHOVÉ CITLIVOSTI A PŘENOSOVÉ KAPACITY SPOJE

Spoj AL24F MP100/155 lze nastavit na různé přenosové kapacity podle použité modulace a šířky kanálu. Jednotlivé přenosové kapacity jsou spjaty s různou prahovou citlivostí, viz tabulka 20.

Nejvyšší interní přenosová rychlost spoje MP155 je 165 Mbit/s (pro spoj MP100 je nejvyšší interní přenosová rychlost 100 Mbit/s).

Celková bitová rychlost [Mbit/s]	Modulace	MP100 Typická prahová citlivost pro BER = 10 <sup>-6</sup> [dBm]	MP155 Typická prahová citlivost pro BER = 10 <sup>-6</sup> [dBm]	Vysílaný výkon [dBm]	Šířka přenášeného spektra [MHz]
10	QPSK	-94	-92	-27 — 5	7
19	16 QAM	-88	-84	-27 — 5	
25	32 QAM	-83	-81	-27 — 5	
17	QPSK	-91	-91	-27 — 5	14
39	16 QAM	-84	-84	-27 — 5	
50	32 QAM	-81	-81	-27 — 5	
61	64 QAM	-77	-77	-27 — 5	28
34	QPSK	-85	-85	-27 — 5	
77	16 QAM	-79	-79	-27 — 5	
100	32 QAM	-77	-77	-27 — 5	28
123	64 QAM	—	-73	-27 — 5	
165	128 QAM	—	-69	-27 — 5	

Tabulka 20 Přenosové rychlosti spoje a citlivosti pro Interleaving = 16 (High)



### UPOZORNĚNÍ

Volbou Interleaving 2 (Low) snížíme latenci a zároveň snížíme citlivost o 2 dB. Volba 16 (High Interleaving) poskytuje větší odolnost proti impulznímu rušení. Změna parametru Interleaving se provádí v dohledovém programu ASD Client v menu Set - Mux Properties. Viz samostatný manuál k dohledovému systému ASD Client.

### 8.3 TECHNICKÉ PARAMETRY

Parametr	AL24F MP100/155 SRD	
Kmitočty vysílače	- dolní část pásma (/A) - horní část pásma (/B)	24 000 ÷ 24 060 MHz 24 190 ÷ 24 250 MHz
Minimální ladicí krok kanálování		50 kHz
Rozteč kanálů		viz tabulka 18
Stabilita kmitočtu lepší než		$\pm 10 \times 10^{-6}$
Vysílaný výkon základní varianty		viz tabulka 20, ATPC <sup>6</sup>
Maska spektra vysílače		ETSI 302 217-2-2
Typická prahová citlivost přijímače při BER = $10^{-6}$		viz tabulka 20
Maximální provozní úroveň přijímaného signálu BER= $10^{-6}$		-24 dBm / -27 dBm <sup>7</sup>
Maximální úroveň přijímaného signálu nedestruktivní		-4 dBm
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)		4 párový stíněný imp. 100 Ω
Maximální délka spojovacího kabelu <sup>8</sup>	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		< 25 W

**Tabulka 21 Parametry spoje**

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
Rozměry ALS1-2FEth	147 × 44 × 163 mm
Rozměry ALM100	87 × 36 × 91 mm
Hmotnost ODU (bez antény a ozařovače)	5,1 kg
Hmotnost ALS1-2FEth	0,5 kg
Hmotnost ALM100	0,25 kg
Hmotnost ALS1	0,75 kg
Hmotnost ALS3 (osazen 1 spoj)	1,57 kg

**Tabulka 22 Technické parametry**

<sup>6</sup> Výkon vysílače se nastavuje ve výrobě tak, aby vysílaný výkon EIRP (tj. včetně zisku parabolické antény) byl v ČR ve shodě s VO-R/10/05.2014-3 a v SR ve shodě s VPR-32/2012 max. 20 dBm.

<sup>7</sup> Pro modulaci QPSK – 32Q AM je úroveň -24 dBm, pro 64 QAM až 128 QAM je úroveň -27 dBm.

<sup>8</sup> Včetně kabelu přivádějícího data do chráněné svorkovnice.

## 8.4 ANTÉNNÍ SYSTÉMY

Pro pásmo 24 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). Změna polarizace se provádí pootočením ODU o 90° viz kapitola 4.2 na str. 44.

Kompaktní mikrovlnné antény	Typ					
	UNI1-24AS	UNI1-24AF	UNI2-24AS	UNI2-24AF	AL3-24/MP	AL4-24/MP
Průměr paraboly	Ø 0,35 m	Ø 0,35 m	Ø 0,65 m	Ø 0,65 m	Ø 0,90 m	Ø 1,20 m
Zisk antény $G_{ant}$	35,5 dBi	35,5 dBi	40,8 dBi	40,8 dBi	45 dBi	47 dBi
Hlavní lalok 3 dB	2,6°	2,6°	1,6°	1,6°	±0,5°	±0,4°
Horizontální nastavení antény	± 180°					
Jemné horizontální nastavení antény	–	±15°	–	±15°	±7°	±7°
Vertikální nastavení antény	±20°	–	±20°	–	±15° <sup>9</sup>	±15°
Jemné vertikální nastavení antény	–	±30°	–	±30°	±15°	±15°
Hmotnost kompaktních antén	6,7 kg	6,5 kg	9,0 kg	8,9 kg	26 kg	36 kg
Průměr montážního stojanu <sup>10</sup>	Ø 42 mm	Ø 42 mm	Ø 42 mm	Ø 42 mm	Ø 73 mm	Ø 101 mm
min.						
max.	Ø 115 mm					

Tabulka 23 Parametry antén UNI a MP pro pásmo 24 GHz

<sup>9</sup> Jemné nastavení elevace.

<sup>10</sup> 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.

## 8.5 ORIENTAČNÍ DOSAH SPOJE AL24F MP100/155 SRD

Následující tabulka uvádí orientační dosah spoje AL24F MP100/155 pro různé rychlosti přenosu. **Pro spoje koncové míle (stupeň MG X4 pro horizontální i vertikální polarizaci)**

Vysílací výkon  $P_{TX} = 20$  dBm EIRP

Pásmo 24 GHz Výkon 20 dBm EIRP	50 Mbit/s BW = 14 MHz 32 QAM	100 Mbit/s BW = 28 MHz 32 QAM	159 Mbit/s BW = 28 MHz 128 QAM
anténa 0,35 m	1,4	1,2	0,7
anténa 0,65 m	2	1,7	1
anténa 0,90 m	2,4	2,1	1,4
anténa 1,20 m	2,6	2,3	1,6

Tabulka 24 Dosahy spojů ALCOMA AL24F MP100/155 SRD

## 9. KLIMATICKÁ ODOLNOST

### 9.1 PROVOZ

ODU je určena k stacionárnímu použití do míst nechráněných proti povětrnostním vlivům.

Chráněná svorkovnice ALS1x a svorkovnice ALM100 je určena k stacionárnímu použití do míst chráněných proti povětrnostním vlivům.

Klimatická odolnost	Teplota okolí	
Provozní schopnost	ALS1x, ALM100	od -25 °C do +55 °C
	ODU	od -35 °C do +55 °C
Zaručované parametry	ALS1x, ALM100	od -25 °C do +55 °C
	ODU	od -33 °C do +50 °C
Skladovatelnost	ALS1x, ALM100 i ODU	od -25 °C do +55 °C

**Tabulka 25 Teplotní odolnost**

Provozní schopností se rozumí, že spoj lze v uvedeném rozsahu teplot provozovat, ale některé parametry mohou vybočovat ze stanovených mezí. V uvedeném teplotním rozsahu nedochází k trvalým a nevratným změnám, či poškození jednotek.

Pro ALS1x i ODU musí být okolní prostředí bez agresivních výparů a plynů, s běžnou úrovní radiace, bez vibrací a otřesů. Všechny jednotky ALS1x i ODU jsou chlazeny přirozenou cirkulací vzduchu. Neobsahují tedy ventilátory, které mohou z okolí přisávat nečistoty a snižovat tak spolehlivost mikrovlnného spoje.

Mikrovlnný spoj je odolný proti účinkům větru do rychlosti 33 m/s (120 km/hod) bez vlivu na kvalitu přenosu. Vratné změny, tj. pružná deformace nastává do rychlosti větru 56 m/s (200 km/hod). Nad tuto mez nastává trvalá deformace antén, ale bez poškození vlastní ODU.

ALS1x lze ve skříni bez nuceného oběhu chladícího vzduchu montovat nad sebe s minimálním odstupem 15 mm. Přemísťování ODU i ALS1x je možné provést až po odpojení přívodní šňůry napájecích zdrojů a kabelů, nikoliv tedy za provozu.

Při použití v prostředí, které neodpovídá těmto požadavkům, musí uživatel konzultovat podmínky provozu s technickým servisem dodavatele.

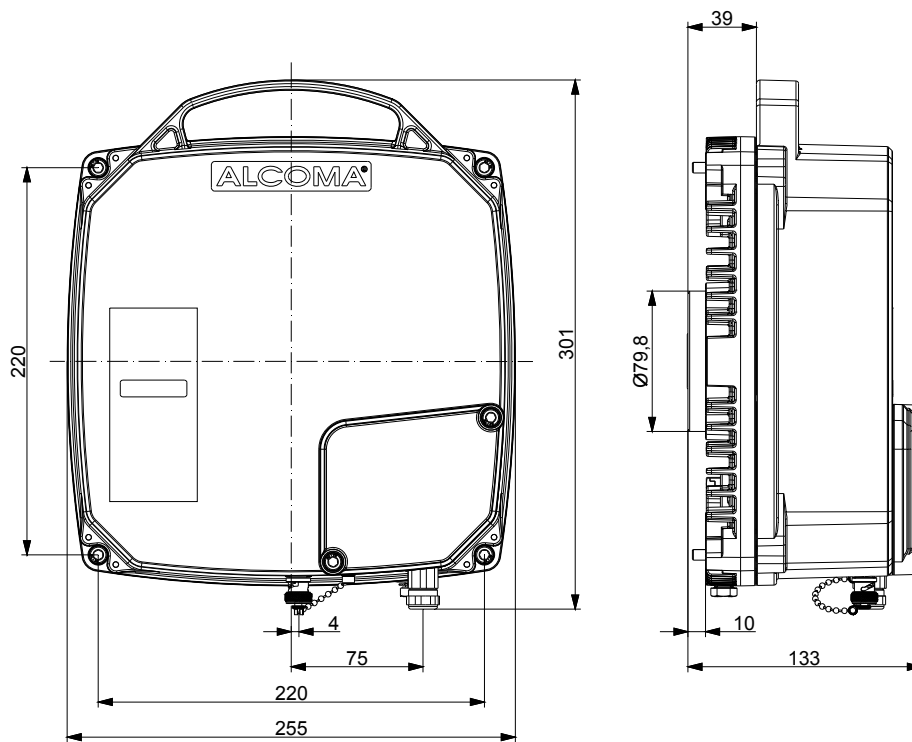
### 9.2 DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ

Přepravovat jednotky radioreléových spojů je povoleno pouze v krytých dopravních prostředcích a musí být zároveň chráněny před přímými účinky povětrnostních vlivů. Přepravují se ve vhodném, nejlépe originálním obalu, tak aby se zamezilo nadměrnému namáhání otřesy, vibracemi atd., pády nejsou povoleny. Konkrétní forma dopravy je předmětem dohody mezi výrobcem a odběratelem.

Jednotky radioreléových spojů se skladují v suchých částečně klimatizovaných prostorách. Rozsah skladovacích teplot je -25 ÷ +55 °C, relativní vlhkost vzduchu max. 85 %.

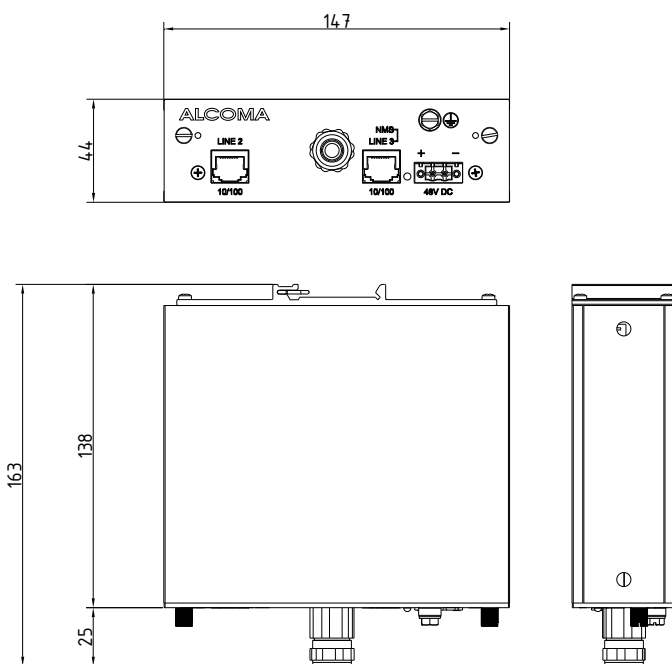
## 10. HLAVNÍ ROZMĚRY ZAŘÍZENÍ

### 10.1 ODU – VNĚJŠÍ JEDNOTKA

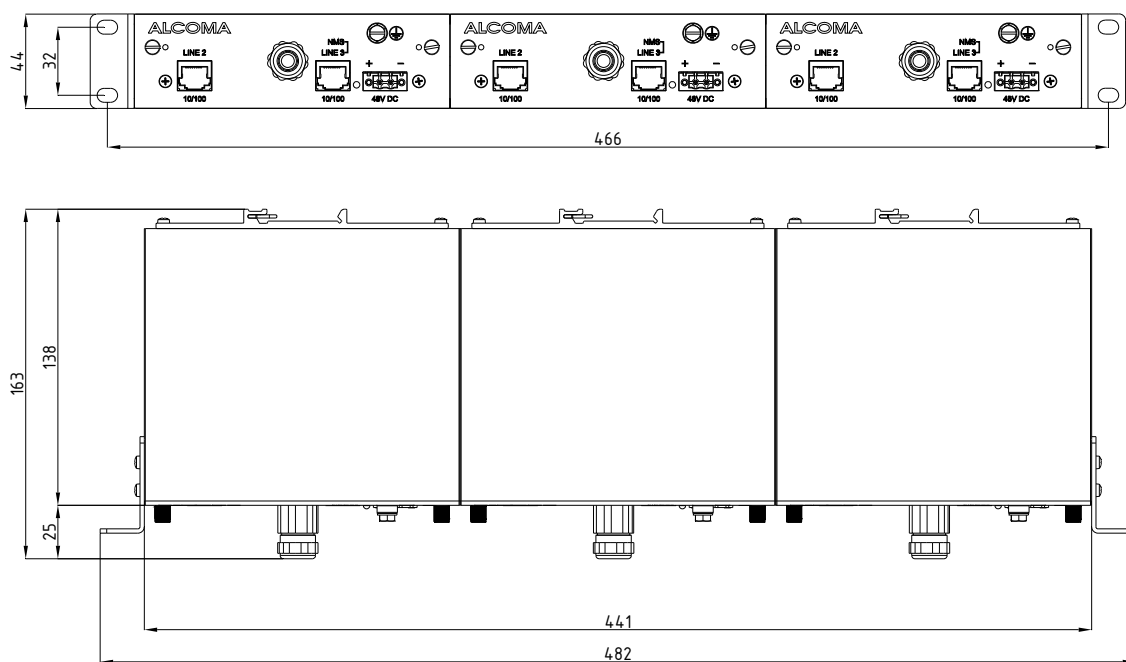


Obrázek 45 Hlavní rozměry ODU

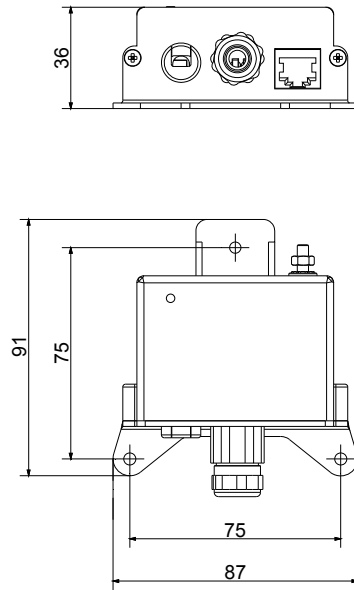
## 10.2 SVORKOVNICE



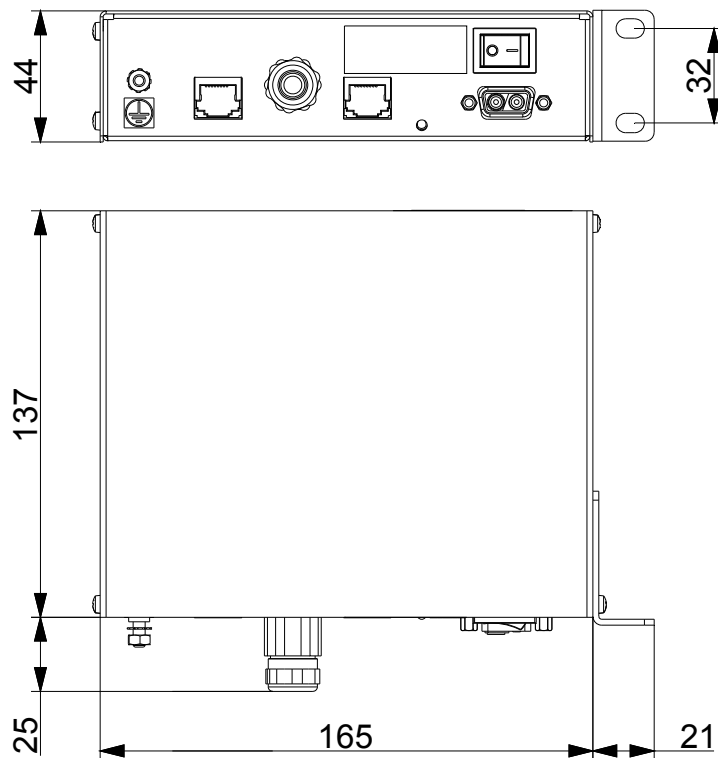
Obrázek 46 Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS1-2FEth



Obrázek 47 Hlavní rozměry sestavy 3 chráněných svorkovnic ALS1-2FEth do 19'' zástavby

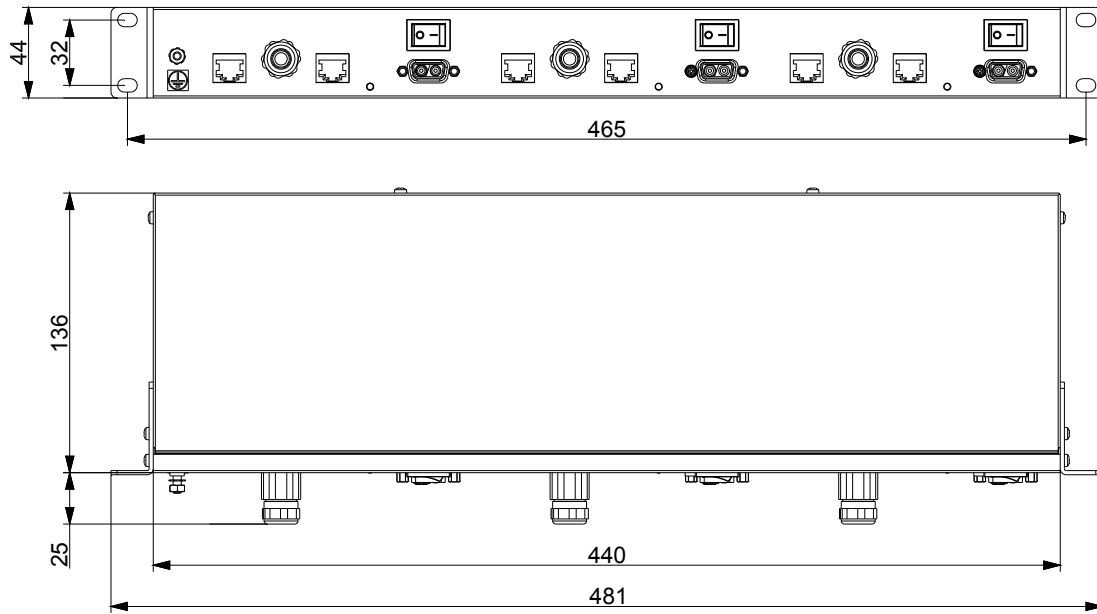


Obrázek 48 Hlavní rozměry svorkovnice ALM100



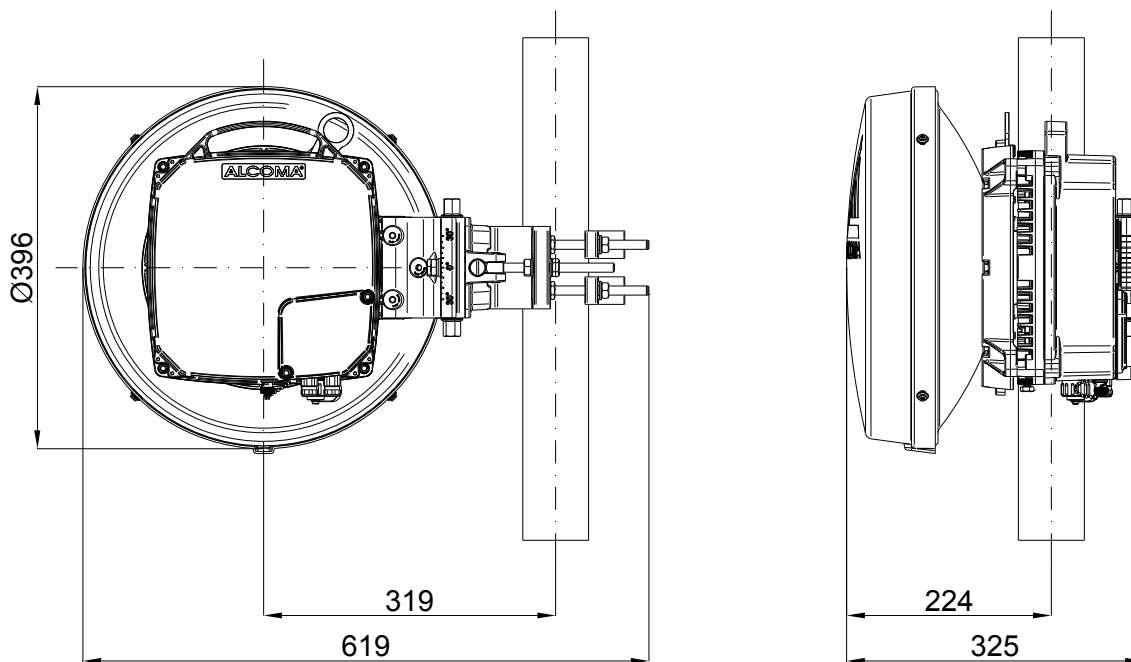
Obrázek 49 Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS1



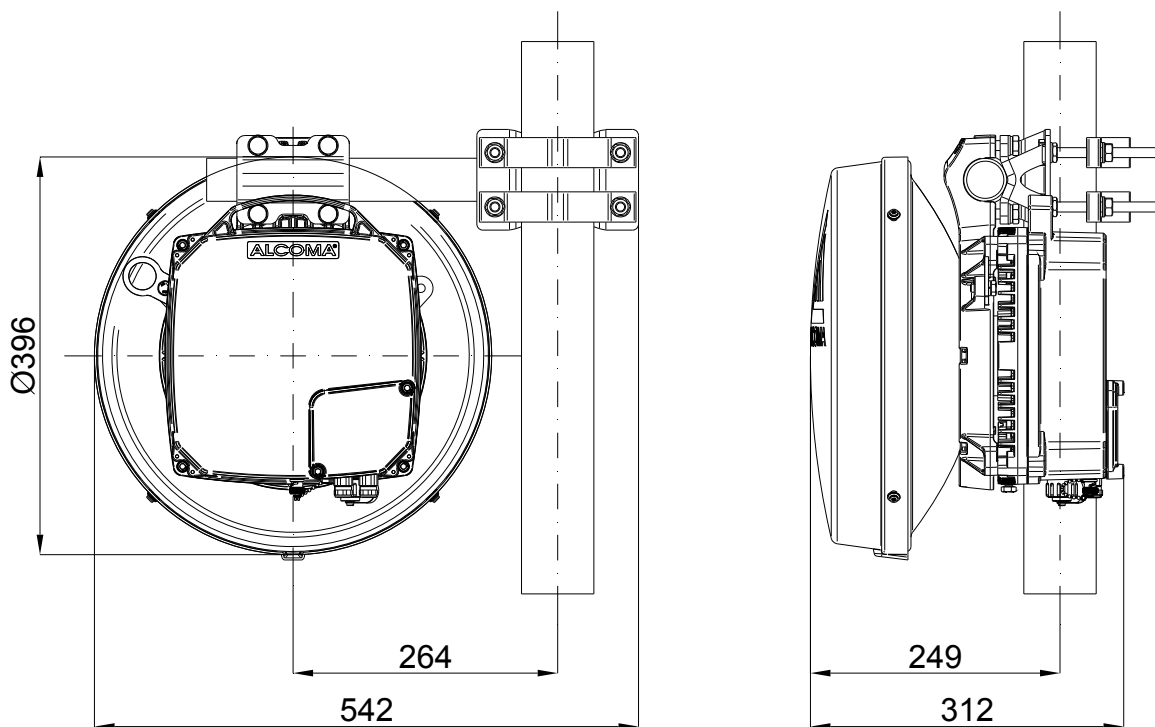


Obrázek 50 Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS3

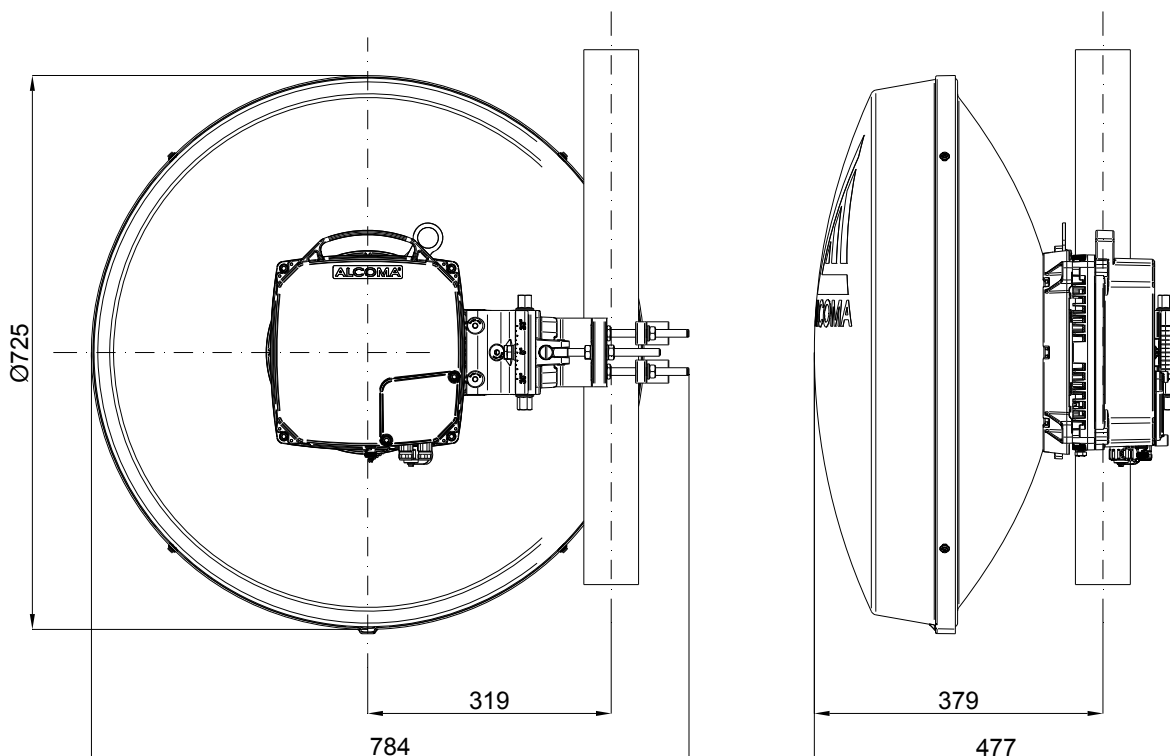
## 10.3 ANTÉNY S ODU



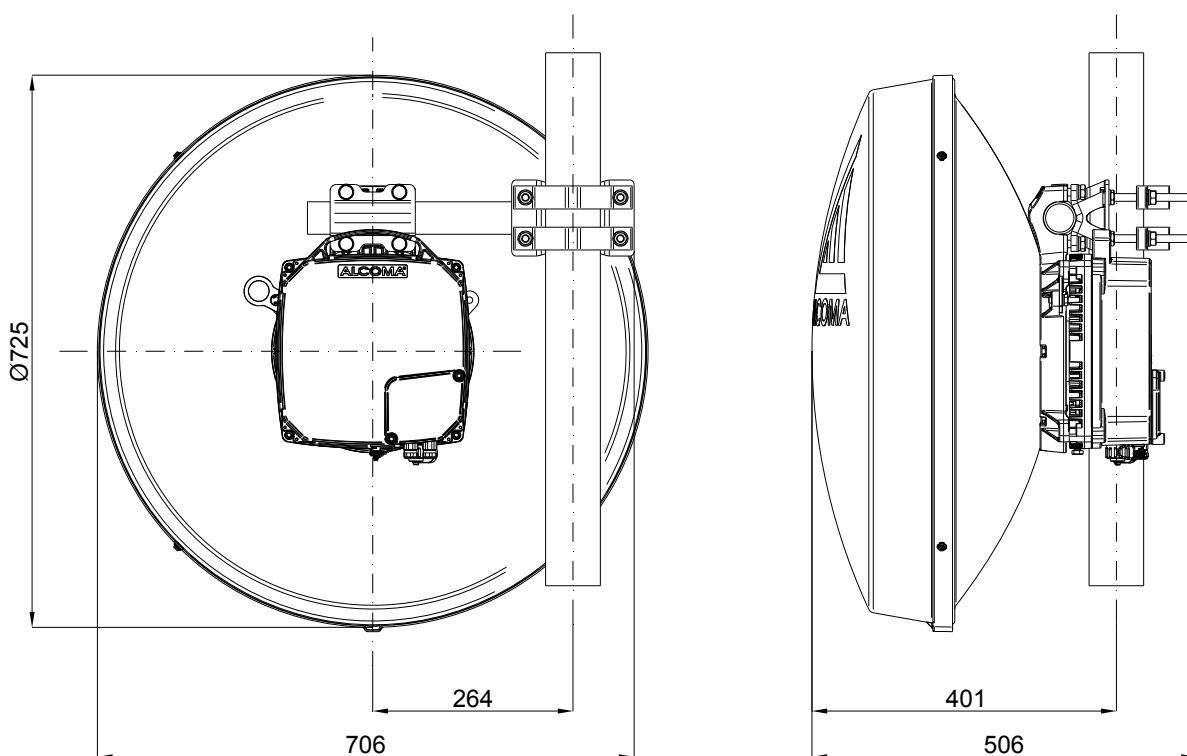
Obrázek 51 Hlavní rozměry stanice s anténou UNI1-xxAF



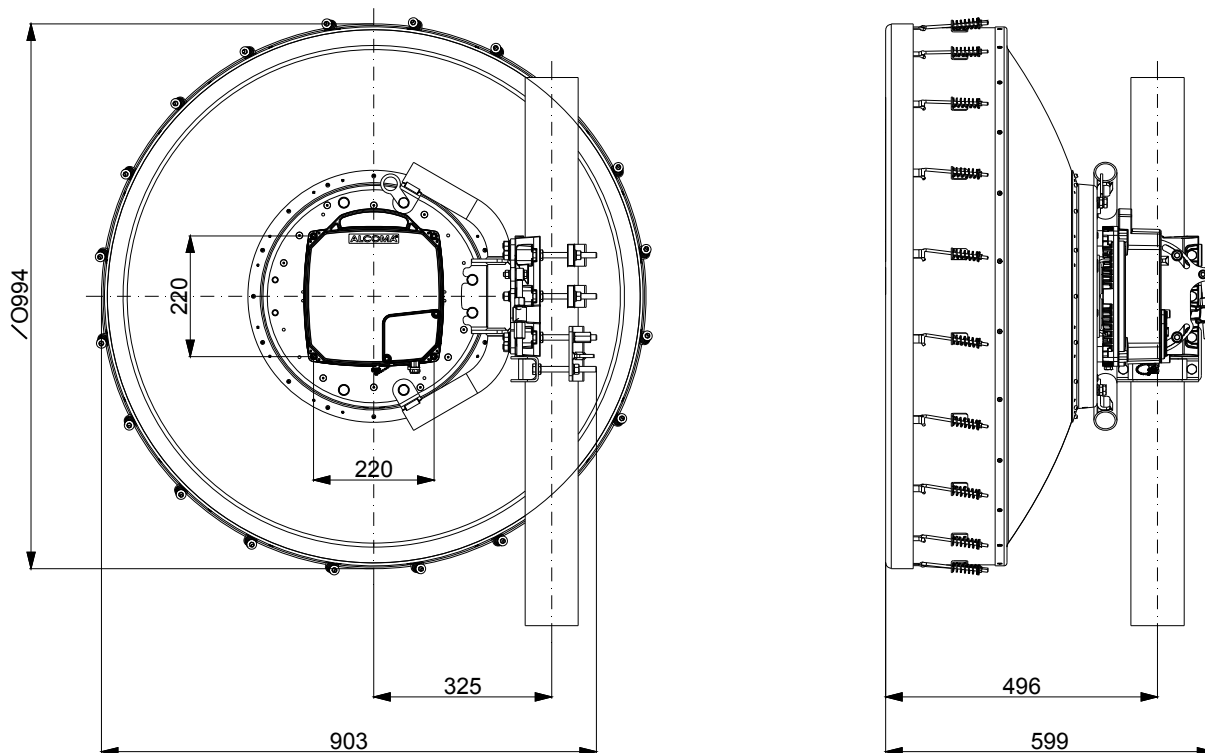
Obrázek 52 Hlavní rozměry stanice s anténou UNI1-xxAS



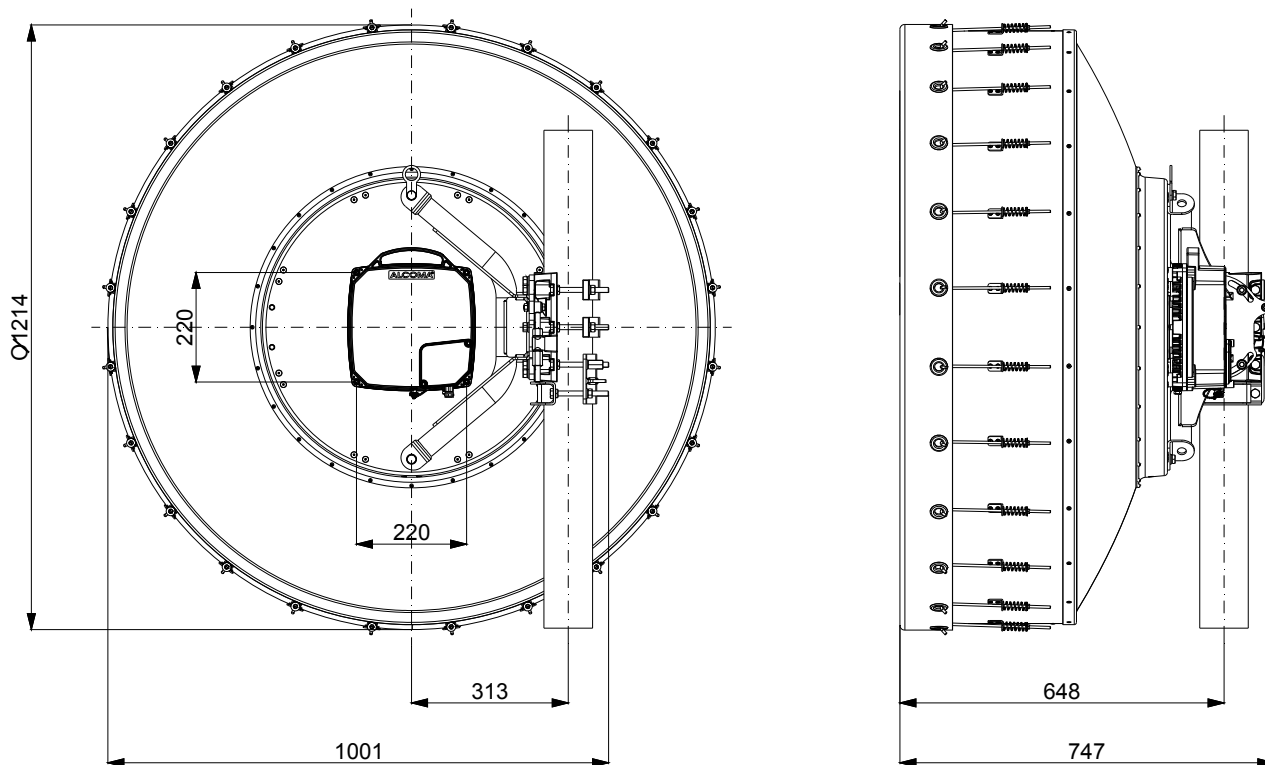
Obrázek 53 Hlavní rozměry stanice s anténou UNI2-xxAF



Obrázek 54 Hlavní rozměry stanice s anténou UNI2-xxAS



Obrázek 55 Hlavní rozměry stanice s anténou AL3-xx/MP



Obrázek 56 Hlavní rozměry stanice s anténou AL4-xx/MP

## 11. PŘÍLOHY

### 11.1 SEZNAM OBRÁZKŮ

Blokové schéma duplexního spoje ALxxF MP100/155, svorkovnice ALS1x .....	6
Blokové schéma duplexního spoje ALxxF MP100, svorkovnice ALM100 .....	7
Chráněná svorkovnice ALS1-2FEth .....	8
Svorkovnice ALM100 .....	9
Chráněná svorkovnice ALS3, ALS1 .....	9
Profil pro připevnění ALS1 na DIN lištu TS35 .....	10
Rozmístění propojek na DPS chráněné svorkovnice ALS1x .....	13
Přípojná místa ODU .....	14
Uživatelský prostor ODU (MP155, MP100 option oddělený dohled) .....	17
Uživatelský prostor ODU (MP100) .....	17
Fresnelova zóna .....	19
Nesprávné umístění antény na nosné konstrukci .....	20
Správné umístění antény na nosné konstrukci .....	20
Duální polarizace spoje ALxxF MP100/155 .....	21
Příklady použití kanálů a polarizací při více spojích na jednom místě .....	22
Připevnění ozařovače do antény UNI1 (také pro UNI2) .....	23
Připevnění ozařovače do antény AL3-xx/MP, AL4-xx/MP .....	23
Montáž spoje – duální polarizace .....	25
Připojení ODU k anténě UNI2 (také pro UNI1) .....	26
Uchycení držáku antény AL4-xx/MP (také pro anténu AL3-xx/MP) .....	26
Uchycení držáku antény AL4-xx/MP (také pro anténu AL3-xx/MP) .....	27
Manipulace s víčkem uživatelského prostoru .....	28
Montáž průchodky .....	30
Dokončená montáž spojovacího kabelu Cat7 S-STP ve svorkovnici .....	31
Dokončená montáž spojovacího kabelu Cat7 S-STP v ODU MP155/ MP100 .....	31
ALS1-2FEth - sestavení celku pro montáž do 19" zástavby .....	32
Demontáž víka ALS3 .....	33
Plně obsazená ALS3 .....	33
Chráněná svorkovnice ALS1 .....	34
Uzemnění terminálu .....	35
Připojení spojovacího kabelu ODU MP100, MP155 s odděleným dohledem .....	37
Připojení spojovacího kabelu ODU MP100, svorkovnice ALM100 .....	38
Vyzařovací charakteristika .....	40
Směrování .....	40
Směrování spoje s anténou typu AL2-xx/ME (také pro AL1-xx/ME) .....	41
Směrování spoje s anténou typu AL3-xx/MP (také pro AL4-xx/MP) .....	42
Směrování spoje s anténou typu UNI2-xxAF (také pro UNI1-xxAF) .....	42
Průměr hlavního laloku při různých délkách spoje .....	43
Nastavení polarizace u stanice ALxxF MP100/155 .....	44
Kalibrační graf RSSI .....	45
Aproximace přidavného útlumu za překážkou .....	47
Přímé připojení dohledového PC .....	48
Hlavní okna programu ASD .....	49
Spektrální analyzátor .....	50
Hlavní rozměry ODU .....	67
Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS1-2FEth .....	68
Hlavní rozměry sestavy 3 chráněných svorkovnic ALS1-2FEth do 19" zástavby .....	68
Hlavní rozměry svorkovnice ALM100 .....	69
Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS1 .....	69
Hlavní rozměry chráněné svorkovnice ALS3 .....	70
Hlavní rozměry stanice s anténou UNI1-xxAF .....	71
Hlavní rozměry stanice s anténou UNI1-xxAS .....	71
Hlavní rozměry stanice s anténou UNI2-xxAF .....	72
Hlavní rozměry stanice s anténou UNI2-xxAS .....	72
Hlavní rozměry stanice s anténou AL3-xx/MP .....	73
Hlavní rozměry stanice s anténou AL4-xx/MP .....	73

## 11.2 SEZNAM TABULEK

Zapojení konektoru RJ45 uživatelská linka Eth 2 a Eth3 .....	11
Chráněná svorkovnice zařezávací pásek "KRONE" pro linku 2 .....	12
Chráněná svorkovnice zařezávací pásek "KRONE" pro linku 3 .....	12
Význam propojek chráněné svorkovnice ALS1x .....	13
Vnější jednotka zařezávací pásek "KRONE" pro linku 2 .....	15
Vnější jednotka zařezávací pásek "KRONE" pro linku 3 .....	15
Konektor pro přímé připojení dohledu vnější jednotky.....	16
Význam LED v uživatelském prostoru ODU .....	18
Popis funkcí otočného přepínače v uživatelském prostoru ODU.....	18
Doporučené umístění antény vzhledem k vzdálenosti překážky.....	21
Kmitočtové tabulky ALCOMA pro AL17F MP100/155 .....	55
Frekvenční rozsah vysílače AL17F MP100/155 .....	55
Přenosové rychlosti spoje a citlivosti pro interleaving = 16 (High) .....	56
Parametry spoje .....	57
Technické parametry.....	57
Parametry antén UNI a MP pro pásmo 17 GHz .....	58
Dosahy spojů ALCOMA AL17F MP100/155.....	59
Kmitočtová tabulka ALCOMA pro AL24F MP100/155 SRD .....	61
Frekvenční rozsah vysílače AL24F MP100/155 SRD.....	61
Přenosové rychlosti spoje a citlivosti pro Interleaving = 16 (High) .....	62
Parametry spoje .....	63
Technické parametry.....	63
Parametry antén UNI a MP pro pásmo 24 GHz .....	64
Dosahy spojů ALCOMA AL24F MP100/155 SRD .....	65
Teplotní odolnost .....	66

ALCOMA a.s. | Vinšova 11 | 106 00 Praha 10 | Česká republika  
Tel: +420 267 211 550  
E-mail: [alcoma@alcoma.cz](mailto:alcoma@alcoma.cz)  
[www.alcoma.cz](http://www.alcoma.cz)