

**VNITŘNÍ JEDNOTKA ALD  
(s modulací 4FSK)  
PRO  
MIKROVLNNÉ DATOVÉ SPOJE  
AL13D a AL18D**



Schválil : Ing. Pavel Moliš  
ALCOMA, spol. s r.o. Klukovice 313, Praha 5

ver. dok. 1  
Datum vydání: 25.10.05  
Poslední úprava: 16.06.08

# OBSAH

	str.
1 ÚVOD .....	1
2 KONTROLA BEZPEČNOSTI .....	3
3 PŘIPOJENÍ UŽIVATELSKÝCH SIGNÁLŮ .....	3
3.1 Uživatelská datová rozhraní	3
3.2 Propojky uživatelských rozhraní	5
3.3 Zapojení konektorů dohledu	7
4 POPIS VNITŘNÍ JEDNOTKY .....	9
4.1 Osazení desek ve vnitřní jednotce	9
4.2 Napájecí zdroj AL1028, AL1028/48.	11
4.3 Sběrnice vnitřní jednotky	15
4.4 Modulátor 4FSK	18
4.5 Demodulátor 4FSK	20
4.6 Muldexy	22
4.7 Dohled mikrovlnného spoje	42
4.8 Doplnkové jednotky	64
5 PŘIPOJENÍ DOHLEDU K IDU .....	71
5.1 Připojení dohledového terminálu	71
5.2 Propojení dohledových systémů spojů do dohledové sítě	74
6 EKOLOGICKÁ LIKVIDACE .....	76
7 SERVISNÍ POMŮCKY .....	76
7.1 Univerzální prodlužovací deska AL1027	76
7.2 Služební mikrotelefon AL1025	76
7.3 Kapesní terminál AL1026	77
8 PŘÍLOHA .....	78
8.1 Protokol revize a kontroly bezpečnosti	78

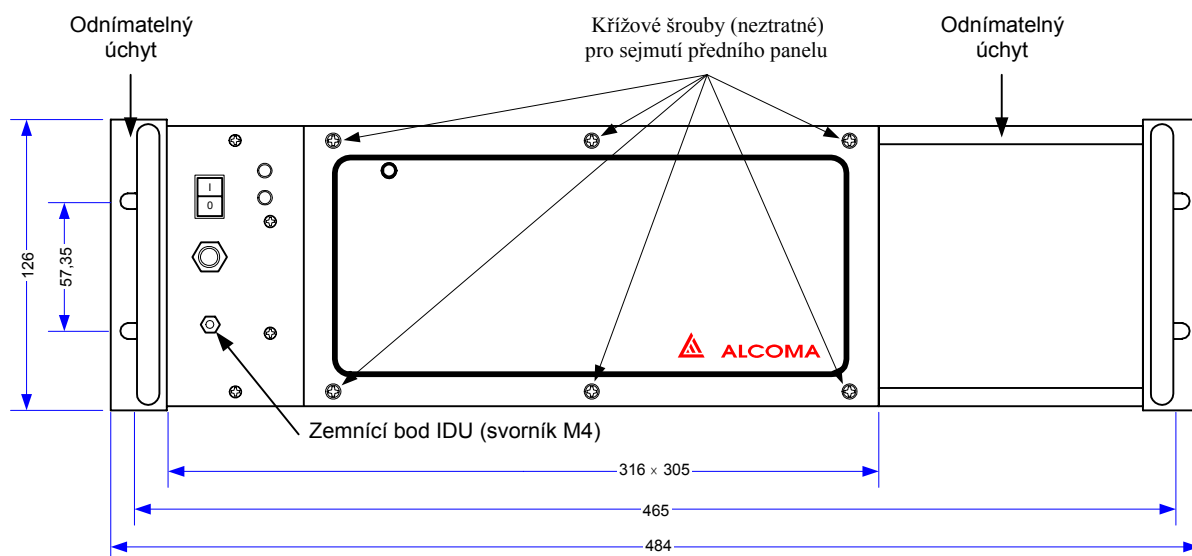
# 1 ÚVOD

Vnitřní jednotka (IDU) radioreléových spojů ALCOMA je podle zákona 22/1997 Sb. (Technické požadavky na výrobky) a ve znění pozdějších doplňků výrobkem, na který se vztahuje nařízení vlády 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 jako celek ani jeho části nejsou určeny pro užívání laiky. Obsluhu musí provádět alespoň pracovník seznámený (§ 3 vyhl. č. 50/1978 Sb.). Instalaci, seřizování a údržbu musí provádět ve výrobním závodě vyškolený pracovník s elektrotechnickou kvalifikací (§ 5 vyhl. č. 50/1978 Sb.).

Technické parametry, postup montáže a podmínky provozu vnitřní jednotky jsou uvedeny v návodu k obsluze a instalaci mikrovlnného spoje.

Vnitřní jednotku tvoří v základní sestavě skříň se sběrnici, modul ochrany signálu IF, linkové ochrany a řada zásuvných desek. IDU odpovídá 19" standardu s výškou 3U. Její konstrukce a vnější plášť jsou z pozinkovaného ocelového plechu, čelní panel je lakovaný. Je možné i provedení bez úchytů, které je užší a vhodnější pro volné umístění.



**obr. 1: Rozměry skříně IDU**

Konstrukce jednotky je modulová. Přenosová kapacita a uživatelský komfort odpovídá volbě zásuvných a dalších doplňkových desek. IDU je univerzální pro všechny nové i připravované spoje.

Sběrnice vany IDU je řešena jako pasivní, s devíti 64 pólovými konektory podle DIN 41612. První pozice zleva je vždy obsazena napájecím zdrojem. Zbylé konektory představují osm elektricky ekvivalentních pozic. Desky se do sběrnice v praxi rozmísťují s ohledem na minimalizaci kabeláže na přední straně desek a možných rušivých vlivů.

Základní osazení IDU tvoří:

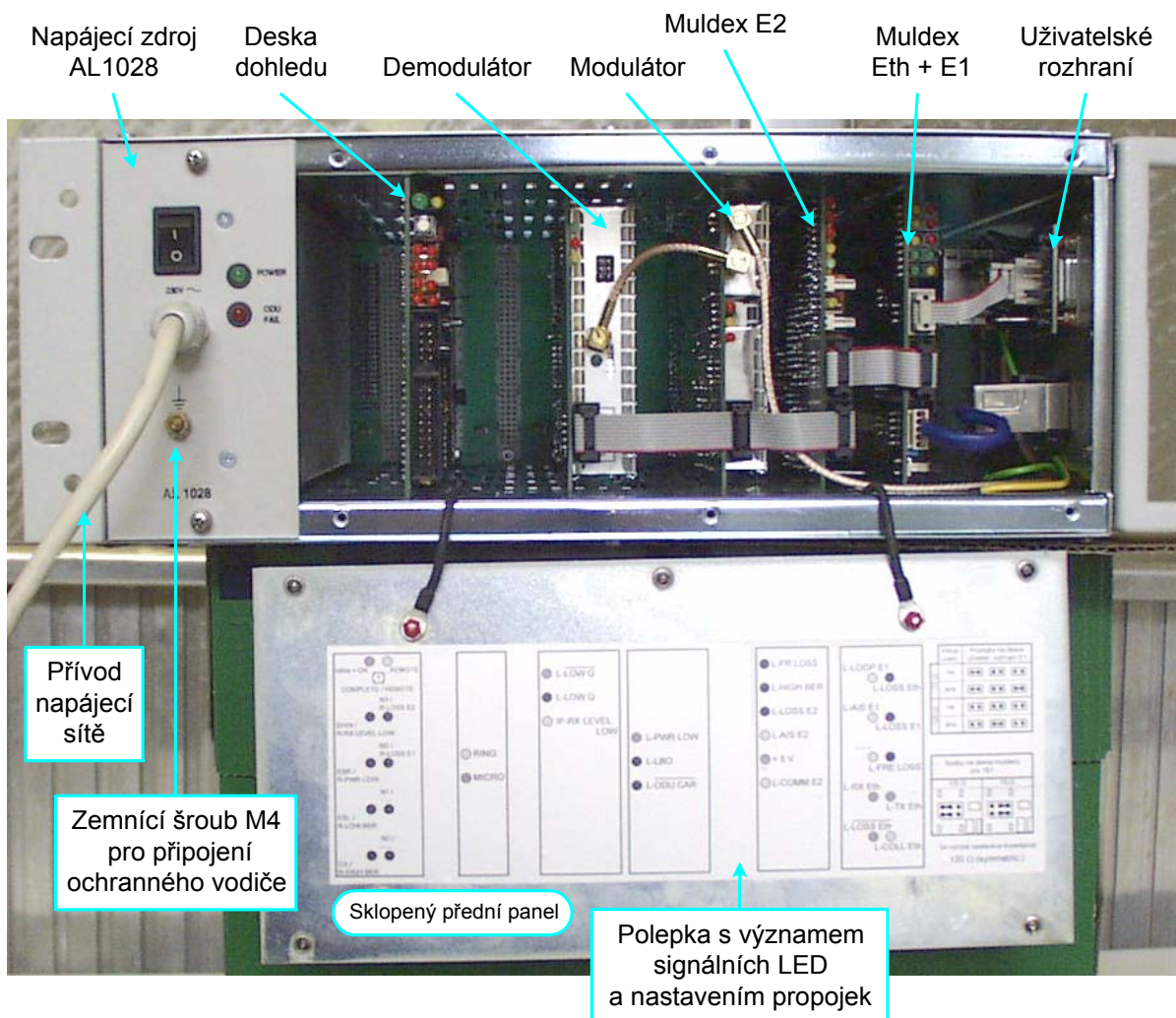
- Napájecí zdroj zvolený podle napájecího napětí ~230 V / =48 V
- Ochrana signálu IF proti přepětí

Dále zásuvné desky a moduly podle zákazníkem zvolené přenosové kapacity spoje a jeho vybavení:

- Modulátor 4FSK
- Demodulátor 4FSK
- Uživatelské rozhraní (sym. / asym.)

- Muldex 2xE1 + 5x 64 kbit/s
- Muldex 1xE2 + 5x 64 kbit/s
- Muldex 4xE1
- Muldex Ethernet + 1xE1
- Služební hlasový kanál
- Služební asynchronní kanál
- Ventilátor s termostatem
- Dohled vany
- Rozhraní propojení dohledů
- Rozhraní lokálního dohledu
- Rozhraní dohledu sítě
- Galvanická izolace dohledu optočleny

Celková konfigurace IDU v provedení Eth + 1xE1 je na obr. 2. Uživatelské datové signály a IF signál se připojují na pravou stranu IDU, napájecí přívod je do IDU (zdroje) přiveden zředu. Na přední straně IDU jsou na zdroji umístěny kontrolní signálky zdroje a na vedlejším panelu zelená signálka označená OK, která informuje o stavu spoje. Pokud je spoj v pořádku, tato signálka bliká. Její zhasnutí či trvalý svit signalizuje poruchový stav



obr. 2: Otevřená IDU

## 2 KONTROLA BEZPEČNOSTI

Vnitřní jednotka radioreléových spojů ALCOMA vyhovuje požadavkům na bezpečnost ve shodě s normou ČSN EN 60950 „Bezpečnost zařízení informační technologie“ a musí být provozována dle odpovídajících článků normy ČSN 33 1610 „Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání“.

Z hlediska normy ČSN 33 1610 „Revize a kontroly elektrických spotřebičů během jejich používání“ je IDU s napájecím zdrojem AL1028 elektrické zařízení nízkého napětí. Je zařazena

- o podle používání do skupiny C – spotřebiče používané při průmyslové a řemeslné činnosti ve vnitřních prostorech
- o podle ochrany do třídy I – ochrana před úrazem elektrickým proudem je založena na základní izolaci a zařízení má svorku (zemnicí šroub) pro trvalé připojení neživých částí k ochrannému vodiči pevného rozvodu.

Připojení k jednofázové napájecí síti AC (~230 V) je provedeno ohebnou neodpojitelnou napájecí šňůrou se zástrčkou s ochranným vodičem.

IDU s napájecím zdrojem AL1028/48 je elektrické zařízení, které je napájené malým bezpečným napětím +48 V, a které vyhovuje požadavkům pro obvod TNV-3 (ČSN EN 60950). Protože uvnitř zdroje na sekundární straně vzniká napětí větší než malé bezpečné napětí, je tato IDU z hlediska normy ČSN 33 1610 zařazena stejně jako IDU s napájecím zdrojem AL1028.

Vzhledem k mechanické a elektrické konstrukci napájecího zdroje AL1028/48 nelze běžnými měřicími přístroji určenými k revizi a kontrole elektrických spotřebičů na něm změřit izolační odpor R<sub>ISO</sub> a elektrickou pevnost U<sub>ISO</sub>. Tyto parametry lze měřit pouze na upravených zdrojích. Při pravidelných revizích doporučujeme provést kontrolu funkčnosti a optickou kontrolu.

Každá vyrobená IDU je v rámci výstupní kontroly prohlédnuta a proměřena podle ČSN 33 1500 (Revize elektrických zařízení). Pomocí měřicího přístroje PU184 (Metra Blansko) a měřiče elektrické pevnosti WIP6 (RFT) je provedeno měření následujících parametrů:

<i>Odpor ochranného vodiče</i> #)	<i>Proud ochranného vodiče</i> #)	<i>Izolační odpor</i> ##)	<i>Zkouška přiloženým napětím</i> ##)
R <sub>PE</sub> max 0,3 Ω	I <sub>Δ</sub> max 3,5 mA	R <sub>ISO</sub> min 1 MΩ	U <sub>ISO</sub> = 1,5 kV / 50 Hz
<b>Maximální lhůta mez revizemi při provozu je 24 měsíců.</b>			

Pozn.: #) Neměří se ani neudává pro zdroj AL1028/48.

##) Pro zdroj AL1028/48 se měří typově na zdrojích bez přepětových ochran.

Naměřené hodnoty jsou zaznamenány do protokolu o revizi, který je předáván zákazníkovi při prodeji zařízení. Zde je uvedeno také datum revize, typ zařízení, jeho výrobní číslo a jméno pracovníka, který kontrolu prováděl. V revizním protokolu jsou dále udávány výsledky prohlídky zařízení, zkoušky chodu a hodnoty výstupního napětí pro napájení ODU. Pro informaci je str. 78 +uveden měřící protokol používaný při kontrole bezpečnosti.

## 3 PŘIPOJENÍ UŽIVATELSKÝCH SIGNÁLŮ

### 3.1 UŽIVATELSKÁ DATOVÁ ROZHRANÍ

Uživatelská rozhraní obsahují konektory pro vstup a výstup datových signálů, přepětové ochrany a zkratovací propojky (jumpery) pro volbu typu vstupů a výstupů. Uživatelské rozhraní je na samostatné destičce a je umístěno na pravé boční stěně IDU. S deskou muldexu je spojeno plochým kabelem. Vstupy a výstupy je možno podle varianty rozhraní zvolit jako nesympetrické s impedancí

75  $\Omega$  nebo symetrické s impedancí 120  $\Omega$ . Pro nesymetrické vstupy a výstupy jsou použity konektory BNC, pro symetrické vstupy a výstupy konektor Cannon 9M (vidlice). U nesymetrického vstupu je možno volitelně uzemnit vnější plášť vstupního koaxiálního kabelu, u symetrického vstupu je možné volitelně uzemnit stínění vstupního páru. Vnější plášť výstupního koax. kabelu a stínění výstupního páru jsou uzemněny vždy.

Volba typu vstupu a výstupu propojkami na uživatelském rozhraní musí být v souladu s volbou typu vstupu a výstupu propojkami na desce muldexu. Uživatelská datová rozhraní nemají žádnou signalizaci stavu pomocí signálů na desce plošných spojů.

### 3.1.1 Zapojení konektoru uživatel. datového rozhraní E1 pro G.703 (symetrické)

Konektor Cannon 9V (vidlice) slouží pro vstup i výstup uživatelských dat.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Výstup a.
	2	n.c.
	3	Stínění výstupního páru.
	4	n.c.
	5	Vstup a.
	6	Výstup b.
	7	n.c.
	8	Stínění vstupního páru.
	9	Vstup b.

Je-li kanál nakonfigurován jako nesymetrický 75  $\Omega$ , připojují se vnitřní vodiče koax. kabelů na piny 1 resp. 5 a plášť koax. kabelů na piny 6 resp. 9. Pro dodržení EMC podle požadavků normy ČSN EN 55 022 (Zařízení informační techniky - Charakteristiky radiového rušení - Meze a metody měření) je třeba stínění vstupu i výstupu navíc propojit co nejkvalitněji s kovovým tělem konektoru Cannon 9F.

### 3.1.2 Zapojení konektoru uživatel. datového rozhraní E2 pro G.703 (asymetrický)

Je použit konektor BNC pro vstup i výstup uživatelských dat v obvyklém zapojení.

### 3.1.3 Zapojení konektoru uživ. datového rozhraní 10BASE-T (Ethernet bridge)

Konektor RJ45 slouží pro vstup i výstup uživatelských dat.

Zapojení	Piny	Popis
	1	RX+ / (TX+) #
	2	RX- / (TX-) #
	3	TX+ / (RX+) #
	4, 5	Impedančně zakončeno.
	6	TX- / (RX-) #
	7, 8	Impedančně zakončeno.

Pozn.: #) Funkce AutoMDIX zajistí prohození RX a TX podle potřeby.

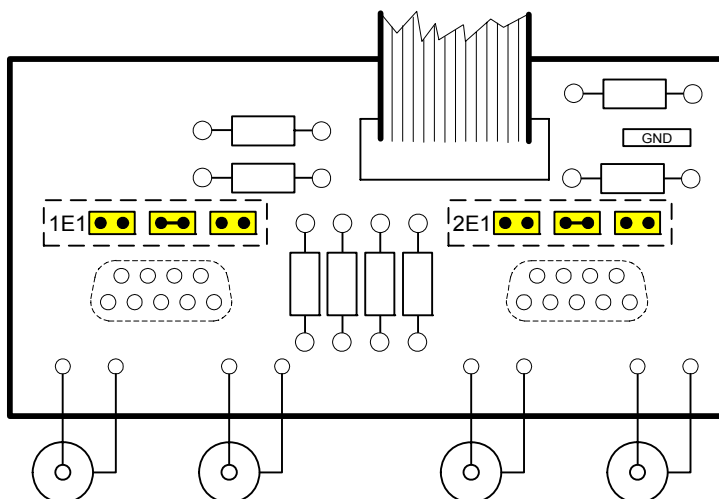
### 3.2 PROPOJKY UŽIVATELSKÝCH ROZHRAŇÍ



**UPOZORNĚNÍ.** Volba impedance vstupu a výstupu kanálů uživatelského rozhraní se musí shodovat s nastavením propojek pro volbu impedance na desce muldexu.

#### 3.2.1 Uživatelské rozhraní 2xE1

Jednotlivé kanály E1 je možné nakonfigurovat jako symetrické 120 Ω, nebo nesymetrické 75 Ω a uzemněné, nebo neuzemněné.

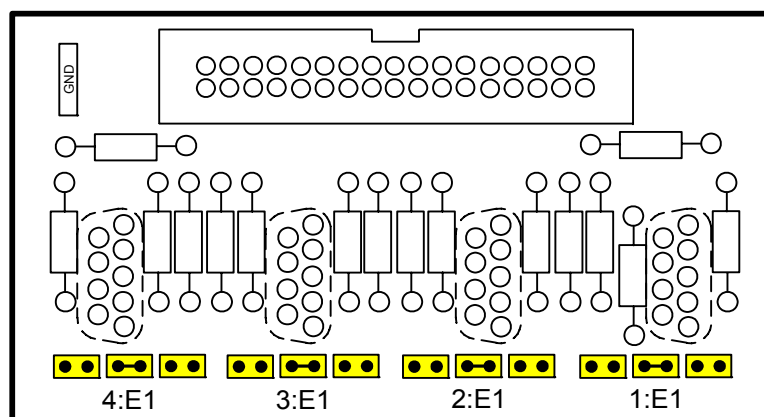


obr. 3: Rozmístění propojek na DPS URO 2E1

Impedance	Stínění vstupu	1:E1, 2:E1
120 Ω	neuzemněné	
	uzemněné	
75 Ω	neuzemněné	
	uzemněné	

#### 3.2.2 Uživatelská rozhraní 4xE1

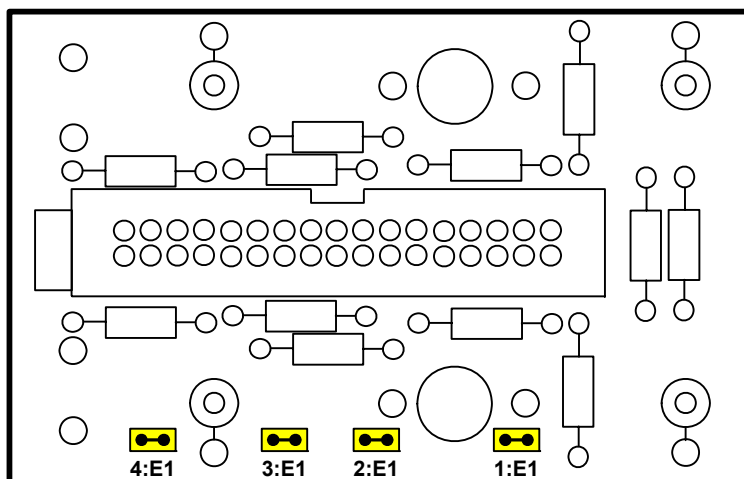
Varianta uživatelského rozhraní s konektory Cannon 9 pro impedance 120 Ω nebo 75 Ω:



obr. 4: Rozmístění propojek na DPS URO 4E1 (s konektory Cannon)

Impedance	Stínění vstupu	1:E1 ÷ 4:E1
120 Ω	neuzemněné	
	uzemněné	
75 Ω	neuzemněné	
	uzemněné	

Varianta uživatelského rozhraní s konektory BNC pro impedance 75 Ω:



**obr. 5: Rozmístění propojek na DPS URO 4E1 (s konektory BNC)**

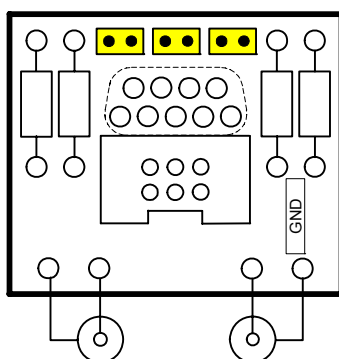
Propojky slouží k připojení uzemnění vnějšího vodiče koaxiálního kabelu.

### 3.2.3 Uživatelské rozhraní 1xE2

Na uživatelském rozhraní 1xE2 nejsou umístěny žádné propojky.

### 3.2.4 Uživatelské rozhraní E1 + Ethernet

Propojky impedance kanálu E1:



**obr. 6: Rozmístění propojek na DPS URO E1+Eth**

Impedance	Stínění vstupu	1:E1
120 Ω	neuzemněné	
	uzemněné	
75 Ω	neuzemněné	
	uzemněné	

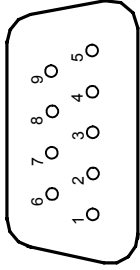


### 3.3 ZAPOJENÍ KONEKTORŮ DOHLEDU

Konektory dohledu jsou umístěny na boku IDU a vlevo na čelním panelu, a to podle zákazníkem zvolené varianty dohledu konkrétního spoje.

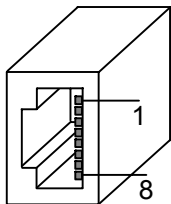
#### 3.3.1 Zapojení dohledového konektoru PC TERMINAL

Konektor Cannon 9Z (zásuvka) slouží pro připojení dohledového terminálu PC přímo, či prostřednictvím modemu (rozhraní RS-232).

Zapojení	Piny	Popis
	1	DCD (OUT)
	2	RX (OUT)
	3	TX (IN)
	4	DTR (IN)
	5	GND
	6	DSR (OUT)
	7	RTS (IN)
	8	CTS (OUT)
	9	RI (OUT)

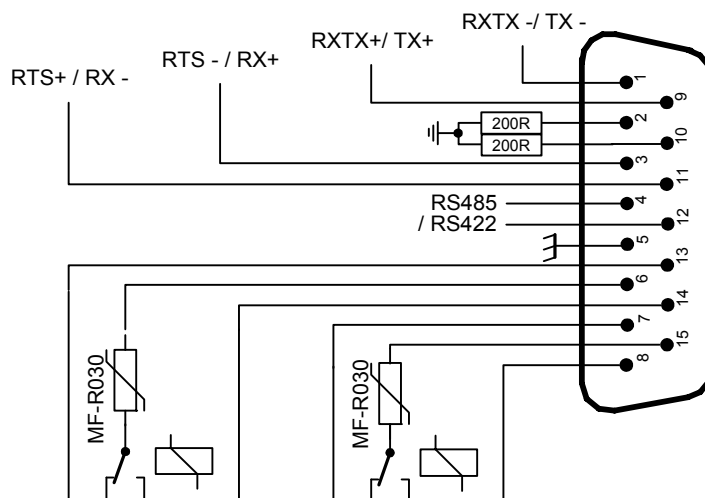
#### 3.3.2 Zapojení dohledového konektoru TCP/IP MANAGEMENT

Konektor RJ45 slouží pro připojení dohledového terminálu PC přes LAN Ethernet typu 10BASE-T.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Výstup signálu TX+.
	2	Výstup signálu TX-.
	3	Vstup signálu RX+.
	4,5	Impedančně zakončeno.
	6	Vstup signálu RX-.
	7, 8	Impedančně zakončeno.

#### 3.3.3 Zapojení dohledového konektoru NETWORK MANAGEMENT

Konektor Cannon 15V (vidlice) slouží pro síťové propojení dohledů IDU mezi sebou.



obr. 7: Konektor „NETWORK MANAGEMENT“

Piny		Popis
1	9	Dohledová data obousměrná (RS-485) / výstupní (RS-422).
2	10	Signálová zem (přes 200 Ω).
3	11	Signalizace vysílání pro příp. opakovač (RS-485) / dohled. data vstupní (RS-422).
4	12	Špičky 4 a 12 propojit pro RS-485 / nepropojit pro RS-422.
5		Kostra IDU pro stínění kabelu (stínění je lépe připájet přímo na tělo konektor. zásuvky).
6	13 14	Kontakt relé signálu $\overline{\text{ALARM1}}$ (Aktivní je v klidovém stavu).
15	7 8	Kontakt relé signálu $\overline{\text{ALARM2}}$ (Aktivní je v klidovém stavu).

Pozn.: Kontakt relé 175 Vss, 0,25 A, 3 W je chráněn pozistorem (vratnou pojistkou) 0,3 A.

### 3.3.4 Zapojení dohledového konektoru IDU EXPANSION

Konektor Cannon 15Z (zásuvka) slouží pro připojení přídatné vany IDU na dohled hlavní vany IDU.

Zapojení	Piny	Popis	
	1	9	Vstup $\overline{\text{VÝZVA}} / \overline{\text{RESĐ}}$ (RS-422).
	2	10	Vstup RXDOH / TXDOH (RS-422).
	3	11	Signálová zem (přes 200 Ω).
	4	12	Výstup TXDOH / RXDOH (RS-422).
	5	13	Výstup $\overline{\text{RESĐ}} / \overline{\text{VÝZVA}}$ (RS-422).
	6	14	Signálová zem „tvrdá“ – nevyužívat.
	7 8	15	Kostra IDU pro stínění kabelu. #)

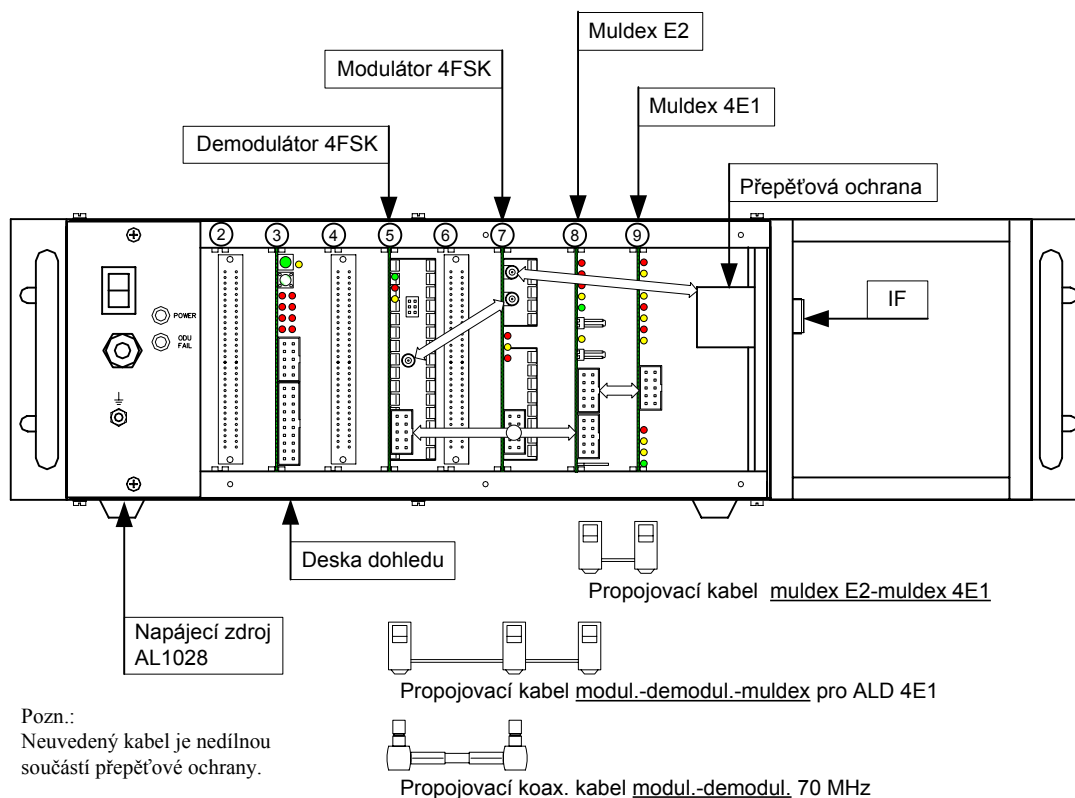
Pozn.: #) Stínění je lépe připájet přímo na tělo konektorové zásuvky. Zapojit pouze na jedné straně kabelu.

## 4 POPIS VNITŘNÍ JEDNOTKY

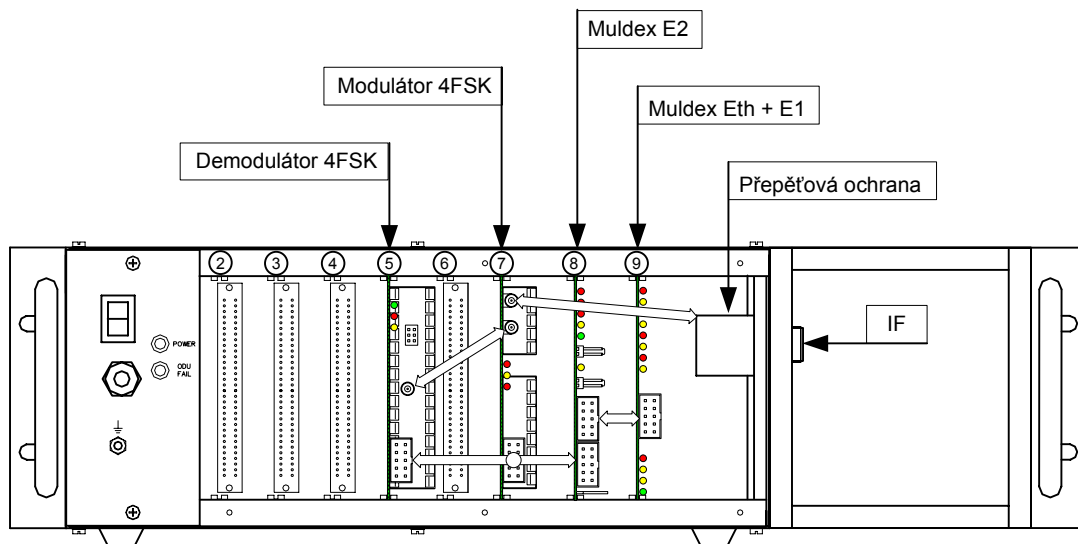
### 4.1 OSAZENÍ DESEK VE VNITŘNÍ JEDNOTCE

Osazení deskami v IDU závisí na zákazníkem zvoleném typu spoje a vybavení dohledu. I když všechny pozice vany IDU jsou elektricky ekvivalentní (vyjma 1. pozice), je vhodné s ohledem na minimalizaci kabeláže na přední straně desek a možných rušivých vlivů osazovat IDU deskami takto:

Pozice 1. :	- Napájecí zdroj AL1028. - Napájecí zdroj AL1028/48.
Pozice 2. :	- Deska rozhraní dohledové sítě. - Deska rozhraní lokálního dohledu. - Deska optické izolace dohledu.
Pozice 3. :	- Deska dohledu.
Pozice 4. :	- Deska hlasového kanálu.
Pozice 5. :	- Deska demodulátoru 4FSK.
Pozice 6. :	- bez osazení
Pozice 7. :	- Deska modulátoru 4FSK.
Pozice 8. :	- Deska muldexu 4E1.
Pozice 9. :	- Deska muldexu 2E1. - Deska muldexu 1E2.

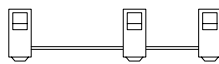


obr. 8: Rozmístění propojek v IDU ALD 4E1

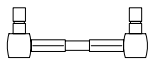


Pozn.:  
Neuvedený kabel je nedílnou součástí přepět'ové ochrany.

Propojovací kabel muldex E2-muldex Eth

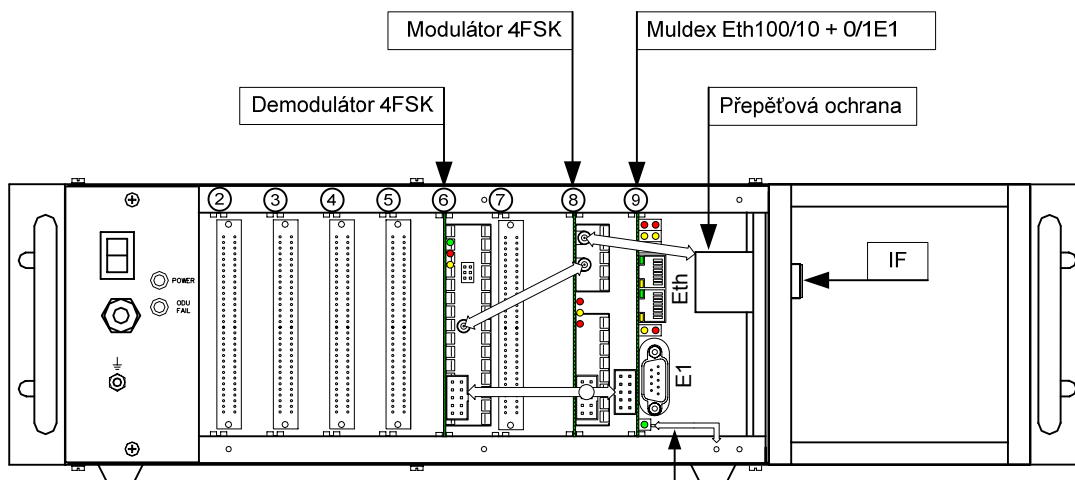


Propojovací kabel modul.-demodul.-muldex pro ALD 4E1



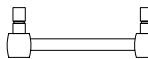
Propojovací koax. kabel modul.-demodul. 70 MHz

**obr. 9: Rozmístění propojek v IDU ALD Eth+E1**



Pozn.:  
Neuvedený kabel je nedílnou součástí přepět'ové ochrany.

Žlutozelený zemní kabílek



Propojovací koax. kabel modul.-demodul. 70 MHz



Propojovací kabel modul.-demodul.-muldex

**obr. 10: Rozmístění propojek v IDU ALD Eth+0/1E1**

## 4.2 NAPÁJECÍ ZDROJ AL1028, AL1028/48.

Napájecí zdroj je samostatná zásuvná jednotka, která je zcela zakrytována. Je určena k zasunutí do vany vnitřní jednotky, kde je nezaměnitelně umístěna zcela vlevo (viz obr. 2). Ve vaně je zajištěna 2 neztratnými šrouby M3 s křížovou hlavou. Napájecí zdroj vytváří stabilizované napájecí napětí +5 V a nestabilizovaná napětí +15 V, -15 V a +24 V pro obvody IDU a ODU.

Zapnutí zdroje indikuje zelená signálka, jejíž napětí je odvozeno od sekundární strany zdroje.



**VAROVÁNÍ** Je zakázáno vyjmát napájecí zdroj z vany IDU, pokud je připojen k napájení 230 V, resp. 48 V. Rovněž je zakázáno vyjmutý zdroj připojovat k napájení. Obsluze je také zakázáno odnímat kryt napájecího zdroje, protože uvnitř napájecího zdroje je životu nebezpečné napětí. Je nutno dodržovat všechny elektrotechnické předpisy o bezpečnosti práce!

Napájecí zdroj obsahuje tyto hlavní části:

- Síťový usměrňovač pro síťové provedení
- Střídač s oddělovacím transformátorem
- Zesilovač regulační odchyly +5 V hladiny se zdrojem referenčního napětí
- Usměrňovač +24 V pro napájení ODU
- Usměrňovače pro +15 V a -15 V
- Usměrňovač pro +5 V
- Obvody dohledu napájecího zdroje
- Indikaci výpadku zdroje

### Popis funkce

Blokové schéma napájecího zdroje je na obr. 11.

Vstupní napětí přichází přes vypínač a tavnou pojistku na odrušovací filtr. Ten potlačuje jak rušení přicházející z napájecí sítě směrem do zdroje, tak i rušivá napětí, vznikající ve zdroji a šířící se směrem ven do napájecí sítě.

Z odrušovacího filtru jde napájecí napětí na vstupní kondenzátory, sloužící jako filtr a zásobník energie. V případě zdroje ~230 V jde napájecí napětí ještě navíc přes můstkový usměrňovač.

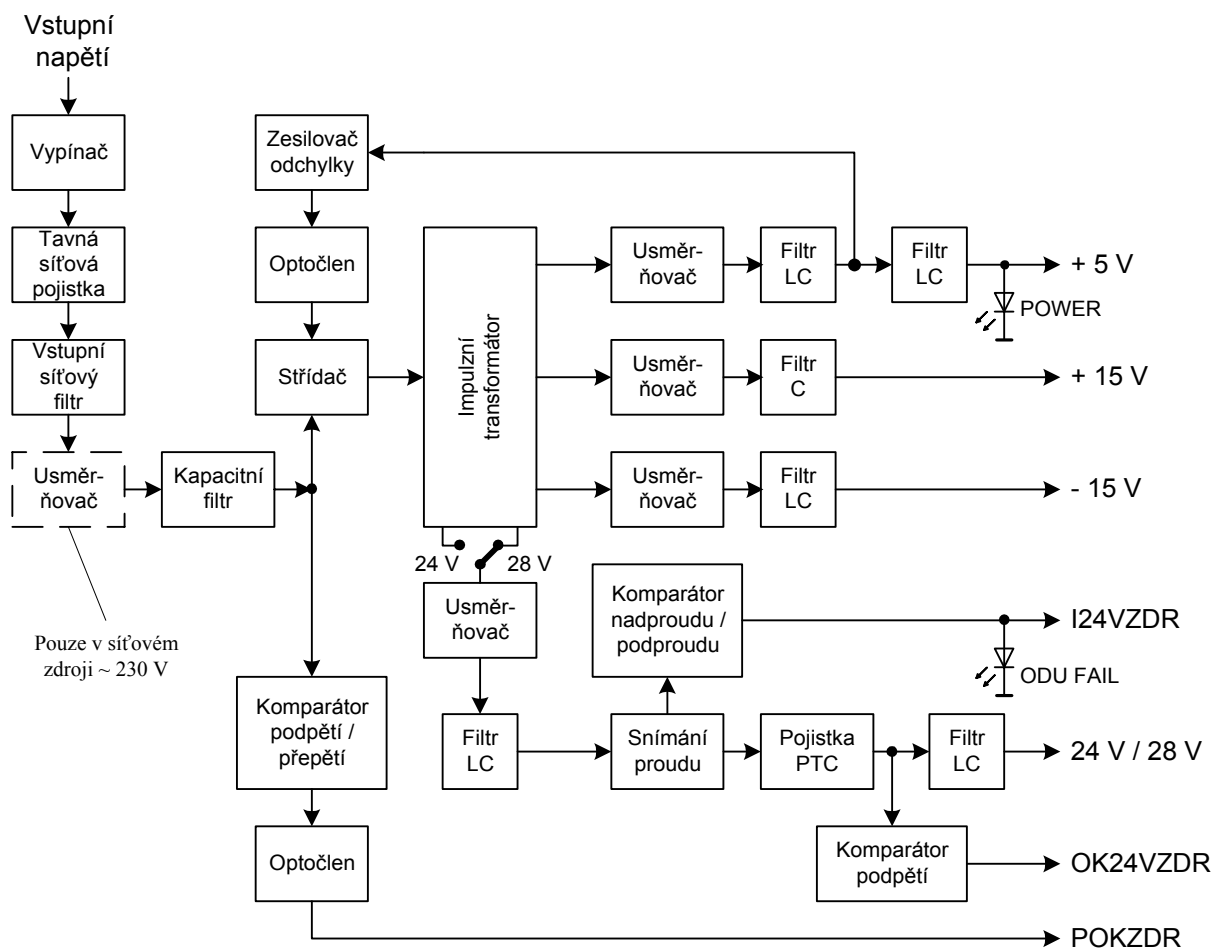
Z těchto kondenzátorů je napájen jednočinný blokující měnič s šířkovou modulací a pevným kmitočtem cca 100 kHz. Jednotlivé výstupy výkonového impulzního transformátoru jsou usměrněny a dofiltrovány LC filtry. Vznikají tak čtyři napěťové hladiny +5 V, cca +15 V, cca -15 V a cca +24 V. Z výstupní hladiny +5 V je odvozena regulační zpětná vazba měniče (pozn.: z toho vyplývá, že jediné hladina +5 V je stabilizovaná, výstupní napětí ostatních hladin se pohybují okolo základních hodnot a jsou částečně závislá na zatížení všech hladin zdroje). Výstupní napětí hladiny cca +24 V je možno upravit (zvýšit o cca 5 V) volbou odbočky na transformátorku. Z výstupní hladiny +5 V je napájena signálka POWER.

Napětí vstupních kondenzátorů měniče je vyhodnocováno okénkovým komparátorem podpětí a přepětí. Pokud je pro správnou funkci zdroje příliš nízké nebo příliš vysoké, je vlastní měnič zablokovan (neplatí pro zdroj ~230 V). Pokud se těmito mezními hodnotami již blíží, je tato skutečnost ohlášena zánikem signálu POKZDR, který je jinak při správném vstupním napětí aktivní.

Výstupní napětí hladiny +24 V je vyhodnocováno komparátorem podpětí. Pokud poklesne pod hodnotu cca 19,5 V, je to ohlášeno zánikem signálu OK24VZDR, který je jinak aktivní.

Kromě napětí je u hladiny +24 V ještě vyhodnocován proudový odběr (napájecí proud ODU). Pokud poklesne pod hodnotu cca 30 mA, nebo překročí hodnotu cca 1,1 A, je to ohlášeno svitem signálky ODU FAIL a zánikem signálu I24VZDR.

Obvod primáru zdroje je galvanicky oddělen od sekundáru, a to výkonové signály impulsním transformátorem, ostatní signály optočleny.



obr. 11: Blokové schéma zdroje AL1028

Jak již bylo uvedeno správnou činnost napájecího zdroje indikují 2 signálky:

- Zelená signálka (označená POWER) indikuje zapnutí síťového zdroje. Napájecí napětí pro ni je odvozeno ze sekundární strany zdroje.
- Červená signálka (označená ODU FAIL, tj. porucha ODU) indikuje havarijný stav tj. velký nebo nulový proudový odběr ODU.

Pro připojení ochranného vodiče je na panelu zdroje umístěn svorník M4 spojený s kostrou vany IDU. Tento svorník je jediným přípojným místem ochranného vodiče na IDU. (Viz obr. 2)

Napájecí zdroj je na vstupu chráněn tavnou trubičkovou pojistkou.

Zdroj	Pojistka
AL1028	T1,4A
AL1028/48	T3,15A

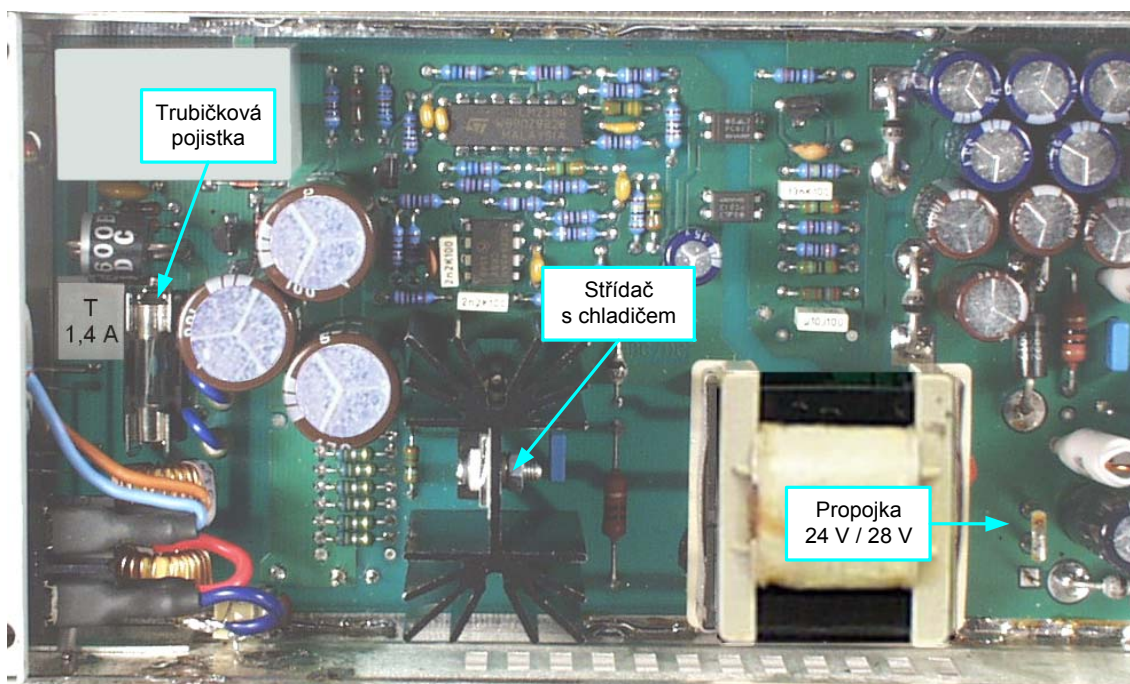
Pojistka je přístupná po vyjmutí napájecího zdroje z vany a sejmutí levého krytu. Je umístěna na základní desce napájecího zdroje těsně za čelním panelem.

Protože k přepálení pojistky může dojít pouze v případě poruchy zařízení, je nutné před výměnou pojistky odstranit poruchu.

Při zpětné montáži krytu je nutné jej nasadit tak, aby izolační vložka na vnitřní straně krytu byla umístěna nad chladičem střídače.

Napájecí zdroj AL1028 zajišťuje také ss napájení ODU pomocí propojovacího koaxiálního kabelu IF mezi IDU a ODU. Je tedy nutné uvažovat i jeho ss odpor a jemu odpovídající pokles napájecího napětí ODU. Při poklesu napájecího napětí ODU pod 18 V (tj. při délce spojovacího kabelu cca nad 150 m) je nutno provést zvýšení napětí v napájecím zdroji ALD1028 (AL1028/48). Po sejmutí

jeho levého krytu je přístupná propojka, kterou lze nastavit napájení usměrňovače na 24 V, nebo na 28V. Její umístění na plošném spoji zdroje je znázorněno na obrázku obr. 12.



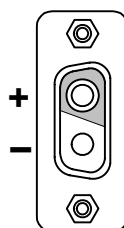
obr. 12: Detail DPS zdroje

Skutečné napájecí napětí v ODU je nutné změřit. Nejlépe na výstupu přepěťové ochrany. Bez důvodné zvýšení napájecího napětí zvyšuje tepelné ztráty napáječe, a tedy snižuje celkovou spolehlivost.



**VAROVÁNÍ.** Volbu napájecí hladiny ODU lze provést výhradně po odpojení zdroje od napájení ~230 V (=48 V).

#### Napájecí konektor na předním panelu zdroje AL1028/48



obr. 13: Napájecí konektor pro =48 V

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.

## Signalizace na DPS zdroje

Deska: Zdroj AL1028		
LED	Označení	Význam
● G	POWER (přední panel)	Power On - Indikace zapnutí zdroje (Odpovídá stavu výstupní hladiny +5 V).
● R	ODU – FAIL (přední panel)	Outdoor Unit Failure - Indikace, že ODU odebírá nadměrný proud ze zdroje nebo že neodebírá žádný proud.
● G	+24 V	Vnitřní indikace pro výstupní napětí +24 V.
● G	+5 V	Vnitřní indikace pro výstupní napětí +5 V.
● G	-15 V	Vnitřní indikace pro výstupní napětí -15 V.
● G	+15 V	Vnitřní indikace pro výstupní napětí +15 V.

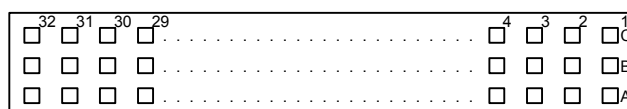


### 4.3 SBĚRNICE VNITŘNÍ JEDNOTKY

Signály sběrnice vnitřní jednotky (pro všechny pozice s výjimkou zdroje):

<i>Piny</i>	<i>Popis</i>	<i>Piny</i>	<i>Popis</i>
1a	1RXCLK (hodiny 1. linky 2 Mbit/s).	1c	1RXDAT (data 1. linky 2 Mbit/s).
2a	1TXCLK (hodiny 1. linky 2 Mbit/s).	2c	1TXDAT (data 1. linky 2 Mbit/s).
3a	2RXCLK (hodiny 2. linky 2 Mbit/s).	3c	2RXDAT (data 2. linky 2 Mbit/s).
4a	2TXCLK (hodiny 2. linky 2 Mbit/s).	4c	2TXDAT (data 2. linky 2 Mbit/s).
5a	3RXCLK (hodiny 3. linky 2 Mbit/s).	5c	3RXDAT (data 3. linky 2 Mbit/s).
6a	3TXCLK (hodiny 3. linky 2 Mbit/s).	6c	3TXDAT (data 3. linky 2 Mbit/s).
7a	4RXCLK (hodiny 4. linky 2 Mbit/s).	7c	4RXDAT (data 4. linky 2 Mbit/s).
8a	4TXCLK (hodiny 4. linky 2 Mbit/s).	8c	4TXDAT (data 4. linky 2 Mbit/s).
9a	$\overline{\text{ALARM1}}$ (není naléhavý alarm).	9c	$\overline{\text{ALARM2}}$ (není nenaléhavý alarm).
10a	n.c.	10c	n.c.
11a	n.c.	11c	n.c.
12a	$\overline{\text{MCLKT}}$ (hodiny 256 kHz).	12c	$\overline{\text{MCLKR}}$ (hodiny 256 kHz).
13a	$\overline{\text{BCLKT}}$ (hodiny 64 kHz).	13c	$\overline{\text{BCLKR}}$ (hodiny 64 kHz).
14a	DT5 (data 64 kbit/s 5. kanálu).	14c	DR5 (data 64 kbit/s 5. kanálu).
15a	DT4 (data 64 kbit/s 4. kanálu).	15c	DR4 (data 64 kbit/s 4. kanálu).
16a	DT3 (data 64 kbit/s 3. kanálu).	16c	DR3 (data 64 kbit/s 3. kanálu).
17a	DT2 (data 64 kbit/s 2. kanálu).	17c	DR2 (data 64 kbit/s 2. kanálu).
18a	DT1 (data 64 kbit/s 1. kanálu).	18c	DR1 (data 64 kbit/s 1. kanálu).
19a	$\overline{\text{FST}}$ (hodiny 8 kHz).	19c	$\overline{\text{FSR}}$ (hodiny 8 kHz).
20a	TXDOH (dohledový kanál).	20c	RXDOH (dohled. kanál o.c.).
21a	POKZDR (dostatek energie zdroje).	21c	$\overline{\text{RESD}}$ (nereset desek vany).
22a	OK24VZDR (+24 V dostatečné).	22c	I24VZDR (odběr ODU v mezích.)
23a	RTSNADR (aktivní vys. RS-485).	23c	$\overline{\text{VÝZVAD}}$ (nevýzva desek o.c.).
24a	TXNADR (vysílání RS-485).	24c	RXNADR (příjem RS-485).
25a	0 V	25c	0 V
26a	0 V	26c	0 V
27a	+5 V	27c	+5 V
28a	+5 V	28c	+5 V
29a	+5 V	29c	+5 V
30a	-15 V	30c	-15 V
31a	+15 V	31c	+15 V
32a	+15 V	32c	+15 V

Pozn.: Kromě napájecích napětí jsou všechny ostatní úrovně HCMOS (pro +5 V napájení).  
o.c. = wired -or (otevřené kolektory)



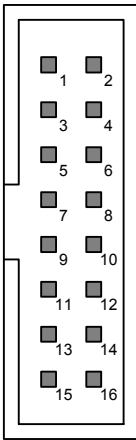
Signály sběrnice vnitřní jednotky (pro pozici zdroje).

<i>Piny</i>	<i>Popis</i>	<i>Piny</i>	<i>Popis</i>
32a, 31a	+24 V	32c, 31c	+24 V
30a	n.c.	30c	n.c.
29a ÷ 25a	0 V	29c ÷ 25c	0 V
24a ÷ 14a	n.c.	24c ÷ 14c	n.c.
13a	TXDOH (dohledový kanál).	13c	RXDOH (dohledový kanál o.c.).
12a	POKZDR (dostatek energie zdroje).	12c	$\overline{\text{RES}}\text{D}$ (nereset desek vany).
11a	OK24VZDR (+24 V dostatečné).	11c	I24VZDR (odběr ODU v mezích).
10a	n.c.	10c	$\overline{\text{VYZV}}\text{AD}$ (nevýzva desek o.c.).
9a ÷ 4a	0 V	9c ÷ 4a	0 V
3a	-15 V	3c	-15 V
2a, 1a	+15 V	2c, 1c	+15 V

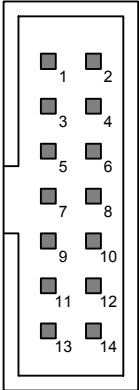
<i>Zkratka</i>	<i>Popis</i>
RXCLK, RXDAT	Směr do linky RS-530 z rádia (resp. obvodů navýšení), data platná při sestupné hraně RXCLK.
TXCLK, TXDAT	Směr z linky RS-530 do rádia (resp. obvodů navýšení), data platná při sestupné hraně TXCLK, nutno „odjitterovat“.
DRi	Směr z rádia (resp. obvodů navýšení), data platná při náběžné hraně $\overline{\text{BCLK}}\text{R}$ , 1. byte osmice začíná se sestupnou hranou $\overline{\text{FSR}}$ .
DTi	Směr do rádia (resp. obvodů navýšení), data platná při náběžné hraně $\overline{\text{BCLK}}\text{T}$ , 1. byte osmice začíná se sestupnou hranou $\overline{\text{FST}}$ .
TXDOH	Data z desky dohledu k podřízeným deskám vany.
RXDOH	Data do desky dohledu z podřízené desky vany.

Na DPS sběrnice jsou ještě umístěny následující konektory:

Připojovací konektor PSL16 uživatelských datových kanálů (64 kbit/s):

<i>Zapojení</i>	<i>Piny</i>	<i>Popis</i>
	1	$\overline{\text{MCLK}}\text{T}$ (hodiny 256 kHz).
	2	+5 V
	3	$\overline{\text{BCLK}}\text{R}$ (hodiny 64 kHz).
	4	+5 V
	5	$\overline{\text{BCLK}}\text{T}$ (hodiny 64 kHz).
	6	+5 V
	7	DT5 (data 64 kbit/s 5. kanálu).
	8	DR5 (data 64 kbit/s 5. kanálu).
	9	DT4 (data 64 kbit/s 4. kanálu).
	10	DR4 (data 64 kbit/s 4. kanálu).
	11	DT3 (data 64 kbit/s 3. kanálu).
	12	DR3 (data 64 kbit/s 3. kanálu).
	13	$\overline{\text{FST}}$ (hodiny 8 kHz).
	14	Signálová zem (GND).
	15	$\overline{\text{FSR}}$ (hodiny 8 kHz).
	16	Signálová zem (GND).

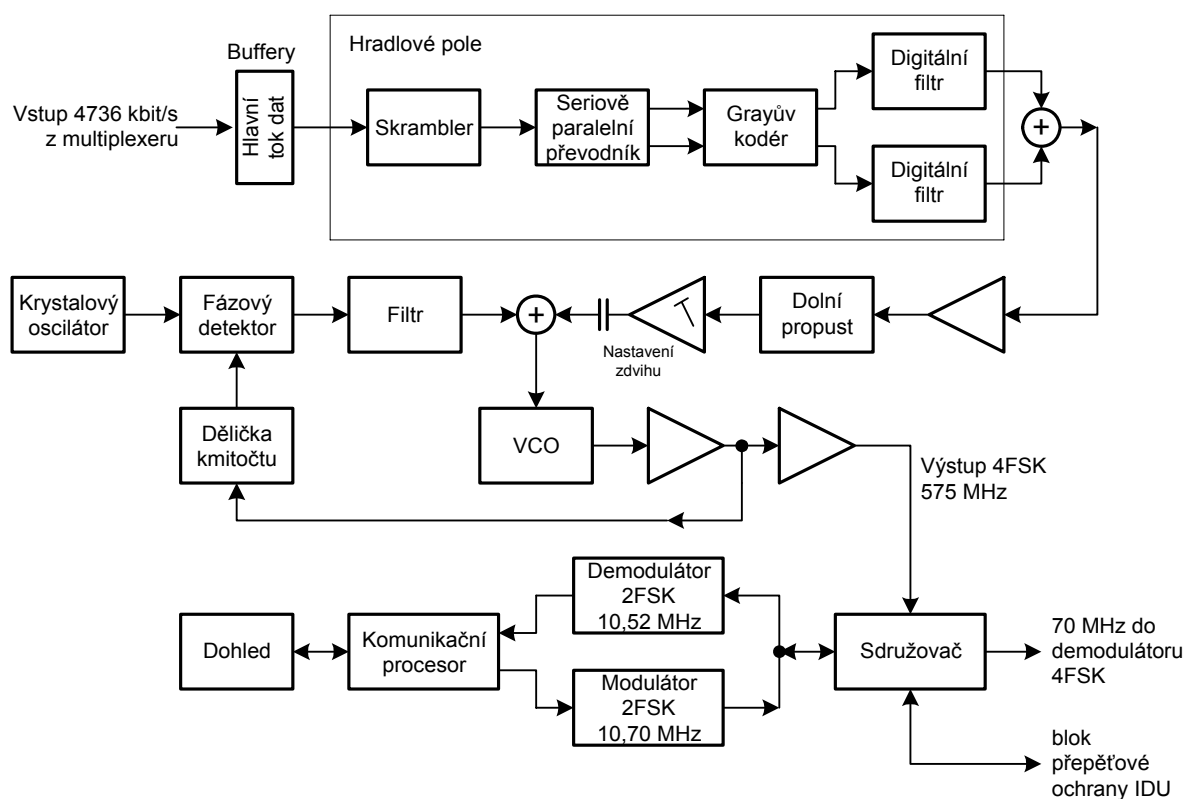
Připojovací konektor PSL14 pro DPS rozhraní propojení dohledů:

<i>Zapojení</i>	<i>Piny</i>	<i>Popis</i>
	1	RXNADR (příjem RS-485).
	2	$\overline{\text{ALARM1}}$ (není naléhavý alarm).
	3	RTSNADR (aktivní vys. RS-485).
	4	$\overline{\text{ALARM2}}$ (není nenaléhavý alarm).
	5	TXNADR (vysílání RS-485).
	6	+5 V
	7	RXDOH (dohled. kanál o.c.).
	8	+5 V
	9	TXDOH (dohledový kanál).
	10	Signálová zem (GND).
	11	$\overline{\text{VÝZVAD}}$ (nevýzva desek o.c.).
	12	Signálová zem (GND).
	13	$\overline{\text{RESD}}$ (nereset desek vany).
	14	Signálová zem (GND).

## 4.4 MODULÁTOR 4FSK

Deska modulátoru, jejíž blokové schéma je na obr. 14, obsahuje tyto hlavní části:

- Hradlové pole modulátoru
- Filtr typu dolní propust
- Zesilovače signálu v základním pásmu
- Napětím řízený oscilátor
- Obvody fázového závěsu
- Zesilovač mf signálu
- Obvody dohledu
- Komunikační procesor
- Modulátor a demodulátor pro komunikaci IDU-ODU
- Sdružovač kmitočtů 575 MHz / 70 MHz / 10 MHz



obr. 14: Blokové schéma modulátoru

### Popis funkce

Deska modulátoru převádí synchronní datový tok vytvořený v multiplexu, tj. signál v základním pásmu, na signál 4FSK se středním kmitočtem 575 MHz.

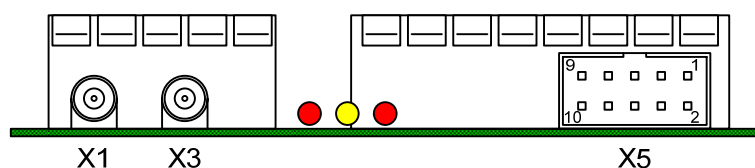
Vstupní signál, tj. data + hodiny, je nejprve skramblován, aby se zamezilo výskytu delších sérií stejných symbolů, a to za účelem jednak zrovnomnění výsledného modulačního spektra, jednak snazšího obnovení hodinového signálu v přijímači. Dvojice po sobě jdoucích bitů jsou poté rozděleny na dva paralelní datové toky o poloviční rychlosti. Prvnímu toku je přiřazena dvojnásobná váha než druhému. Odpovídající dvojici bitů, uvažované jako Grayův kód je přiřazen odpovídající kód binární. Dvěma po sobě jdoucím binárními hodnotám tak odpovídá změna vstupního kódu vždy pouze o 1 bit. Oba datové toky procházejí poté D/A převodníky a digitálními filtry typu "Raised Cosine". Výstupní signály jsou analogově sečteny, přičemž je zachována váha signálů. Následující dolní propust odstraňuje nežádoucí vyšší složky spektra na výstupu digitálních filtrů. Výsledným čtyřstavovým signálem v základním pásmu je poté rozladován napětím řízený oscilátor, jehož střední kmitočet 575 MHz je

stabilizován fázovým závěsem s krystalem. Výstup z oscilátoru je zesílen na úroveň cca 7 dBm a veden do sružovače.

Dohled desky funguje současně i jako prostředník pro dohled ODU. S řídicí deskou ODU komunikuje za pomoci komunikačního procesoru přes modulátor a demodulátor 2FSK na kmitočtech 10,70 MHz a 10,52 MHz. V kmitočtovém sružovači, který je součástí desky modulátoru, jsou tyto kmitočty sloučeny, resp. odděleny od signálů 4FSK 575 MHz a 4FSK 70 MHz.

Takto vytvořený signál je veden do modulu přepět'ových ochran s transily, kde je sloučen s napájecím napětím +24 V pro ODU a vyveden na konektor typu N pro připojení kabelu k ODU.

Modulační rychlost daného modemu je uvedena na štítku na čelní straně a je 4 Mbit/s pro mikrovlonný spoj AL13D 2E1 (AL18D 2E1) a 8 Mbit/s pro spoje AL13D 4E1, AL13D E1+Eth a AL13D 1E2 (obdobně: AL18D 4E1, AL18D E1+Eth a AL18D 1E2).



obr. 15: Pohled na DPS modulátoru

#### Konektory na DPS modulátoru:

Konektor X1 (SMB panelový) slouží k propojení s modulem přepět'ových ochran IDU.

Konektor X3 (SMB panelový) slouží k propojení se vstupem 70 MHz desky demodulátoru.

Konektor X4 (MLW10G) slouží pro propojení modulátoru s demodulátorem a muldexem.

Zapojení konektoru X5 na DPS modulátoru 4FSK:

Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	n.c.
	3	Signálová zem (GND).
	4	n.c.
	5	n.c.
	6	Signálová zem (GND).
	7	Data IN.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Hodiny IN.
	10	Signálová zem (GND).

#### Propojky na DPS modulátoru

Na desce modulátoru nejsou žádné zákaznickem obsluhovatelné propojky

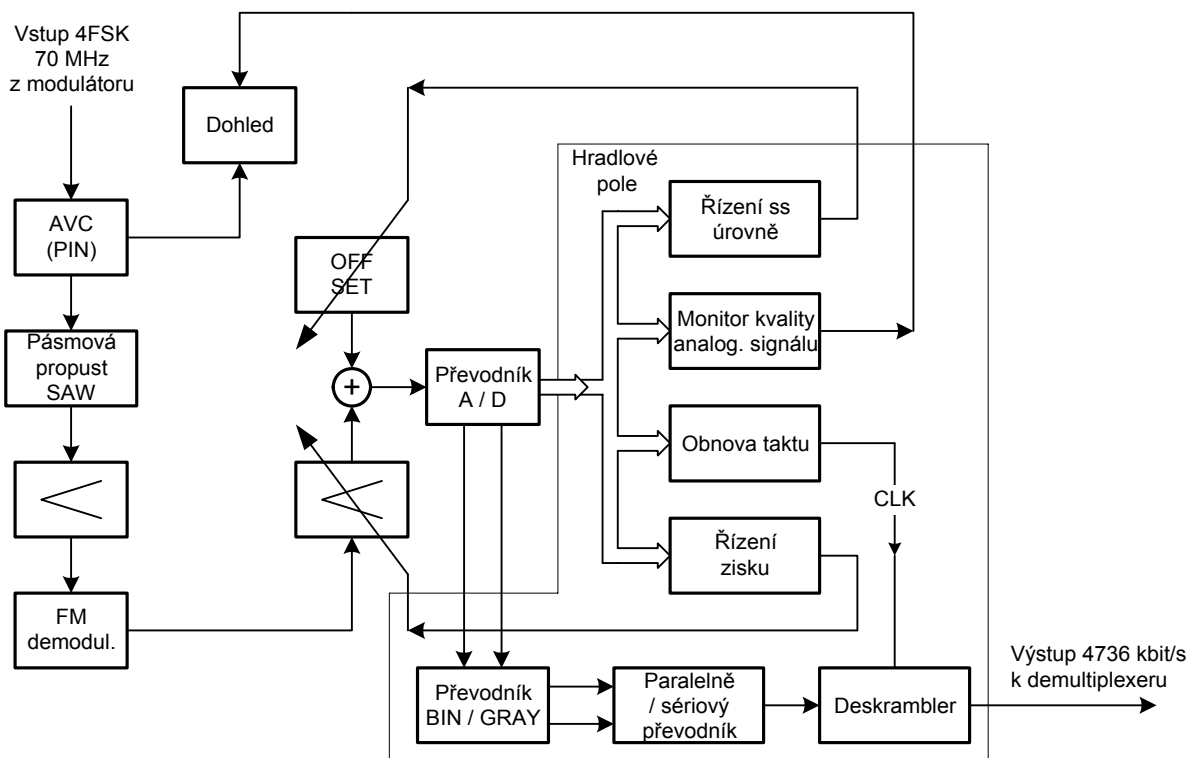
## Signalizace na DPS modulátoru

Deska: Modulátor 4FSK		
LED	Označení	Význam
● R	L- PWR LOW	Local Power Low – Pokles vysílaného vf výkonu . (Hlášený z ODU na místním konci spoje).
● Y	L-LBO	Local Loopback Oscillator – Zapnut smyčkovací oscilátor. (Povel do ODU – na místním konci spoje smyčka na mikrovlnách).
● R	$\overline{L-ODU CAR}$	Local ODU Carrier Loss – Ztráta nosné dohledové komunikace ODU-IDU (na místním konci spoje).

### 4.5 DEMODULÁTOR 4FSK

Deska demodulátoru, jejíž blokové schéma je na obr. 16, obsahuje tyto hlavní části:

- Mezifrekvenční obvody a obvody AVC
- FM demodulátor
- Zesilovač signálu v základním pásmu s dolní propustí
- A/D převodník
- Hradlové pole demodulátoru
- Obvody dohledu



obr. 16: Blokové schéma demodulátoru

### Popis funkce

Deska demodulátoru převádí signál 4FSK se středním kmitočtem 70 MHz na synchronní datový tok v základním pásmu pro další zpracování v demultiplexoru muldexu.

ODU je koaxiálním kabelem přes modul přepěťových ochran s transily a přes kmitočtový sdužovač modulátoru připojena na vstupní konektor demodulátoru. 4FSK signál 70 MHz postupuje přes atenuátor PIN, který je řízený smyčkou AGC, do SAW filtru. Poté je frekvenčně demodulován. Signál v základním pásmu je dále veden na komparační A/D převodník. Podle výstupu z A/D převod-

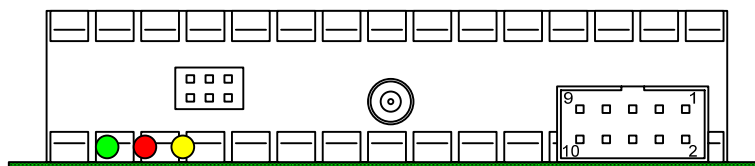
níku nastavuje obvod pro řízení zisku zpětně optimální úroveň a obvod pro řízení ss úrovně optimální ss offset signálu na vstupu A/D převodníku. Obvod PLL obnovuje taktovací hodiny. Dva nejvýznamnější bity na výstupu A/D převodníku odpovídající přenášenému datovému signálu jsou překódovány z binárního na Grayův kód, datové toky dvojic bitů jsou převedeny na jednobitový datový tok a de-skramblovány.

Obvody demodulátoru dále sledují kvalitu přijímaného signálu a kvalitu čtyřstavového signálu po demodulaci. Takto vzniklá dvoustavová informace je dále zpracována obvody dohledu.

### Dohled demodulátoru

Obvody dohledu demodulátoru komunikují s deskou dohledu IDU a dále zajišťují monitorování chybových signálů. Jedná se o tyto chybové signály:

- Pokles úrovně přijímaného signálu na vstupu IDU
- Pokles kvality analogového signálu (signál je zkreslený nebo s vysokou úrovní šumu)



obr. 17: Pohled na DPS demodulátoru

### Konektory na DPS demodulátoru 4FSK:

Konektor SMB (panelový) slouží k propojení s výstupem 70 MHz na desce modulátoru. Konektor MLW10G slouží pro propojení s muldexem.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	Data OUT.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Hodiny OUT.
	5	Ztráta rámcové synchronizace IN.
	6	Signálová zem (GND).
	7	n.c.
	8	Signálová zem (GND).
	9	n.c.
	10	Signálová zem (GND).

### Propojky na DPS demodulátoru

Na desce modulátoru nejsou žádné zákaznickem obsluhovatelné propojky.

### Signalizace na DPS demodulátoru:

Deska: Demodulátor 4FSK		
LED	Označení	Význam
G	$\overline{L-LOW Q}$	Local Non Low Quality – Čtyřstavové úrovně při příjmu jsou v přípustných pásmech (na místním konci spoje).
R	L-LOW Q	Local Low Quality – Čtyřstavové úrovně při příjmu jsou mimo přípustná pásma (na místním konci spoje).
Y	L-RX LEVEL LOW	Local Received Level Low – Pokles přijímané vř úrovně v IDU (na místním konci spoje).

## 4.6 MULDEXY

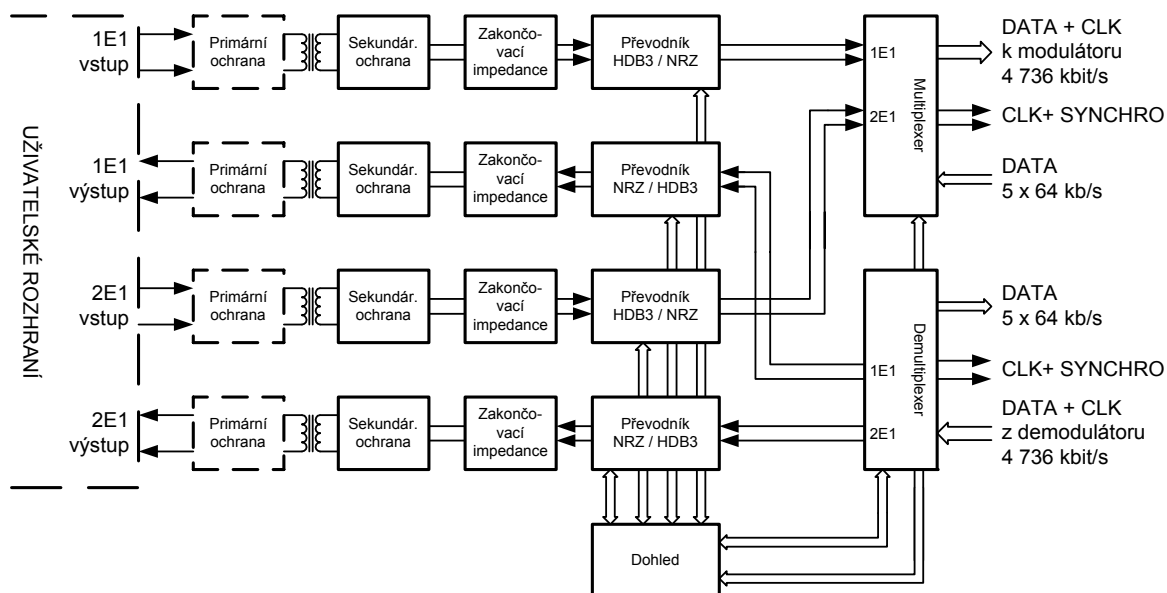
### 4.6.1 MULDEX 2E1 + 5x 64 kbit/s

Deska muldexu (multiplexeru a demultiplexeru) obsahuje tyto hlavní části (obr. 18):

- Linkové transformátory
- Přepětové ochrany
- Obvody pro impedanční přizpůsobení linky
- Převodníky z kódu HDB3 na NRZ a naopak
- Multiplexer
- Demultiplexer
- Obvody dohledu muldexu

#### Popis funkce

MULDEX 2xE1 + 5x64 kbit/s provádí multiplexování dvou uživatelských datových toků E1 a pěti dalších synchronních datových toků 64 kbit/s s formátem hodinových signálů typu "Long Frame Sync" (používaným pro PCM kodeky) do a z vlastního interního rámce.



obr. 18: Blokové schéma muldexu 2E1

Ze vstupních konektorů uživatelského rozhraní přicházejí dva signály 2,048 Mbit/s dle CCITT G.703 na blok primárních ochran s trisily a odtud dále na vstup muldexu. Přes linkové transformátory, sekundární ochrany s transily a obvody pro impedanční přizpůsobení jde signál na vstup obvodu linkového rozhraní. Vstupní kód HDB3 je převeden na NRZ signál ve tvaru data + hodiny. Tento obvod kromě toho vyhodnocuje přítomnost signálu AIS na vstupu či výpadek uživatelského signálu. NRZ datové signály odpovídající prvnímu i druhému uživatelskému datovému signálu postupují do multiplexeru. Do něho dále vstupuje pět synchronních datových toků 64 kbit/s s formátem hodinových signálů používaným v telefonii typu "Long Frame Sync". Multiplexer vytváří jeden datový tok o rychlosti 4736 kbit/s, který obsahuje uvedené vstupní signály, rámcové synchronizační bity, bity pro řízení stuffingu a zabezpečovací bity. Vzniklý datový tok je dále veden do modulátoru.

V opačném směru přichází datový tok 4736 kbit/s z demodulátoru na vstup demultiplexeru. Ten provádí nalezení rámcové synchronizace, vyhodnocení chybovosti větší než  $10^{-6}$  a  $10^{-4}$  a rozdělení na dva uživatelské signály 2,048 Mbit/s a pět synchronních 64 kbit/s kanálů. Signály NRZ 2,048 Mbit/s jdou do převodníků NRZ/HDB3, kde je také utlumen jitter vzniklý rádiovým přenosem a při demultiplexování. Přes obvod impedančního přizpůsobení, sekundární ochrany, linkové transformátory



ry a primární ochrany v uživatelském rozhraní jsou uživatelské signály vyvedeny na výstupní konektory.

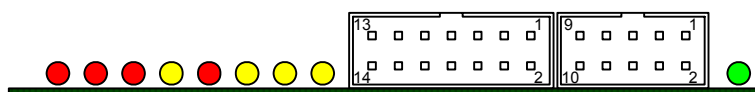
Propojkami (jumpery) lze pro jednotlivé kanály E1 volit symetrické rozhraní 120 Ω, či nesy-  
metrické 75 Ω.

### Dohled muldexu

Obvody dohledu muldexu komunikují s deskou dohledu celé IDU a dále zajišťují monitorová-  
ní chybových signálů a zapínání řídicích signálů v muldexu.

Obvod dohledu provádí monitorování :

- ztráty interní rámcové synchronizace,  $BER > 10^{-4}$  a  $BER > 10^{-6}$
- ztráty linkového signálu a příchodu AIS z linek 1:E1, 2:E1
- zapínání smyčky na uživatelských datech zpět do uživatelských linek 1:E1, 2:E1, či zpět do rádia
- zapínání AIS do uživatelských linek při ztrátě rámce v muldexu.



obr. 19: Pohled na DPS muldexu 2E1

### Konektory na DPS muldexu 2E1:

Konektor MLW14A slouží pro propojení muldexu s uživatelským rozhraním.

<i>Vlastnosti</i>	<i>Piny</i>	<i>Popis</i>
	1	Vstup A 2. linky E1.
	2	Vstup B 2. linky E1.
	3,4	Signálová zem (GND).
	5	Výstup B 2. linky E1.
	6	Výstup A 2. linky E1.
	7,8	Signálová zem (GND).
	9	Vstup B 1. linky E1.
	10	Vstup A 1. linky E1.
	11,12	Signálová zem (GND).
	13	Výstup A 1. linky E1.
	14	Výstup B 1. linky E1.

Konektor MLW10G slouží pro propojení muldexu s modulátorem a demodulátorem.

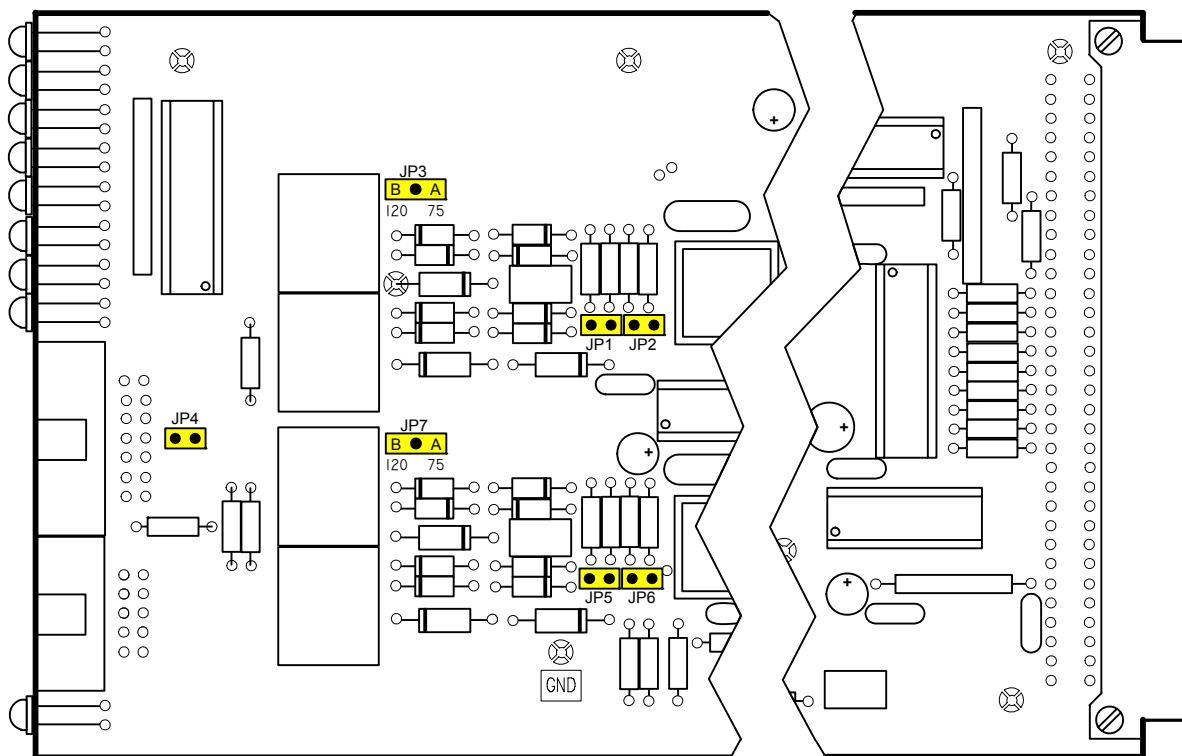
<i>Zapojení</i>	<i>Piny</i>	<i>Popis</i>
	1	Signálová zem (GND).
	2	Data IN.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Hodiny IN.
	5	Ztráta rámcové synchronizace OUT.
	6	Signálová zem (GND).
	7	Data OUT.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Hodiny OUT.
	10	Signálová zem (GND).

### Signalizace na DPS muldexu 2E1:

Deska: Muldex 2E1		
LED	Označení	Význam
● R	L-FR LOSS	Local Frame Loss – Ztráta interního rámce při příjmu (na místním konci spoje).
● R	L-HIGH BER	Local High Bit Error Ratio – Chybovost $> 10^{-4}$ při příjmu (na místním konci spoje).
● R	L-LOSS 1:E1	Local Loss of Signal on 1:E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu z 1. linky E1 (na místním konci spoje).
● Y	L-AIS 1:E1	Local Alarm Indication Signal on 1:E1 – Z 1. linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).
● R	L-LOSS 2:E1	Local Loss of Signal on 2:E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu z 2. linky E1 (na místním konci spoje).
● Y	L-AIS 2:E1	Local Alarm Indication Signal on 2:E1 – Z 2. linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).
● Y	L-COMM 1:E1	Local Command on 1:E1 – Funkce 1. linky E1 (na místním konci spoje) je ovlivněna povel z dohledového systému (tzn. je zapnuta některá z možných smyček, či je vnučen AIS do uživatelské linky ve směru k uživateli).
● Y	L-COMM 2:E1	Local Command on 2:E1 – Funkce 2. linky E1 (na místním konci spoje) je ovlivněna povel z dohledového systému (tzn. je zapnuta některá z možných smyček, či je vnučen AIS do uživatelské linky ve směru k uživateli).
● G	+5V	Přítomnost vnitřní napájecí hladiny IDU+5 V.

Pozn.: Do vyr. čís. 239 muldexu 2E1 byla vyráběna varianta bez zelené LED signalizující napájení +5 V a se vzájemně prohozenými pozicemi LED pro signalizaci L-LOSS 2:E1 a L AIS 1:E1.

### Propojky na DPS muldexu 2E1:



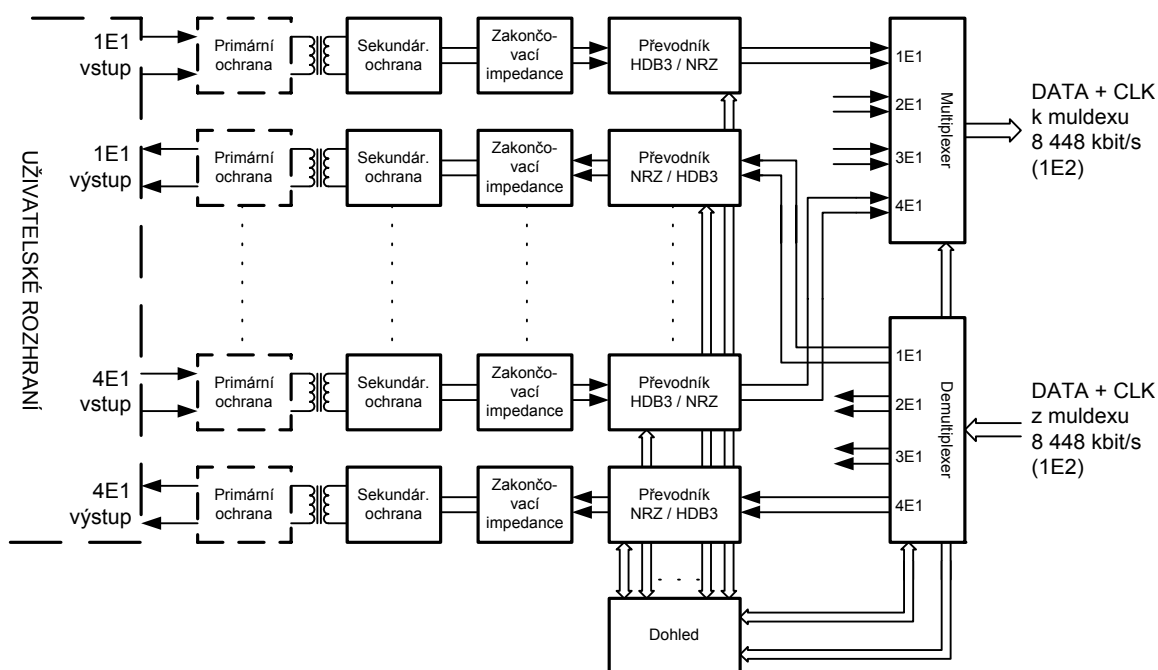
obr. 20: Rozmístění propojek na DPS muldexu 2E1

Linka	Impedance	Propojeno	Rozpojeno
1:E1	75 $\Omega$	JP1, JP2, JP3A	
	120 $\Omega$	JP3B	JP1, JP2
2:E1	75 $\Omega$	JP5, JP6, JP7A	
	120 $\Omega$	JP7B	JP5, JP6

#### 4.6.2 MULDEX 4x E1 (+ 5x 64 kbit/s)

MULDEX 4x E1 (obr. 21) provádí multiplexování čtyř uživatelských datových toků E1 do a z jednoho datového toku 8 448 kbit/s v kódu NRZ s rámcem dle CCITT G.742.

Ze vstupních konektorů uživatelského rozhraní přicházejí čtyři signály 2 048 kbit/s dle CCITT G.703 na blok primárních ochran s trisily a odtud dále na vstup muldexu. Přes linkové transformátory a sekundární ochrany s transily jde signál na zakončovací impedanci. Vstupní kód HDB3 je převeden na NRZ signál ve tvaru data + hodiny. Tento převodník kromě toho vyhodnocuje přítomnost signálu AIS na vstupu či výpadek uživatelského signálu. NRZ datové signály odpovídající prvnímu až čtvrtému uživatelskému datovému signálu postupují do multiplexeru. Multiplexer vytváří jeden datový tok o rychlosti 8 448 kbit/s dle G.742 v kódu NRZ. Vzniklý datový tok je dále veden do muldexu 1xE2 + 5x64 kbit/s.



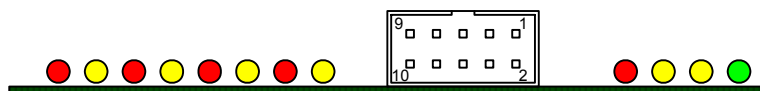
obr. 21: Blokové schéma muldexu 4E1

V opačném směru přichází datový tok 8 448 kbit/s z muldexu 1xE2 + 5x64 kbit/s na vstup demultiplexeru. Ten provádí rozdělení na 4 uživatelské signály 2,048 Mbit/s. Signály NRZ 2,048 Mbit/s jdou do převodníků NRZ/HDB3, kde je také utlumen jitter vzniklý při demultiplexování. Přes obvod impedančního přizpůsobení, sekundární ochrany, linkové transformátory a primární ochrany jsou uživatelské signály vyvedeny na konektory.

Propojkami lze pro jednotlivé linky E1 volit symetrické rozhraní 120  $\Omega$  či nesymetrické 75  $\Omega$ .

Obvod dohledu provádí monitorování :

- ztráty rámcové synchronizace
- ztráty linkového signálu a příchod AIS z linek 1:E1 ÷ 4:E1
- zapínání smyčky na uživatelských datech zpět do uživatelských linek 1:E1 ÷ 4:E1, či zpět do rádia
- zapínání AIS do uživatelských linek při ztrátě rámce v muldexu.



obr. 22: Pohled na DPS muldexu 4E1

### Konektory na DPS muldexu 4E1:









Konektor MLW10A slouží pro propojení desky s muldexem 1E2.





Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	Data OUT.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Hodiny OUT
	5, 6	Signálová zem (GND).
	7	Data IN.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Hodiny IN.
	10	Signálová zem (GND).

Konektor MLW34A slouží pro propojení muldexu 4E1 s uživatelským rozhraním.

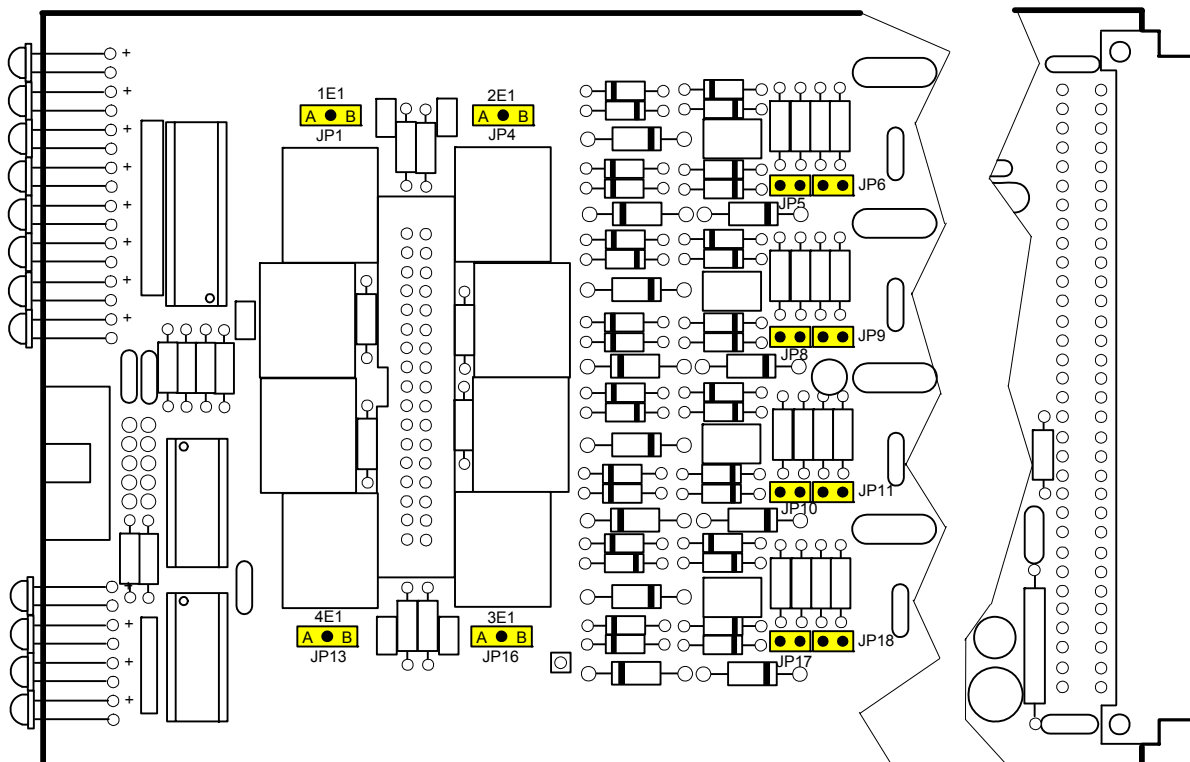
Zapojení	Piny	Popis
	1, 2	Ochranná zem (PGND).
	3	Výstup b 1. linky E1.
	4	Výstup a 1. linky E1.
	5, 6	Ochranná zem (PGND).
	7	Vstup b 1. linky E1.
	8	Vstup a 1. linky E1.
	9, 10	Ochranná zem (PGND).
	11	Výstup b 2. linky E1.
	12	Výstup a 2. linky E1.
	13, 14	Ochranná zem (PGND).
	15	Vstup b 2. linky E1.
	16	Vstup a 2. linky E1.
	17, 18	Ochranná zem (PGND).
	19	Vstup b 3. linky E1.
	20	Vstup a 3. linky E1.
	21, 22	Ochranná zem (PGND).
	23	Výstup b 3. linky E1.
	24	Výstup a 3. linky E1.
	25, 26	Ochranná zem (PGND).
	27	Vstup b 4. linky E1.
	28	Vstup a 4. linky E1.
	29, 30	Ochranná zem (PGND).
	31	Výstup b 4. linky E1.
	32	Výstup a 4. linky E1.
	33, 34	ochranná zem (PGND).

### Signalizace na DPS muldexu 4E1:

Deska: Muldex 4E1		
LED	Označení	Význam
 R	L-LOSS 1:E1	Local Loss of Signal on 1:E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu z 1. linky E1 (na místním konci spoje).
 Y	L-AIS 1:E1	Local Alarm Indication Signal on 1:E1 – Z 1. linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).
 R	L-LOSS 2:E1	Local Loss of Signal on 2:E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu z 2. linky E1 (na místním konci spoje).
 Y	L-AIS 2:E1	Local Alarm Indication Signal on 2:E1 – Z 2. linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).
 R	L-LOSS 3:E1	Local Loss of Signal on 3:E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu ze 3. linky E1 (na místním konci spoje).
 Y	L-AIS 3:E1	Local Alarm Indication Signal on 3:E1 – Ze 3. linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).
 R	L-LOSS 4:E1	Local Loss of Signal on 4:E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu ze 4. linky E1 (na místním konci spoje).
 Y	L-AIS 4:E1	Local Alarm Indication Signal on 4:E1 – Ze 4. linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).

 R	L-FRE 2 LOSS L-FRPDH	Local Frame E2 Loss – Ztráta rámcové synchronizace demultiplexu na 1 ÷ 4E1.
 Y	L-LOOP E1	Local Loop on 1, 2, 3, 4:E1- Funkce některé z linek E1 (na místním konci spoje) je ovlivněna povelům z dohledového systému (je zapnuta některá smyčka).
 Y	L-AISL E1	Local AIS to 1, 2, 3, 4:E1 – Funkce některé z linek E1 (na místním konci spoje) je ovlivněna povelům z dohledového systému (je vnučen AIS do některé uživatelské linky E1 směrem k uživateli).
 G	+5 V	Přítomnost +5 V vnitřní napájecí hladiny IDU.

## Propojky na DPS muldexu 4E1:



obr. 23: Rozmístění propojek na DPS muldexu 4E1

Linka	Impedance	Propojeno	Rozpojeno
1:E1	75 Ω	JP1B, JP5, JP6	
	120 Ω	JP1A	JP5, JP6
2:E1	75 Ω	JP4A, JP8, JP9	
	120 Ω	JP4B	JP8, JP9
3:E1	75 Ω	JP16A, JP10, JP11	
	120 Ω	JP16B	JP10, JP11
4:E1	75 Ω	JP13A, JP17, JP18	
	120 Ω	JP13B	JP17, JP18

### 4.6.3 MULDEX 1E2+ 5x 64 kbit/s

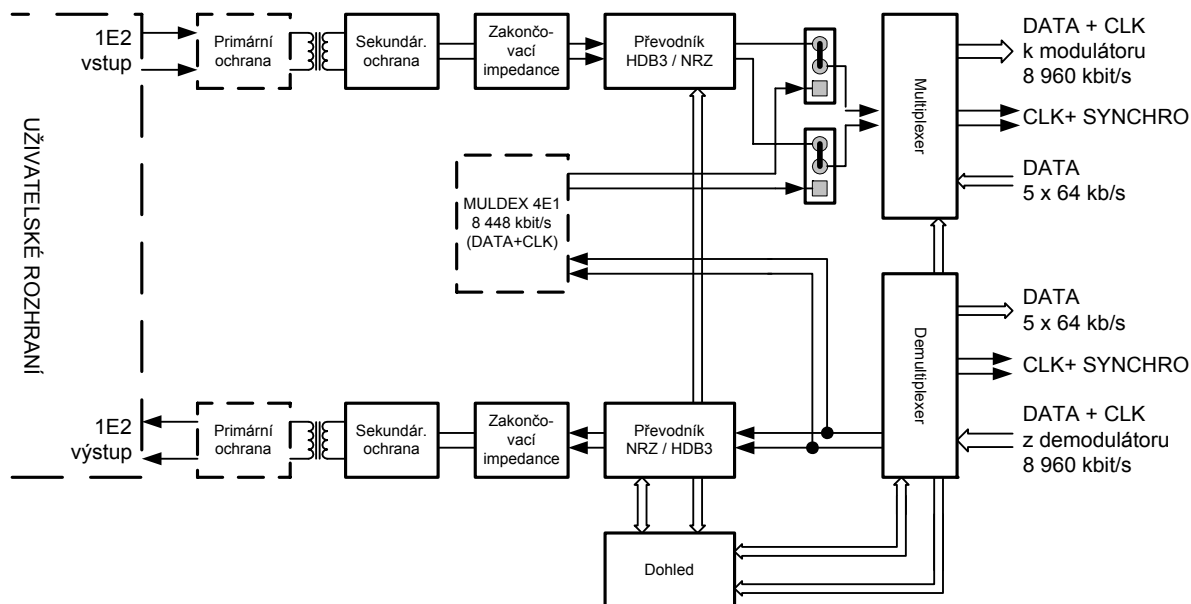
MULDEX 1x E2 + 5x 64 kbit/s provádí multiplexování jednoho uživatelského datového toku E2 nebo datového toku 8,448 Mbit/s v kódu NRZ z muldexu 4xE1 a pěti dalších synchronních datových toků 64 kbit/s s formátem hodinových signálů typu "Long Frame Sync" do a z vlastního interního rámce.

Funkce obvodů je obdobná jako u muldexu 2xE1+5x64 kbit/s až na rychlost datových toků-multiplexovaný signál má rychlost 8 960 kbit/s, uživatelský signál má rychlost 8 448 kbit/s. Propojkami na desce se volí buď spolupráce s rozhraním E2 (vstup a výstup), nebo spolupráce s muldexem 4xE1 (vstup a výstup), resp. s muldexem 1: (Eth + E1).

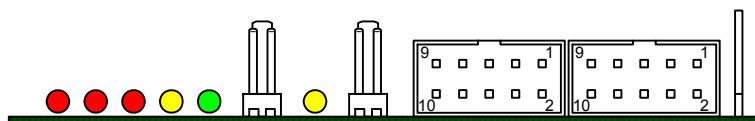
Obvod dohledu provádí monitorování :

- ztráty interní rámcové synchronizace,  $BER > 10^{-4}$  a  $BER > 10^{-6}$
- ztráty linkového signálu a příchodu AIS z linky 1E2

- zapínání smyčky na uživatelských datech zpět do uživatelské linky 1E2, či zpět do rádia
- zapínání AIS do uživatelské linky při ztrátě rámce v muldexu.



obr. 24: Blokové schéma muldexu 1E2



obr. 25: Pohled na DPS muldexu 1E2

### Konektory na DPS muldexu 1E2:

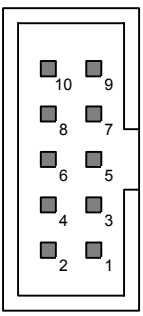
Konektory PSH02-02P slouží pro propojení desky s uživatelským rozhraním.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Výstup HDB3.
	2	Ochranná zem (PGND).

Konektor MLW10A slouží pro propojení s muldexem 4E1 nebo s muldexem 1E1 + Eth.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	Data IN.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Hodiny IN.
	5, 6	Signálová zem (GND).
	7	Data OUT.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Hodiny OUT.
	10	Signálová zem (GND).

Konektor MLW10A slouží pro propojení s modulátorem a demodulátorem.

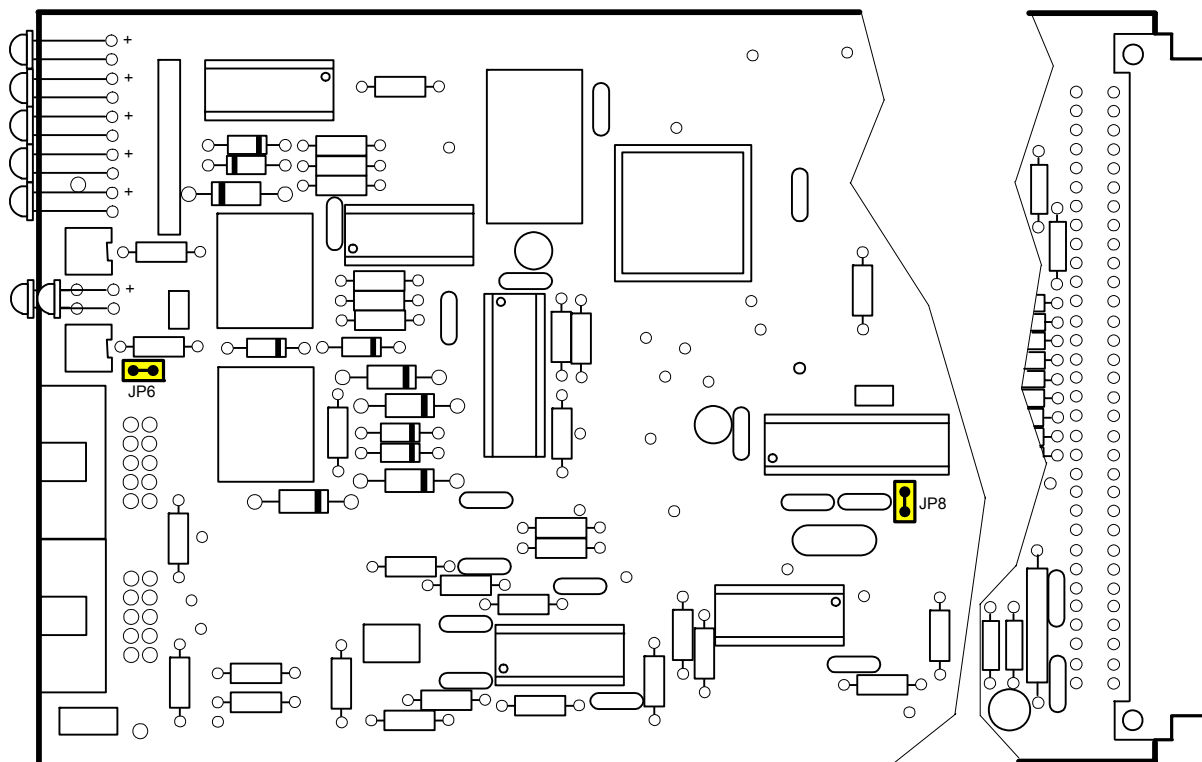
Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	Data IN.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Hodiny IN.
	5	Ztráta rámcové synchronizace OUT.
	6	Signálová zem (GND).
	7	Data OUT.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Hodiny OUT.
	10	Signálová zem (GND).

### Signalizace na DPS muldexu 1E2:

Deska: Muldex 1E2		
LED	Označení	Význam
● R	L-FR LOSS	Local Frame Loss – Ztráta interního rámce při příjmu (na místním konci spoje).
● R	L-HIGH BER	Local High Bit Error Ratio – Chybovost $> 10^{-4}$ při příjmu (na místním konci spoje).
● R	L-LOSS 1E2	Local Loss of Signal on 1E2 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu z linky E2 (na místním konci spoje).
● Y	L-AIS 1E2	Local Alarm Indication Signal on 1E2 – Z linky E2 přichází AIS (na místním konci spoje).
● G	+5 V	Přítomnost +5 V vnitřní napájecí hladiny IDU.
● Y	L-COMM 1E2	Local Command on 1E2 – Funkce linky E2 (na místním konci spoje) je ovlivněna povelům z dohledového systému (tzn. je zapnuta některá z možných smyček, či je vnučen AIS do uživatelské linky ve směru k uživateli).



## Propojky na DPS muldexu 1E2:



**obr. 26: Rozmístění propojek na DPS muldexu 1E2**

Propojka JP8 je rozpojena při činnosti s uživatelským rozhraním 1E2 a spojena pro použití 4xE1, resp. pro E1+Eth. Propojka JP6 slouží k uzemnění vnějšího vodiče koaxiálního kabelu vstupu 1E2. Vstupní impedance kanálu 1E2 je implicitně nastavena na 75  $\Omega$ .

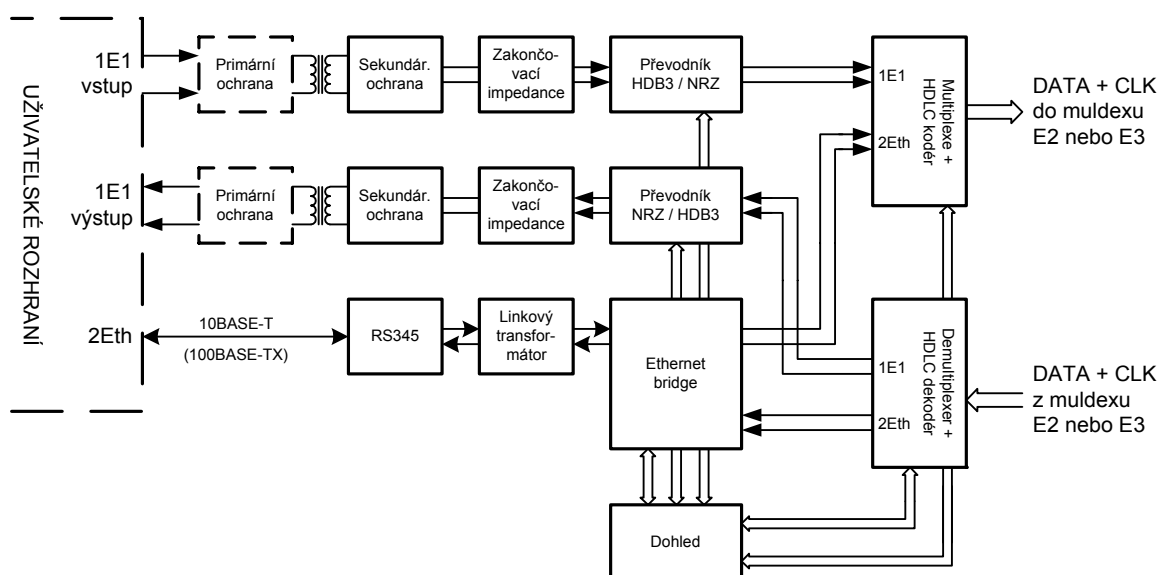
#### 4.6.4 MULDEX Eth100/10 + E1

Deska Muldexu Eth100/10 + E1 obsahuje tyto hlavní části:

- Linkové rozhraní E1
- Ethernet bridge
- Multiplexní / demultiplexní obvody
- Obvody dohledu

#### Popis funkce

Na vstup linkového rozhraní E1 je z uživatelského rozhraní přiveden signál 2,048 Mbit/s dle CCITT G.703. Tento signál postupuje přes linkové transformátory, sekundární přepětové ochrany a zakončovací impedanci na vstup převodníku HDB3/NRZ. Signál v kódu HDB3 je zde převeden na NRZ signál ve tvaru data + hodiny. Je zde také vyhodnocen výpadek uživatelského signálu nebo příchod signálu AIS z linky. Signály NRZ postupují dále do multiplexních obvodů. V opačném směru přichází z demultiplexních obvodů NRZ signál ve tvaru data + hodiny na vstup převodníku NRZ / HDB3. Převodník také zajišťuje utlumení jitteru vzniklého při demultiplexování. Signál v kódu HDB3 je přes sekundární přepětové ochrany a linkové transformátory převeden do uživatelského rozhraní. V uživatelském rozhraní jsou primární přepětové ochrany pro vstupní i výstupní linkové signály a konektory pro připojení uživatelských signálů.



obr. 27: Blokové schéma muldexu Eth 100/10 + E1

Ethernet bridge obsahuje transcievery pro 100BASE-TX a 10BASE-T, řadič přístupu k médiu, dvouportový switch s automaticky aktualizovanou adresovou tabulkou, paměť pro přijímané a vysílané pakety a NRZ rozhraní pro připojení k dalším obvodům muldexu. Obvod podporuje funkci Auto negotiation. Je také možno funkci Auto negotiation vypnout a manuálně nastavit způsob přenosu po lince na 100 / 10 Mbit/s a na full / half duplex.

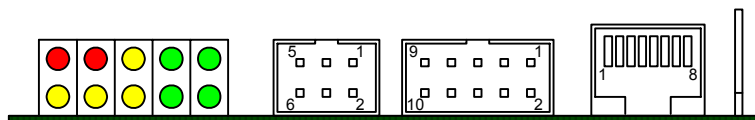
Multiplexní obvody provádějí sloučení datového toku 2,048 Mbit/s z linkového rozhraní E1 a NRZ datového toku z Ethernet bridge do jednoho datového toku 8,448 Mbit/s. Datový tok z Ethernet bridge je před multiplexováním převeden do protokolu HDLC s bitovou rychlostí 6,144 Mbit/s.

Demultiplexní obvody provádějí rozdělení datového toku 8,448 Mbit/s na datový tok 2,048 Mbit/s, který dále postupuje do linkového rozhraní E1, a na datový tok 6,144 Mbit/s, který postupuje přes HDLC dekódér do Ethernet bridge.

Není-li využit kanál E1, je pro přenos HDLC protokolu s Ethernetovými rámci využit tok 8,192 Mbit/s místo 6,144 Mbit/s.

Muldex Ethernet 100/10 + E1 je také možno použít jako převodník Ethernet /E3 a naopak. V tomto případě je hlavní datový tok 34,368 Mbit/s a linka E1 není využita. Režim práce muldexu se volí pomocí přepínačů na desce muldexu.

Obvody dohledu zajišťují monitorování ztráty rámce v muldexu, ztráty linkového signálu E1, příchod signálu AIS z linky E1, zapínání smyčky na uživatelských datech zpět do linky či zpět do rádia na E1 a stav linky Ethernetu.



obr. 28: Pohled na DPS muldexu Eth 100/10 + E1

### Konektory na DPS muldexu Eth 100/10 + E1:

Konektor MLW6A slouží pro propojení rozhraní E1 s uživatelským rozhraním.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Vstup a.
	2	Vstup b.
	3	n.c.
	4	n.c.
	5	Výstup b.
	6	Výstup a.

Konektor MLW10A slouží pro propojení s deskou muldexu 1E2.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	Data OUT.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Hodiny OUT.
	5,6	Signálová zem (GND).
	7	Data IN.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Hodiny IN.
	10	Signálová zem (GND).

Konektor RJ45 slouží pro propojení rozhraní Ethernet s uživatelským rozhraním. Konektor je standardně propojen podle požadavku Ethernetu.

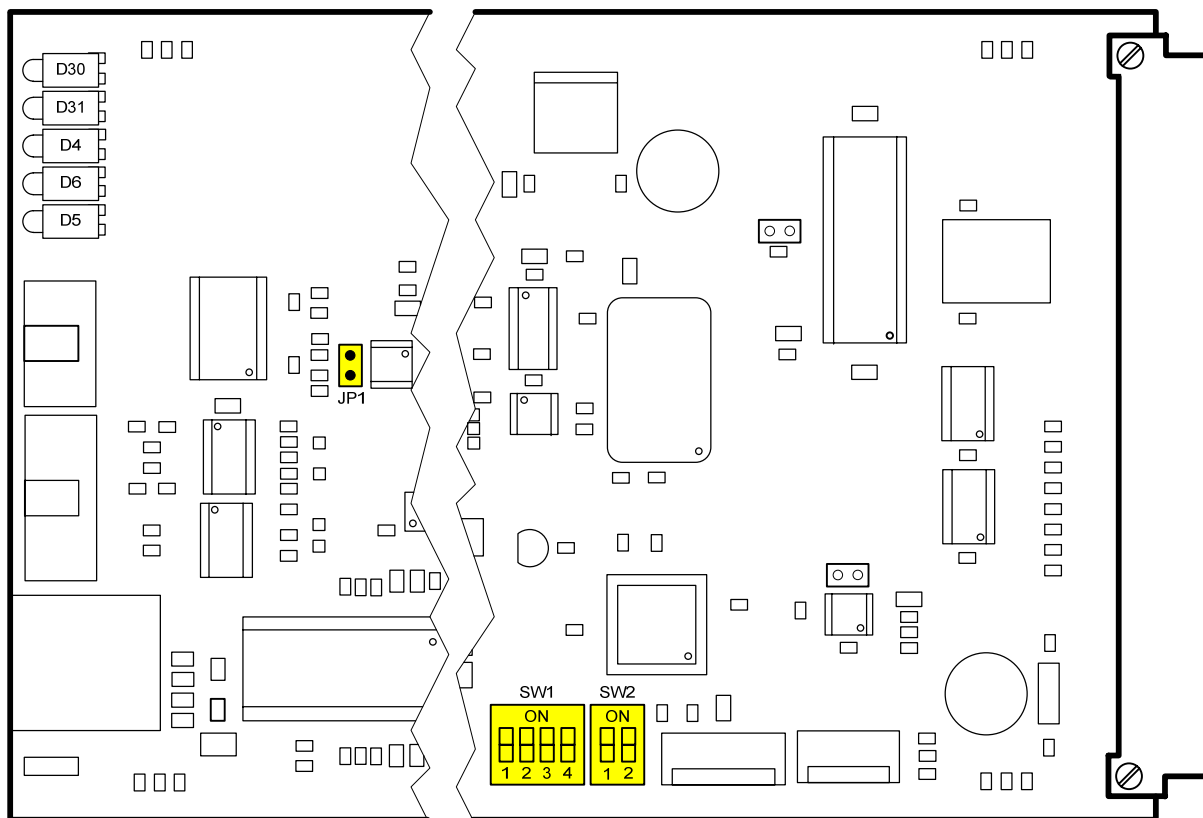
Zapojení	Piny	Popis
	1	RX+ / (TX+) #)
	2	RX- / (TX-) #)
	3	TX+ / (RX+) #)
	4	Impedančně zakončeno.
	5	Impedančně zakončeno.
	6	TX- / (RX-) #)
	7	Impedančně zakončeno.
	8	Impedančně zakončeno.

Pozn.: #) Funkce AutoMDIX zajistí prohození RX a TX podle potřeby.

### Signalizace na DPS muldexu Eth 100/10 + E1:

Deska: Muldex Eth100/10 + E1		
LED	Označení	Význam
Y	L-AIS E1	Local Alarm Indication Signal on E1 – Z linky E1 přichází AIS (na místním konci spoje).
R	L-LOSS E1	Local Loss of Signal on E1 – Ztráta uživatelského signálu na vstupu z linky E1 (na místním konci spoje).
Y	L-AIS E2	Local Alarm Indication Signal on E2 – Z linky E2 přichází AIS (na místním konci spoje).
R	L-FRE LOSS E2	Local Frame E2 Loss – Ztráta rámcové synchronizace demultiplexu na E2 (na místním konci spoje).
Y	L-FULL DUPLEX	Local Ethernet Full Duplex – Linka Ethernet je v režimu Full Duplex (na místním konci spoje).
Y	L-100 Mbps	Local Ethernet 100 Mbps – Přenos dat po lince Ethernet probíhá rychlostí 100 Mbit/s (na místním konci spoje).
G	L-RX Eth	Local Ethernet RX Activity – Z linky Ethernet přichází data (na místním konci spoje).
G	L-TX Eth	Local Ethernet TX Activity – Do linky Ethernet jsou vysílána data (na místním konci spoje).
G	L-Eth LINK	Local Ethernet Link – Na lince Ethernet bylo navázáno platné spojení s protistanicí (na místním konci spoje).
G	L-AUTO	Local Auto Negotiation – Režim přenosu dat po lince Ethernet byl nastaven pomocí procesu Negotiation (na místním konci spoje).

### Propojky na DPS muldexu Eth 100/10 + E1:



obr. 29: Rozmístění propojek na DPS muldexu Eth 100/10 + E1

Význam přepínačů na desce Ethernet 100/10 + E1



Přepínač SW1	Název	Poloha přepínače	
		on	off
1	AUTO	Zapnuto AUTO NEGOTIATION	Vypnuto AUTO NEGOTIATION
2	FD	FULL DUPLEX	HALF DUPLEX
3	FAST	100 Mbit/s	10 Mbit/s
4	SLAVE	Vždy v poloze	off

Pozn.: Je-li spínač 1 (AUTO) v poloze on, jsou spínače 2 (FD) a 3 (FAST) bez funkce

Přepínač SW2	Název	Poloha přepínače	
		on	off
1	E3	Hlavní datový tok je E3 (34 368 Mbit/s).	Hlavní datový tok je E2 (8 448 kbit/s).
2	E1	Kanál E1 zapnut.	Kanál E1 vypnut.

Pozn.: Je-li spínač 1 (E3) v poloze on, jsou spínače 2 (E1) bez funkce

Nastavení impedance kanálu E1

Impedance	JP1
120 Ω	
75 Ω	

#### 4.6.5 MULDEX Eth 100/10 + 0/1E1 (+ 5x64 kbit/s) (ing Černý)

Tento typ muldexu je alternativně používán místo muldexů dle kap. 4.6.4. Vzhledem k odlišnému internímu rámcování jednotlivých typů muldexů musí být na obou koncích spoje použity muldexy stejného typu.

Deska Muldexu Eth 100/10 + 0/1E1 (+5x64 kbit/s) obsahuje tyto hlavní části:

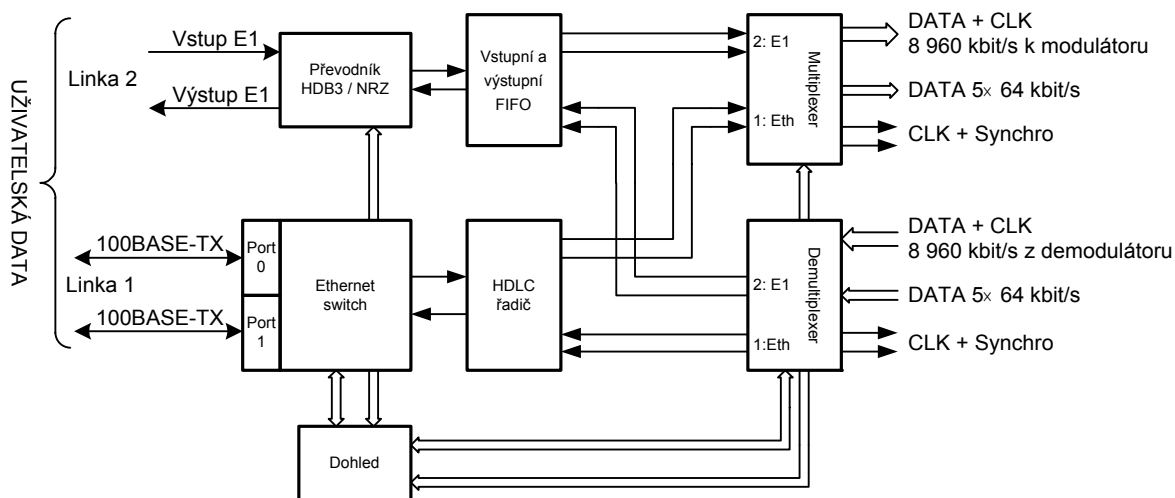
- o Ethernetový switch se dvěma 100BASE-TX porty
- o Linkové rozhraní 1xE1
- o Multiplexní / demultiplexní obvody
- o Obvody dohledu muldexu

#### Popis funkce

Obvody ethernetu:

Na desce muldexu je 3-portový ethernetový switch. Dva porty 100BASE-TX jsou uživatelské vstupy, třetí port je přes HDLC řadič připojen do multiplexních a demultiplexních obvodů. Uživatelské vstupy podporují režimy provozu 100 Mbit/s plný duplex, 100 Mbit/s poloduplex, 10 Mbit/s plný duplex a 10 Mbit/s poloduplex. Dále je podporována autodetekce a řízení toku. Vlastní switchovací funkce je shodná s funkcí běžných ethernetových switchů, tj. na základě MAC adresy se rozhoduje, do kterého portu je paket předán. V adresové tabulce je místo pro 2048 MAC adres. S VLAN tagy není nijak manipulováno.

Přes mikrovlnnou trasu jsou ethernetové pakety přenášeny rychlostí 8,416 Mbit/s (resp. 6,368 Mbit/s) pokud není zapnuta (resp. je zapnuta) linka E1. Přenosová rychlost ethernetové linky se snižuje pro zapnutou linku E1 o 2,048 Mbit/s.



obr. 30: Blokové schéma muldexu Eth 100/10 + 0/1E1 (+5x64 kbit/s)

Obvody linkových rozhraní E1:

Na vstupní straně je linkový signál v kódu HDB3 převeden na NRZ signál ve tvaru data + hodiny, který přes vyrovnávací paměť dále postupuje do multiplexních obvodů. Jsou zde také vyhodnocovány stavy ztráta signálu z linky a příchod signálu AIS z linky.

Na výstupní straně je NRZ signál ve tvaru data + hodiny, který přichází z demultiplexních obvodů, přiveden do vyrovnávací paměti, kde je provedeno utlumení jitteru vzniklého při demultiplexování. Výstup z vyrovnávací paměti je zakódován do kódu HDB3 a vyslán do linky. Obvody linkového rozhraní také zahrnují prepěťové ochrany na vstupní i výstupní straně. Impedanci vstupní i výstupní strany je možné nastavit na 120 Ω nebo 75 Ω.

Na desce Muldexu Eth 100/10 + E1 (+5x64 kbit/s) existuje 1 linkové rozhraní E1. Tato linka se zapíná či vypíná spínačem S5.

Multiplexní část:

NRZ signály dat Ethernetu, zapnuté linky E1 2,048 Mbit/s a pět synchronních datových toků 64 kbit/s se v multiplexním obvodu slučují do jednoho datového toku 8,96 Mbit/s, který dále postupuje do modulátoru. V toku 8,96 Mbit/s jsou také obsaženy bity pro zajištění rámcové synchronizace, bity pro řízení stuffingu a kontrolní bity pro výpočet chybovosti spoje.

Demultiplexní část:

Datový tok 8,96 Mbit/s přicházející z demodulátoru je v demultiplexním obvodu rozložen na NRZ signály dat Ethernetu, zapnuté linky E1 2,048 Mbit/s a pěti synchronních toků 64 kbit/s. Jsou zde také vyhodnocovány chybové stavy ztráta rámcové synchronizace,  $BER > 10^{-6}$  a  $BER > 10^{-4}$ .

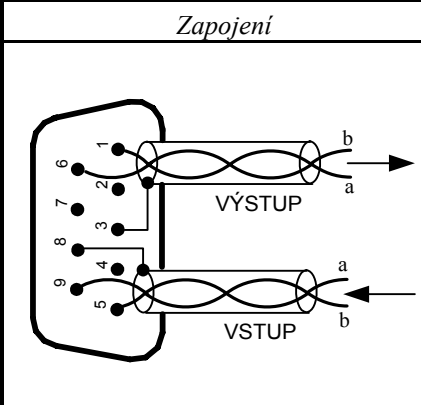
Dohled muldexu:

Obvody dohledu muldexu komunikují s deskou dohledu celé IDU a dále zajišťují monitorování chybových signálů a zapínání řídicích signálů v muldexu. Jedná se o tyto signály:

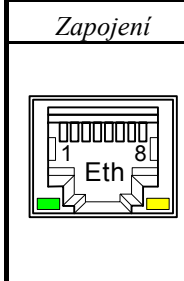
- inicializace Ethernetového switche
- inicializace linkového interfejsu E1 zapnuté linky dle její impedance
- ztráta rámcové synchronizace
- $BER > 10^{-6}$  a  $BER > 10^{-4}$
- ztráta linkového signálu a příchod AIS z linky E1
- zapínání smyček na uživatelských datech zpět do linky E1 nebo zpět do rádia
- zapínání AIS do linky E1

#### Konektory na DPS muldexu Eth 100/10 + 0/1E1 (+5x64 kbit/s)

Konektor Cannon 9V (vidlice) slouží pro vstup i výstup uživatelských dat linky 2: E1 a je přístupný uživateli na čelní straně IDU. Jeho zapojení je shodné se zapojením konektoru Cannon 9V na uživatelském rozhraní (viz čl.3.1.1)

Zapojení	Piny	Popis
	1	Výstup a.
	2	n.c.
	3	Stínění výstupního páru.
	4	n.c.
	5	Vstup a.
	6	Výstup b.
	7	n.c.
	8	Stínění vstupního páru.
	9	Vstup b.

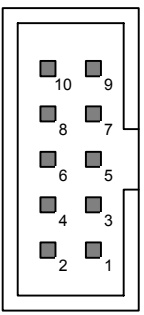
Konektor 2xRJ45 slouží pro připojení do sítě Ethernet. Oba porty P0 i P1 jsou ekvivalentní. Konektor 2xRJ45 je přístupný uživateli na čelní stěně IDU. Zapojení je shodné se zapojením konektoru RJ45 v uživatelském rozhraní (viz čl. 3.1.3).

Zapojení	Piny	Popis
	1	RX+ / (TX+) <sup>#</sup>
	2	RX- / (TX-) <sup>#</sup>
	3	TX+ / (RX+) <sup>#</sup>
	4, 5	Impedančně zakončeno.
	6	TX- / (RX-) <sup>#</sup>
	7, 8	Impedančně zakončeno.

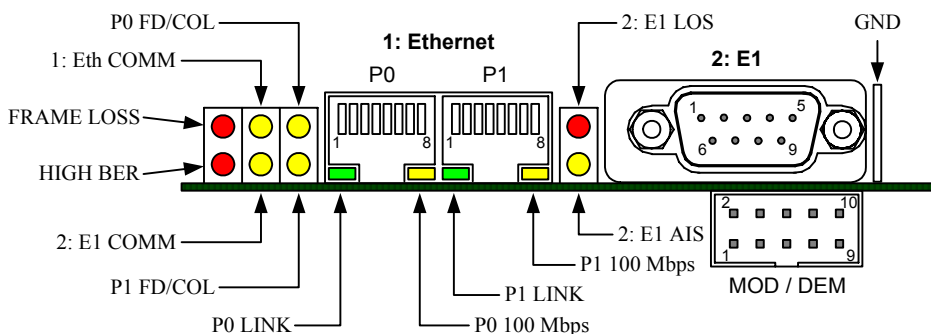
Pozn.:<sup>#</sup>) Funkce AutoMDIX zajistí prohození RX a TX podle potřeby.

Konektor X3 (fastonový kolík 2,8 x 0,8 mm) slouží pro spojení ochranné země Eth portu a linky 2: E1 s kostrou IDU.

Konektor MLW10A slouží pro propojení s deskami modulátoru a demodulátoru.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Signálová zem (GND).
	2	Hodiny OUT.
	3	Signálová zem (GND).
	4	Data OUT.
	5	Signálová zem (GND).
	6	Frame LOSS (OUT).
	7	Hodiny IN.
	8	Signálová zem (GND).
	9	Data IN.
	10	Signálová zem (GND).





### Signalizace na DPS muldexu Eth 100/10 +0/1E1 (+5x64 kbit/s)



obr. 31: Pohled na DPS muldexu Eth 100/10 + E1 (+5x64 kbit/s)

Deska: Muldex Eth100/10 + 0/1E1 (+5x64 kbit/s)		
LED	Označení	Význam (stavy na místním konci spoje)
● R	L-HIGH BER	Local High Bit Error Ratio - Chybovost $>10^{-4}$ při příjmu.
● R	L-FRAME LOSS	Local Frame Loss - Ztráta rámcové synchronizace demultiplexeru.
● Y	L-COMM 2: E1	Local Command on 2: E1 - Funkce linky 2: E1 (na místním konci spoje) je ovlivněna povelům z dohledového systému (tj. zapnuta některá z možných smyček, či je vnucen AIS do uživatelské linky ve směru k uživateli).
● Y	L-COMM 1: Eth	Local Command on 1: Eth - Funkce linky 1: Eth (na místním konci spoje) je ovlivněna povelům z dohledového systému (tj. vnucen AIS do uživatelské linky ve směru k uživateli).
● Y	L-P1 FD/COL	Local Ethernet Full Duplex / Collision on P1 - Linka Ethernet v portu P1 je v režimu Full Duplex, v režimu Half Duplex bliknutím indikuje kolizi.
● Y	L-P0 FD/COL	Local Ethernet Full Duplex / Collision on P0 - Linka Ethernet v portu P0 je v režimu Full Duplex, v režimu Half Duplex bliknutím indikuje kolizi.
■ G	L-P0 LINK	Local Ethernet Link on port P0 - Na lince Ethernet v portu P0 bylo navázáno platné spojení s protistanicí.
■ Y	L-P0 100 Mbit/s	Local Ethernet 100 Mbit/s on port P0 - přenos dat po lince Ethernet v portu P0 probíhá rychlostí 100 Mbit/s.



 G	L-P1 LINK	Local Ethernet Link on port P1 - na lince Ethernet v portu P1 bylo navázáno platné spojení s protistanicí.
 Y	L-P1 100 Mbit/s	Local Ethernet 100 Mbit/s on port P1 - přenos dat po lince Ethernet v portu P1 probíhá rychlostí 100 Mbit/s.
 Y	L-AIS 2: E1	Local Alarm Indication Signal on 2: E1 - z linky 2: E1 přichází AIS.
 R	L-LOSS 2: E1	Local Loss of Signal on 2: E1 - ztráta uživatelského signálu na vstupu z linky 2: E1.

Na DPS je umístěna také zelená signálka H12, která indikuje přítomnost napájecího napětí 3,3 V. Tato signálka není v čelním pohledu viditelná.

### Propojky na DPS muldexu Eth 100/10 + 0/1E1 (+5x64 kbit/s)

Po každé manipulaci s konfiguračními spínači je nutno provést restart IDU. Dohledový systém při něm načte nově zvolenou konfiguraci a nastaví příslušné obvody linkových rozhraní.

Propojky pro linku E1:

Jumper	Poloha	Popis
JP1	A	V režimu 75 Ω: Stínění výstupního koax. kabelu E1 nepřipojeno na ochrannou zem (PGND). V režimu 120 Ω: Odkládací poloha (bez významu).
	B	V režimu 75 Ω: Stínění výstupního koax. kabelu E1 připojeno na ochrannou zem (PGND).
JP2	on	V režimu 120 Ω: Stínění vstupního páru E1 připojeno na ochrannou zem (PGND).
JP3	A	V režimu 75 Ω: Stínění vstupního koax. kabelu E1 nepřipojeno na ochrannou zem (PGND). V režimu 120 Ω: Odkládací poloha (bez významu).
	B	V režimu 75 Ω: Stínění vstupního koax. kabelu E1 připojeno na ochrannou zem (PGND).
JP4 JP5 JP5		Propojky používané pro ožívování a testování při výrobě.
JP6	on	Vybrána záložní deska muldexu.
	off	Vybrána základní deska muldexu.
JP8 JP9	on	Stínění propojovacích kabelů s deskou URO připojeno na signálovou zem desky muldexu.

Standardní osazení propojek pro 120 Ω: JP1A, JP2, JP3A  
75 Ω: JP1B, JP2, JP3A

### Přepínače funkce pro linku 1: Eth

Čtveřice spínačů S1.1 ÷ S1.4 mají pro port P1 stejný význam jako má čtveřice spínačů S2.1 ÷ S2.4 pro port P0, a to s následující funkcí v zapnutém stavu spínačů:

port P0	port P1	Režim
S1.1	S2.1	Zakázána funkce řízení toku (FLOW CONTROL).
S1.2	S2.2	Doporučena rychlost 10 Mbit/s.
S1.3	S2.3	Doporučen poloviční duplex (HALF DUPLEX).
S1.4	S2.4	Zakázána funkce autotetekce (AUTONEGOTIATION).

Pro nastavení režimu provozu na kabelové ethernetové lince pomocí spínačů S1.1 ÷ S1.4 a S2.1 ÷ S2.4 platí tyto pokyny:

Zapnutím S1.4 (S2.4) se vypíná autotetekce, při vypnutí S1.4 (S2.4) je autotetekce zapnuta.

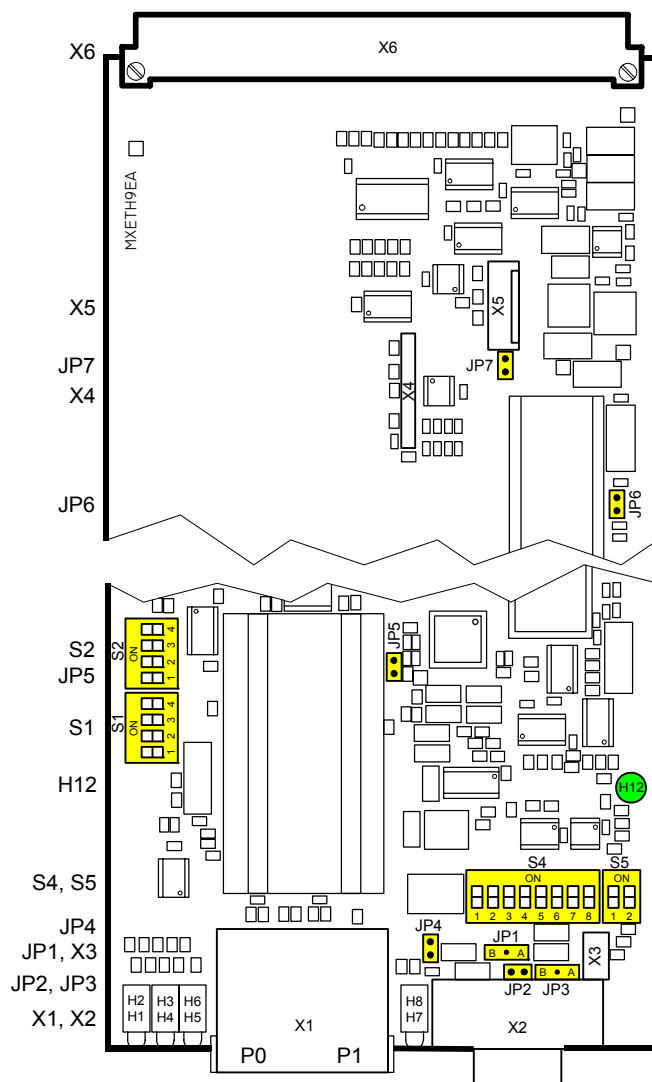
Při **vypnutí S1.4 (S2.4)**, tedy při zapnutí autodetekci, se pomocí spínačů S1.2 (S2.2) a S1.3 (S2.3) určují druhy provozu, které jsou při procesu autodetekce nabízeny linkovému partneru (linkový partner je zařízení na druhém konci kabelu).

Platí tato tabulka:

S1.2/S2.2	S1.3/S2.3	S1.4/S2.4	Nabízené režimy
off	off	off	100M/FD, 100M/HD, 10M/FD, 10M/HD.
on	off		10M/FD, 10M/HD.
off	on		100M/HD, 10M/HD.
on	on		10M/HD.

Význam označení: off = vypnut, on = zapnut,

10M =10 Mbit/s, 100M =100 Mbit/s, HD =poloviční duplex, FD = plný duplex.



obr. 32: Rozmístění propojek na DPS muldexe Eth 100/10 + 0/1E1 (+5x64 kbit/s)

Při **zapnutém S1.4 (S2.4)**, tj. při vypnuté autodetekci, se pomocí spínačů S1.2 (S2.2) a S1.3 (S2.3) napevno nastavuje druh provozu ethernetové linky. Platí následující tabulka:

S1.2/S2.2	S1.3/S2.3	S1.4/S2.4	Nastavený režim
off	off	on	100M/FD
on	off		10M/FD
off	on		100M/HD
on	on		10M/HD

Nastavení režimu napevno použijeme pouze v případě, že je to z nějakého důvodu nutné. Jinak je vždy výhodnější využít autodetekci. Při nastavení režimu napevno musíme provést shodné nastavení u obou linkových partnerů. Je tedy nesprávné na jednom konci kabelu nastavit režim provozu napevno a na druhém konci nechat zapnutou autodetekci.

Spínačem S1.1 (S2.1) v poloze on je zakázána funkce řízení datového toku (Flow Control, tj. „Back Pressure“ při HD či „Pause“ při FD), v poloze off je povolena funkce řízení toku.

Ve většině případů není potřeba s přepínači nijak manipulovat, tedy necháme přepínače S1.1 ÷ S1.4 (S2.1 ÷ S2.4) vypnuté.

### Spínače pro linku 2:E1

Spínač S4.8 se nastavuje dle délky kabelu linky 2: E1, a to do pozice „off“ pro krátký kabel, nebo do pozice „on“ pro dlouhý kabel.

Spínač	Poloha	Útlum kabelu
S4.8	off	<12 dB
	on	12 ÷ 43 dB

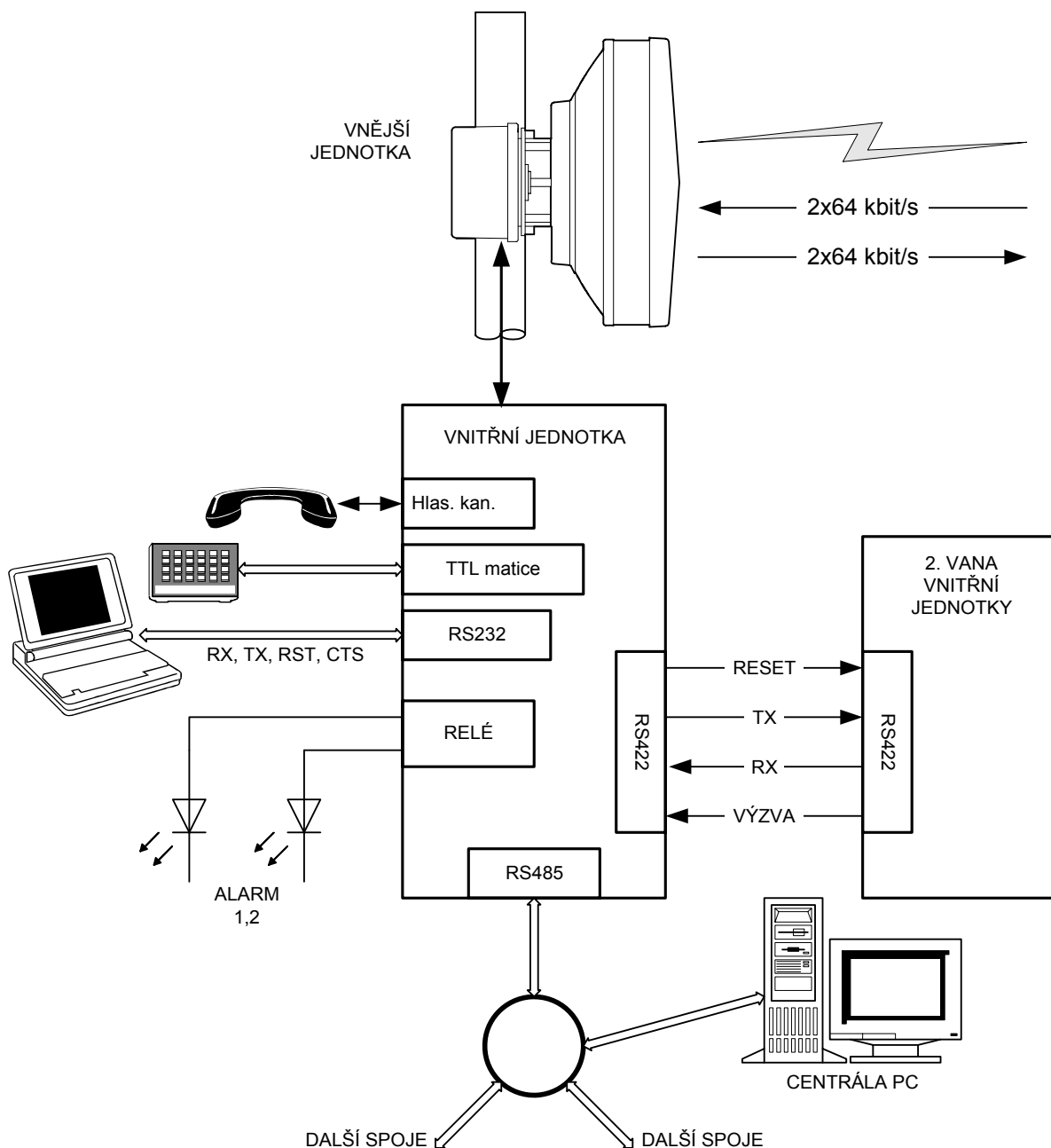
Spínači S5.1 a S5.2 se určuje, zda je linka 2: E1 aktivní, či neaktivní a její impedance (75 Ω či 120 Ω).

S5.1	S5.2	Stav linky 2: E1
off	off / on	neaktivní
on	off	aktivní, 120 Ω
on	on	aktivní, 75 Ω

## 4.7 DOHLED MIKROVLNNÉHO SPOJE

### 4.7.1 Systém dohledu

Blokové schéma systému dohledu je na obr. 33. Základní mikrovltný spoj je schopen samostatné funkce, bez ohledu na existenci jakékoliv dohledové sítě. IDU nemusí obsahovat desku dohledu. V praxi je však výhodné využívat možnosti dálkové diagnostiky.



**obr. 33: Blokové schéma systému dohledu**

Vana IDU je tvořena sběrnici, napájecím zdrojem, řídicí deskou dohledu a aplikačními deskami. Tyto aplikační desky obsahují řídicí mikroprocesor se softwarem pro obsluhu desky a pro komunikaci s řídicí deskou dohledu. Ve vztahu k řídicí desce dohledu se chovají jako podřízené. Komunikace s řídicí deskou probíhá definovaným protokolem po sběrnici prostřednictvím sériových signálů RX a TX (asynchronně rychlostí 57,6 kD), řídicí deskou generovaného centrálního signálu

RESET a aplikačními deskami generovaného signálu VÝZVA, jímž žádá aplikační deska o rychlou obsluhu dle dané priority.

Kromě toho řídicí deska přebírá od desky napájecího zdroje paralelně po sběrnici 3 jednobitové stavové signály zdroje informující, že je v pořádku napájecí hladina pro ODU daného konce spoje, že proud z ní odebíráný je v povolených mezích a že vstupní kondenzátory impulzního napájecího zdroje vany mají ještě alespoň definovanou rezervu energie.

Pro přenos řídicích signálů mezi oběma koncovými body navzájem má dohledový systém k dispozici plně duplexní synchronní komunikační kanál 64 kbit/s. Další jeden až dva kanály 64 kbit/s jsou využity pro služební hlasový kanál.

Pro účely zadávání konfiguračních dat, čtení stavových informací a zadávání povelů při servisu lze ke každému koncovému bodu připojit přes rozhraní RS-232 na řídicí desce dohledu IDU terminál třídy PC nebo jiný terminál s daným rozhraním.

Pro jednoduché servisní činnosti je určen kapesní ovládací terminál AL1026, který se připojuje k desce dohledu přes maticové rozhraní. Obsahuje spínače, jejichž prostřednictvím lze jednoduše zadávat některé vybrané povely pro smyčky a volit význam osmi signálek na desce dohledu. Výhodou tohoto ovládacího panelu je jednoduchost obsluhy, malé rozměry a odolnost proti poškození.

S pomocí terminálu PC je možno zobrazit kompletní informaci o stavu spoje a případně zadávat povely pro změnu konfigurace spoje či uzavření smyček, umožňujících kontrolu uživatelských signálů a přenosové funkce spoje. Možnosti uzavírání smyček jsou schématicky zobrazeny na konci této příručky. Smyčky se zadávají povely popsány v příručce „Systém dohledu mikrovlnných spojů“. Tam je také vysvětleno jejich vyhodnocování.

Pokud je jednotka osazena deskou rozhraní propojení dohledu, je možno základní vanu IDU "prodloužit" o další vanu, která může obsahovat např. záložní sestavu rovněž sledovanou a řízenou deskou dohledu v základní vaně. Dále lze prostřednictvím rozhraní RS-485, či RS-422 vzájemně propojovat desky dohledu jak navazujících spojů "víceskokového" spoje, tak vytvořit dohledovou síť spojů s centrálním řídicím dohledovým počítačem. Operátor tohoto centrálního počítače může zjišťovat stavové informace jednotlivých spojů.

Dohled IDU může dále generovat dvě úrovně poplachů, a to pomocí relé zabudovaných v desce rozhraní propojení dohledu.

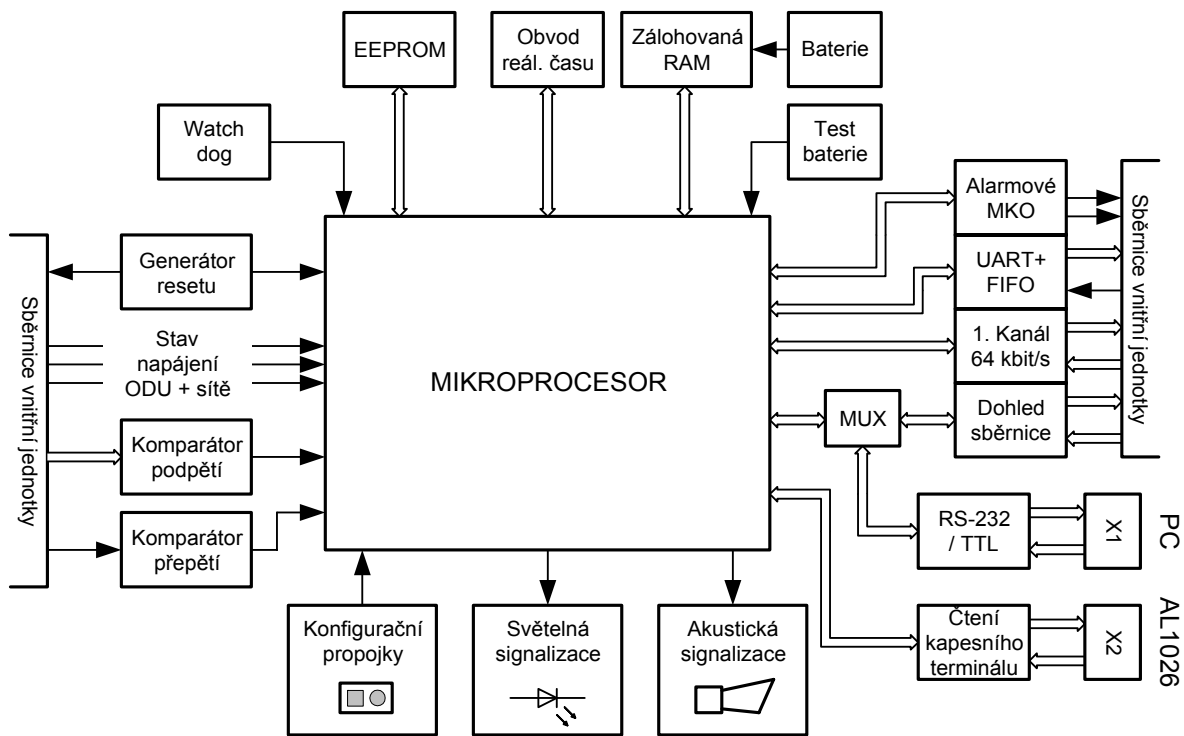
Funkce dohledového systému je určena verzí použitého softwaru.

Základní dohledová signalizace jednoskokového spoje je řešena odstupňovaně. Běžné obsluhy jsou k dispozici pouze tři signálky: Na napájecím zdroji - zelená signálka zapnutí a červená signálka nadměrného či nulového odběru napájecího proudu ODU, na panelu vpravo - zelená signálka, která při správné funkci spoje a správných uživatelských signálech pravidelně bliká. Pokud trvale svítí či nesvítí vůbec, jde o příznak nějaké poruchy. Detailněji určují poruchu signálky na jednotlivých deskách IDU. Přístup k signálkám jednotlivých desek IDU se získá po sejmutí čelního panelu. Celkový stav spoje je signalizován souhrnně na desce dohledu, přičemž po přepnutí tlačítkem je signalizován stav vzdáleného konce spoje. Stav blízkého konce spoje je signalizován na jednotlivých signálových deskách. Další informace o spoji a navíc možnost zapínat měřicí smyčky, snižovat vysílaný výkon apod. lze získat po připojení přenosného PC, nebo servisního kapesního terminálu AL1028 k desce dohledu.

#### 4.7.2 Deska dohledu (DOH)

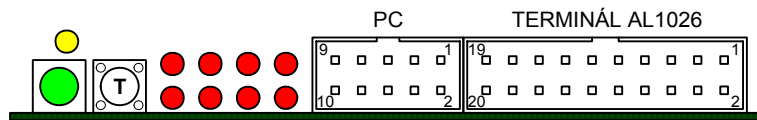
Deska dohledu IDU načítá z ostatních desek IDU a z desky dohledu na vzdáleném konci spoje informace o stavu spoje a připojených uživatelských signálů. Na základě těchto dat provádí definované zásahy a signalizaci (svítivé diody, piezoměnič a poplachová relé). Blokované schéma je na obr. 34.

Deska obsahuje mikroprocesor s resetovacími obvody včetně obvodu watch-dog, paměť EEPROM pro uložení konfigurace spoje, obvod reálného času a zálohovanou paměť RAM, aby bylo možno zaznamenat historii činnosti a popř. uložit zadané povely. Pomocí svých analogových komparátorů vyhodnocuje napětí napájecích hladin na sběrnici - podpětí a přepětí. Pro komunikaci se svým okolím je vybavena signálkami, piezoměněčem, dvěma asynchronními a jedním synchronním sériovým komunikačním kanálem a obvody hlášení poplachu. Funkci signálek lze volit připojeným kapesním terminálem. Vlastní funkce dohledové desky je dána programem uloženým v programové paměti osazeného mikroprocesoru.



obr. 34: Blokové schéma desky dohledu

Pro správnou funkci musí být v IDU osazena aspoň **jedna** z desek hlasový kanál, či deska dohledu.



obr. 35: Pohled na DPS Dohledu

### Konektory na DPS dohledu:

Konektor MLW10A (vidlice) slouží pro dočasné připojení dohledového terminálu PC, jehož napájení je galvanicky odděleno od napájení sítě, nebo pro spojení s deskou IRS, RLD, RDS (rozhraní RS-232).

Zapojení	Piny	Popis
	1	DCD (OUT) = on
	2	DSR (OUT) = on
	3	RX (OUT)
	4	RTS (IN)
	5	TX (IN)
	6	CTS (OUT)
	7	n.c.
	8	RI (OUT)
	9, 10	Signálová zem (GND).

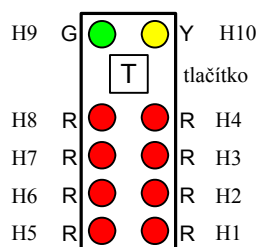
Pozn.: Piny 1 a 2 jsou vnitřně spojeny

Konektor MLW20A (vidlice) slouží pro připojení kapesního terminálu AL1026.

Zapojení	Piny	Popis
	1, 2	+5 V výstup napájení.
	3	S0 čtení sloupce 0 (IN).
	5	S1 čtení sloupce 1 (IN).
	7	S2 čtení sloupce 2 (IN).
	9	S3 čtení sloupce 3 (IN).
	11	S4 čtení sloupce 4 (IN).
	13	S5 čtení sloupce 5 (IN).
	15	S6 čtení sloupce 6 (IN).
	17	S7 čtení sloupce 7 (IN).
	4	R0 buzení řádku 0 (OUT).
	6	R1 buzení řádku 1 (OUT).
	8	R2 buzení řádku 2 (OUT).
	10	R3 buzení řádku 3 (OUT).
	12	R4 buzení řádku 4 (OUT).
	14	R5 buzení řádku 5 (OUT).
	16	R6 buzení řádku 6 (OUT).
	18	R7 buzení řádku 7 (OUT).
	19, 20	Signálová zem (GND).

#### Signalizace DPS dohledu:

Na desce dohledu IDU se nalézá bzučák pro akustickou signalizaci, tlačítko a světelné signálky. Uspořádání je následující:



obr. 36: Signálky na DPS dohledu

Zelená signálka H9 pravidelně bliká při normální činnosti spoje (tj. pokud nejsou aktivní EHW, ESR, ESL, CA), nesvíí při jakékoliv chybě a trvale svítí při probíhajícímu resetu dohledového procesoru. Žlutá signálka H10 svítí při probíhajícímu resetu dohledového procesoru a dále změní svůj stav s každým stisknutím tlačítka T. Význam červených signálek H1 až H8 se volí tlačítkem T a příslušnými přepínači na připojeném kapesním terminálu.

Během inicializace po zapnutí svítí po dobu probíhajícího resetu dohledového procesoru H5 až H10, poté krátce svítí H1 až H10 a zazní akustická signalizace. Po cca 5 s je inicializace hotova a začne normální funkce dohledu nad spojem - H1 až H8 svítí při dále uvedených stavech.

Signalizace při volbě tlačítkem T tak, že nesvítí H10 a kapesní terminál není vůbec připojen.

Deska: Dohled			
LED		Označení	Význam
Y ● G ●	H10	REMOTE	H10 nesvítí = Signálky H1 ÷ H8 signalizují celkový stav spoje.
	H9	OK	Blikání signalizuje normální funkci spoje.
T		COMPLETE / REMOTE	Tlačítko pro volbu zobrazení buď celkového stavu spoje anebo stavu vzdáleného konce spoje.
R ● R ● R ● R ●	H8	EHW	Error of Hardware – Vnitřní chyba hardwaru či komunikace dohledu spoje.
	H7	ESR	Error of Signal in Radio – Nenormální signálové poměry ve vlastním mikrovlnném spoji.
	H6	ESL	Error of Signal on Link – Nenormální signálové poměry na některé uživatelské lince.
	H5	CA	Command Activated – je aktivní povel, znemožňující normální přenos dat.
R ● R ● R ● R ●	H4 H3 H2 H1	bit 3 bit 2 bit 1 bit 0	Bity vytvářejí 4 bitové číslo „stavového slova“ diagnostiky v němž je aktivní některý příznak poruchy. Při více nenulových „stavových slovech“ číslo v pořadí prvního z nich (1 ÷ 12).

Svit H8 až H6 je doprovázen akustickou signalizací, kterou lze vypnout na místní straně stisknutím tlačítka T nebo na obou koncích spoje stisknutím tlačítka CLEAR kapesního terminálu. Pak zůstane vypnuta až do vzniku další příčiny pro akustickou signalizaci (tj. změny stavu ve smyslu vzniku další chyby).

Pokud svítí H10 nebo je připojen kapesní terminál, je akustická signalizace na místní straně vypnuta zcela (po zhasnutí H10 či odpojení terminálu zůstane vypnuta do vzniku další příčiny). První vzorkování pro akustickou signalizaci se provádí po 5 s od ukončení resetu - pokud je aktivní některá ze signálů EHW, ESR, ESL, akustická signalizace se zapne.

Signalizace při volbě tlačítkem T tak, že svítí H10 a kapesní terminál není vůbec připojen.

Deska: Dohled			
LED		Označení	Význam
Y ● G ●	H10	REMOTE	H10 svítí = Signálky H1÷H8 signalizují stav vzdáleného konce spoje.
	H9	OK	Blikání signalizuje normální funkci spoje.
T		COMPLETE / REMOTE	Tlačítko pro volbu zobrazení buď celkového stavu spoje anebo stavu vzdáleného konce spoje.
R ● R ● R ● R ●	H8	R-RX LEV L	Remote Received Level Low – Pokles přijímané vř úrovně (na vzdáleném konci spoje).
	H7	R-PWR LOW	Remote Power Low – Pokles vysílaného výkonu (na vzdáleném konci spoje).
	H6	R-LOW BER	Remote Low Bit Error Ratio – Chybovost $>10^{-6}$ (na vzdáleném konci spoje).
	H5	R-HIGH BER	Remote Low Bit Error Ratio – Chybovost $>10^{-4}$ (na vzdáleném konci spoje).
R ● R ● R ● R ●	H4 H3 H2 H1	bit 3 bit 2 bit 1 bit 0	Význam závisí na typu spoje a je uveden v následujících tabulkách.



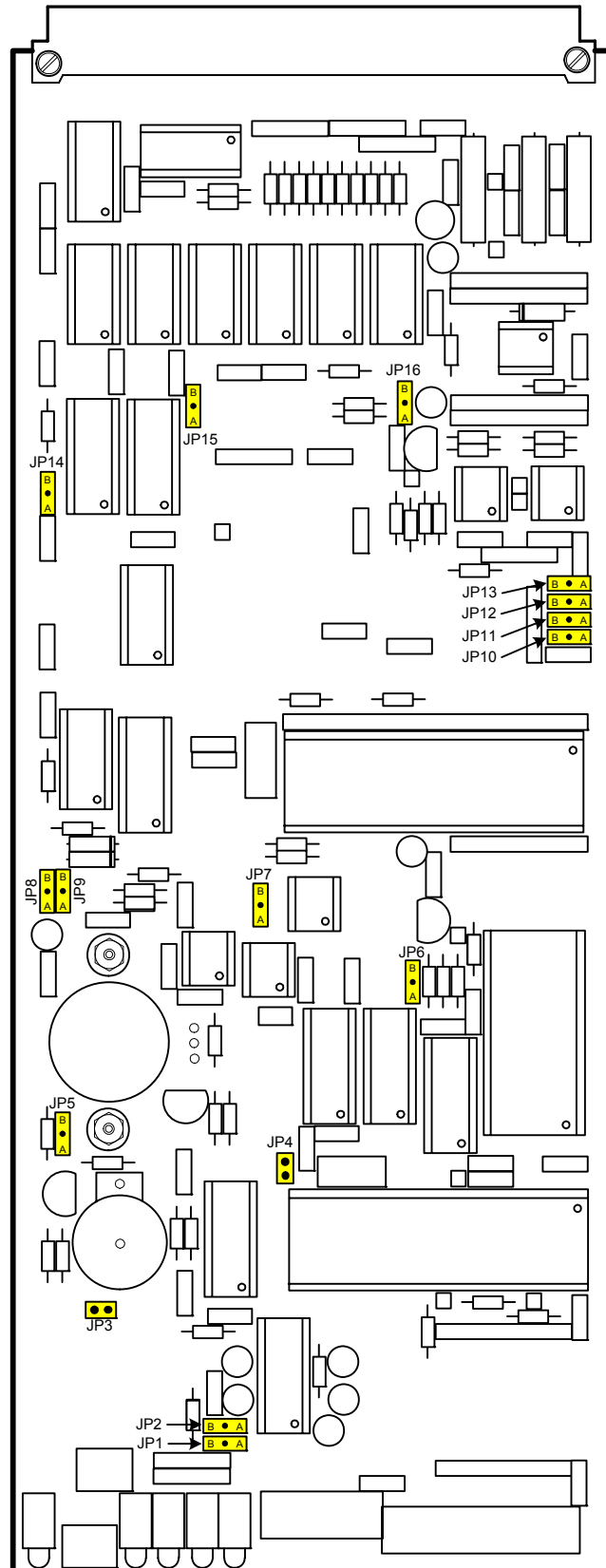
<b>Mikrovlnný spoj: 2E1</b>			
LED		<i>Označení</i>	<i>Význam</i>
R ●	H4	R-LOSS 1:E1	Remote Loss of Signal on 1:E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 1. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H3	R-LOSS 2:E1	Remote Loss of Signal on 2:E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 2. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H2	---	Bez významu.
R ●	H1	---	Bez významu.

<b>Mikrovlnný spoj: 4E1</b>			
LED		<i>Označení</i>	<i>Význam</i>
R ●	H4	R-LOSS 1:E1	Remote Loss of Signal on 1:E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 1. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H3	R-LOSS 2:E1	Remote Loss of Signal on 2:E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 2. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H2	R-LOSS 3:E1	Remote Loss of Signal on 3:E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 3. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H1	R-LOSS 4:E1	Remote Loss of Signal on 4:E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 4. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).

<b>Mikrovlnný spoj: 1E2</b>			
LED		<i>Označení</i>	<i>Význam</i>
R ●	H4	R-LOSS 1E2	Remote Loss of Signal on 1E2 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu linky E2 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H3	---	Bez významu.
R ●	H2	---	Bez významu.
R ●	H1	---	Bez významu.

<b>Mikrovlnný spoj: E1+Eth</b>			
LED		<i>Označení</i>	<i>Význam</i>
R ●	H4	R-LOSS E1	Remote Loss of Signal on E1 – Výpadek uživatelského signálu na vstupu 1. linky E1 (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H3	R-LOSS Eth	Remote Loss of Signal on Eth – Výpadek uživatelského signálu na vstupu linky Eth (na vzdáleném konci spoje).
R ●	H2	---	Bez významu.
R ●	H1	---	Bez významu.

## Propojky na DPS dohledu



Pozn.: U přepínacích propojek je poloha A vpravo či dole, poloha B vlevo či nahore.

**obr. 37: Rozmístění propojek na DPS dohledu**

<i>Jumper</i>	<i>Poloha</i>	<i>Popis</i>
JP1	A	nevyvedeno +5 V na X1 (konektor RS-232) pro napájení připojeného zařízení.
	B	vyvedeno +5 V na X1 (konektor RS-232) pro napájení připojeného zařízení.
JP2	A	špičky 9,10 (signálová zem) konektoru X1 (konektor RS-232) připojeny přes 100 Ω na zem (GND).
	B	špičky 9,10 (signálová zem) konektoru X1 (konektor RS-232) připojeny přímo na zem (GND).
JP3		možnost odpojení interní baterie, např. pro aktivaci automatického odpojovače v IO DS1238A, či při dlouhodobém skladování neprovozované desky.
JP4		bez funkce, není osazen.
JP5	A	akustická signalizace piezoměničem je zapnuta.
	B	akustická signalizace piezoměničem je vypnuta
JP6	A	watch-dog je zapnut.
	B	watch-dog je vypnut.
JP7	A	znemožněn zápis do EEPROM.
	B	povolen zápis do EEPROM.
JP8	A	na sběrnici nevyveden výstup $\overline{ALARM1}$ .
	B	na sběrnici vyveden výstup $\overline{ALARM1}$ .
JP9	A	na sběrnici nevyveden výstup $\overline{ALARM2}$ .
	B	na sběrnici vyveden výstup $\overline{ALARM2}$ .
JP10		bez funkce.
JP11		bez funkce
JP12		bez funkce.
JP13		bez funkce.
JP14	A	synchronní sériový kanál v klidu vysílá L.
	B	synchronní sériový kanál v klidu vysílá H.
JP15		bez funkce.
JP16	A	filtr pro přenosovou rychlost max.19,2 kBd asynchr. sériového kanálu sít' dohledu.
	B	-- "-----"-----"----- max. 9,6 kBd -----"-----"-----"-----.
	---	neosazeno - filtr pro přenos. rychlost max. 2,4 kBd "-----"-----"-----.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP1A, JP2A, JP3, JP5A, JP6A, JP7B, JP8B, JP9B, JP10A, JP11A, JP12A, JP13B, JP14A, JP15A, JP16A

### Zálohovací baterie

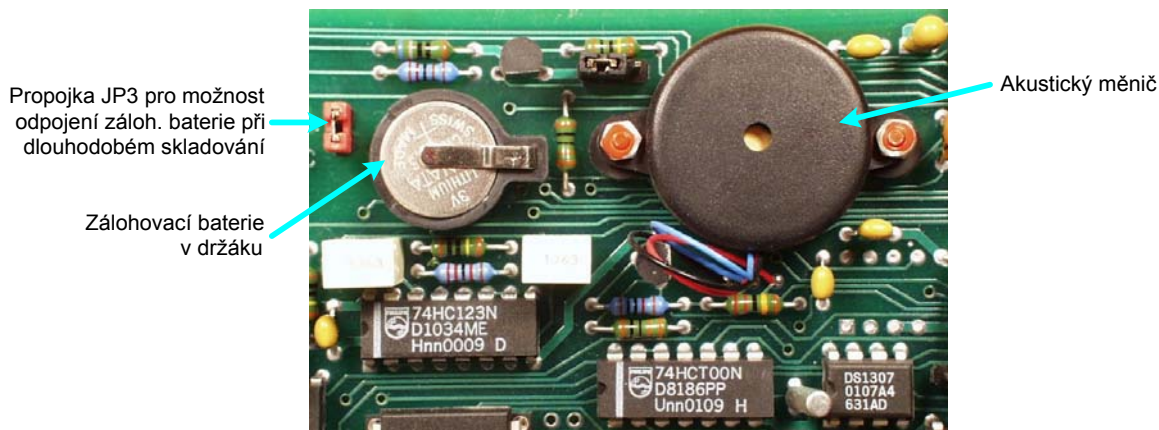
Na desce dohledu je umístěna v držáku lithiová hermetická baterie, která slouží k zálohování paměti RAM a obvodu reálného času.

Zálohovací baterii CR1225 (Ø12,5x2,5 mm ; 3 V / 42 mAh) na desce dohledu je nutno vyměnit při poklesu pod 2,7 V (pokles pod cca 2,85 V ohlašuje automaticky dohledový systém). Životnost nové baterie při vypnutém spoji (bez napájení) je při běžných teplotách řádově jednotky roků. Je-li spoj zapnut (tj. provozován) je životnost baterie dána pouze jejím samovybitením. Podle kvality baterie lze očekávat životnost větší než 10 let.

Při výměně zálohovací baterie je možno použít i jiný typ baterie daných rozměrů s dostatečnou kapacitou. Přepólování baterie při výměně je zabráněno konstrukcí jejího držáku.



**VAROVÁNÍ.** Lithiová baterie je primární článěk a nesmí být dobíjena z důvodu jejího možného výbuchu a uvolnění jedovatých látek. Likvidace lithiové baterie musí být provedena v souladu s platný-mi předpisy o likvidaci nebezpečných odpadů.



**obr. 38: Umístění zálohovací baterie na DPS dohledu**



**UPOZORNĚNÍ.** Vysunovat a zasunovat desky IDU není povoleno bez předchozího vypnutí napájecího napětí, tj. bez vypnutí celé IDU. Pokud nebude napájecí zdroj vypnut, může dojít k poškození zásuvných jednotek, respektive i k jejich zničení. Doporučení pro práci s deskami je uvedeno v závěru příručky „Návod k obsluze a instalace spoje“.

#### 4.7.3 Rozhraní propojení dohledu (RPD)

Deska rozhraní propojení dohledu (obr. 39) sdružuje několik funkcí.

Na desce jsou obvody rozhraní určeného k "prodloužení" dohledu základní vany IDU, obsahující dohledovou desku, do druhé (podřízené) vany IDU bez dohledové desky. Jedná se o rozhraní s úrovněmi RS-422 vyvedené na konektor "IDU EXPANSION". Rozhraní přenáší signály dohledové desky TXDOH a RESD ve směru ze základní vany IDU do podřízené, signály RXDOH a VÝZVA opačným směrem. Propojkami na desce rozhraní propojení dohledu se volí, zda jde o vanu základní nebo podřízenou. Elektrické rozhraní RS-422 je odolné vůči rozdílu potenciálů kostry propojených van IDU až do několika voltů a případně umožňuje použít dlouhý propojovací kabel i v poměrně zarušeném prostředí.

Dále deska obsahuje koncovou část uživatelského rozhraní, určeného k propojení dohledů jednotlivých spojů do sítě. Toto rozhraní je galvanicky odděleno od ostatních obvodů IDU a vyvedeno na konektor "NETWORK MANAGEMENT". Vnější propojkou na uživatelském konektoru lze zvolit dva typy rozhraní: poloduplexní RS-485 či plně duplexní RS-422. Galvanicky oddělená elektrická rozhraní RS-422 a RS-485 jsou odolná vůči rozdílu potenciálů kostry propojených van IDU až do cca 100 V a případně umožňují použít až několik set metrů dlouhý propojovací kabel i v poměrně zarušeném prostředí.

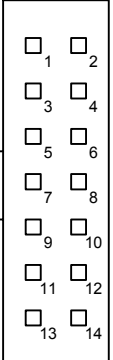
V případě RS-485 obvody na desce převádějí výstupní TTL signály TXNADR, RTSNADR dohledové desky IDU na symetrické úrovně dle RS-485 a vstupní signál RXNADR opačně z RS-485 na TTL, přičemž signálem RTSNADR se současně přepíná, zda je přenášen TXNADR směrem ven z IDU, či RXNADR směrem do IDU.

V případě RS-422 obvody na desce převádějí výstupní TTL signál TXNADR dohledové desky IDU na symetrické úrovně dle RS-422 a vstupní signál RXNADR opačně z RS-422 na TTL. Signál RTSNADR pak není funkční.

Deska dále obsahuje dvě relé, která jsou spínána signály  $\overline{ALARM1}$ ,  $\overline{ALARM2}$ , tzn. že jsou sepnuta, pokud dohledová deska IDU neaktivovala naléhavý, resp. nenaléhavý poplach. Přepínací kontakty těchto relé jsou vyvedeny na uživatelský konektor "NETWORK MANAGEMENT". Kontakty relé jsou určeny pro spínání poplachové signalizace. Protože jsou galvanicky odděleny od ostatních obvodů IDU, umožňují propojování poplachové signalizace různých spojů či jiných zařízení, a to i od různých výrobců.

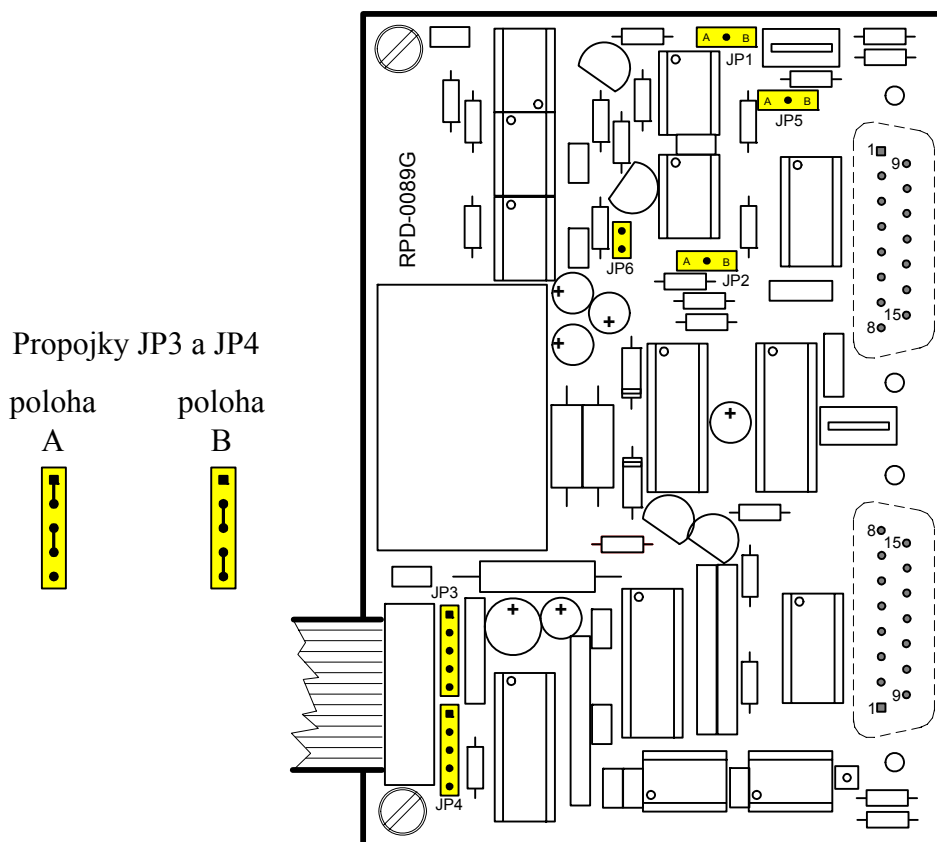


## Konektory na DPS propojení dohledu:

Zapojení	Piny	Popis
	1	RXNADR (příjem RS-485).
	2	$\overline{\text{ALARM1}}$ (není naléhavý alarm).
	3	RTSNADR (aktivní vys. RS-485).
	4	$\overline{\text{ALARM2}}$ (není nenaléhavý alarm).
	5	TXNADR (vysílání RS-485).
	6	+5 V
	7	RXDOH (dohled. kanál o.c.).
	8	+5 V
	9	TXDOH (dohledový kanál).
	10	Signálová zem (GND).
	11	$\overline{\text{VÝZVAD}}$ (nevýzva desek o.c.).
	12	Signálová zem (GND).
	13	$\overline{\text{RESD}}$ (nereset desek vany).
	14	Signálová zem (GND).

Na desce RPD je dále umístěn konektor Cannon 15V NETWORK MANAGEMENT (viz čl.3.3.3) a konektor Cannon 15Z IDU EXPANSION (viz čl.3.3.4).

## Propojky na DPS propojení dohledu



obr. 40: Rozmístění propojek na DPS propojení dohledu

<i>Jumper</i>	<i>Poloha</i>	<i>Popis</i>
JP1	A	pár TX-RX (pro RS-485)/TX (RS-422) síť. propojení dohledů zakončen impedancí 120 Ω.
	B	----- "-----"-----"-----"-----"-----"-----" nezakončen impedancí 120 Ω.
JP2	A	pár RTS (pro RS-485)/RX (RS-422) síť. propojení dohledů zakončen impedancí 120 Ω.
	B	----- "-----"-----"-----"-----"-----"-----" nezakončen impedancí 120 Ω.
JP3	A	jedná se o nadřizovanou vanu s deskou dohledu.
	B	jedná se o podřizovanou vanu (externí deska dohledu je v jiné nadřizované vaně).
JP4	A	jedná se o nadřizovanou vanu s deskou dohledu.
	B	jedná se o podřizovanou vanu (externí deska dohledu je v jiné nadřizované vaně).
JP5 #)	A	síťové rozhraní (RS-485/RS-422) je izolováno od IDU.
	B	síťové rozhraní (RS-485/RS-422) má cca 220 kΩ vůči zemi (kostře IDU).
JP6 ##)	on	TX síťového rozhraní RS-422 je vždy aktivní.
	off	TX síťového rozhraní RS-422 je aktivní jen při vysílání (3 stavový výstup).

Pozn.: #) Neplatí pro desky RPD 0089A, B, C, D, kde JP5 není.

##) Platí jen pro desku RPD 0089G.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP1B, JP2B, JP3A, JP4A, JP5A, JP6 on.

#### 4.7.4 Optické izolace dohledového terminálu (IRS)

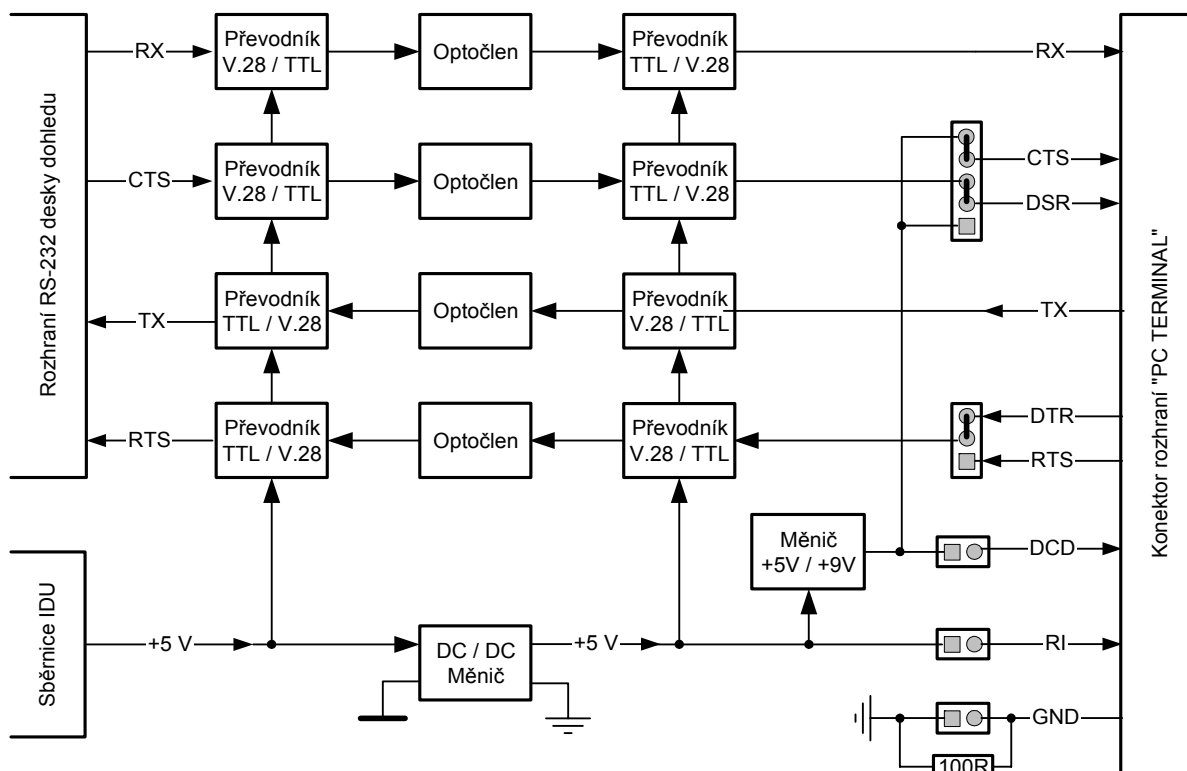
Deska optické izolace dohledového terminálu zajišťuje galvanické oddělení rozhraní RS-232 pro připojení servisního dohledového terminálu od vlastního rozhraní RS-232 desky dohledu. Galvanické oddělení je nezbytné pro omezení šíření případných rušivých signálů z IDU do terminálu a opačně. Zajišťuje, že nevznikne nežádoucí zemní smyčka, pokud je zem terminálu galvanicky spojena s ochrannou zemí.

Deska optické izolace se propojuje krátkým kabelem s deskou dohledu a je opatřena konektorem pro připojení servisního terminálu. Tento konektor je přístupný uživateli otvorem v čelním panelu IDU.

Blokové schéma desky optické izolace je na obr. 41.

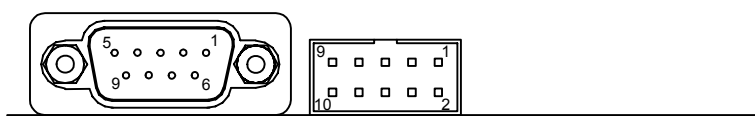
Deska přenáší signály TX a RX. Dále signál CTS z desky dohledu, který přichází na stranu terminálu jako CTS nebo DSR (podle zvolené propojky) a signál RTS z terminálu, který přichází na stranu dohledové desky jako RTS nebo DTR (podle zvolené propojky). Dále lze volbou propojky nastavit na straně terminálu signály DCD a RI do stavu "on".

Vstupní signály RX a CTS s úrovněmi dle doporučení V.28 z desky dohledu přicházejí na převodník V28/TTL, jsou galvanicky odděleny optočleny a opět převedeny z TTL na úroveň dle V.28. Signál RX je vyveden přímo na terminálový konektor, signál CTS je vyveden dle zvolené propojky buď jako CTS, nebo jako DSR.



**obr. 41: Blokové schéma desky optické izolace dohledu**

Vstupní signály TX dle zvolené propojky buď RTS, nebo DTR, s úrovněmi dle doporučení V.28 z konektoru servisního terminálu přicházejí na převodník V28/TTL, jsou galvanicky odděleny optočleny, převedeny z TTL na úroveň dle V.28 a vyvedeny na konektor pro připojení desky diagnostiky. Převodníky V.28/TTL a TTL/V.28 na straně servisního terminálu jsou napájeny ze sběrnice IDU přes transformátorový měnič 5 V / 5 V a měnič 5 V / 9 V. Výstupní hladina měniče +5 V je přes volitelnou propojku vyvedena na terminálový konektor jako signál RI, výstupní hladina cca +9 V rovněž přes volitelnou propojku vyvedena na terminálový konektor jako signál DCD.



**obr. 42: Pohled na DPS optické izolace**

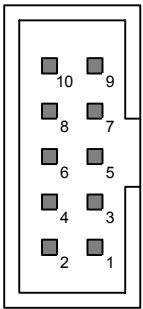
#### Zapojení konektorů DPS optické izolace:

Konektor Cannon 9Z (zásuvka) slouží pro připojení dohledového terminálu PC přímo, či prostřednictvím modemu (rozhraní RS-232).

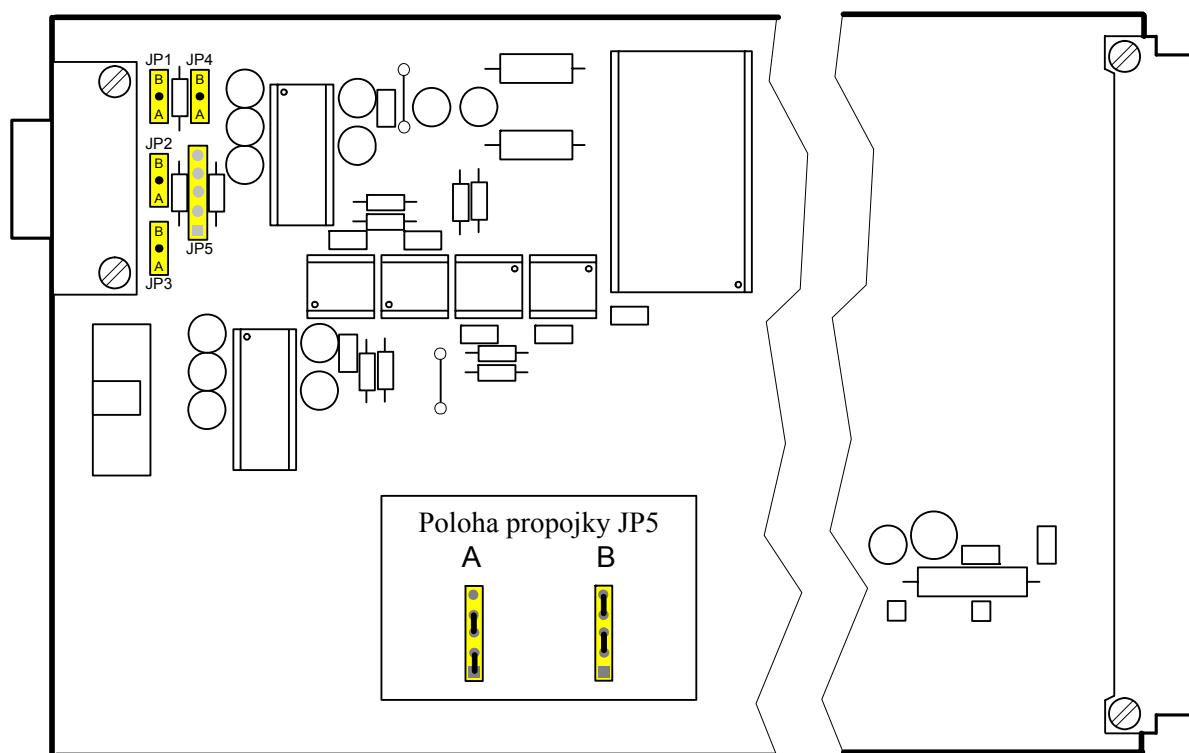
Zapojení	Piny	Popis
	1	DCD (OUT)
	2	RX (OUT)
	3	TX (IN)
	4	DTR (IN)
	5	GND
	6	DSR (OUT)
	7	RTS (IN)
	8	CTS (OUT)
	9	RI (OUT)



Konektor MLW10A (vidlice) slouží pro propojení s deskou dohledu (rozhraní RS-232).

Zapojení	Piny	Popis
	1	n.c.
	2	n.c.
	3	RX (IN)
	4	RTS (OUT)
	5	TX (OUT)
	6	CTS (IN)
	7	n.c.
	8	n.c.
	9	Signálová zem (GND).
	10	Signálová zem (GND).

### Propojky na DPS optické izolace



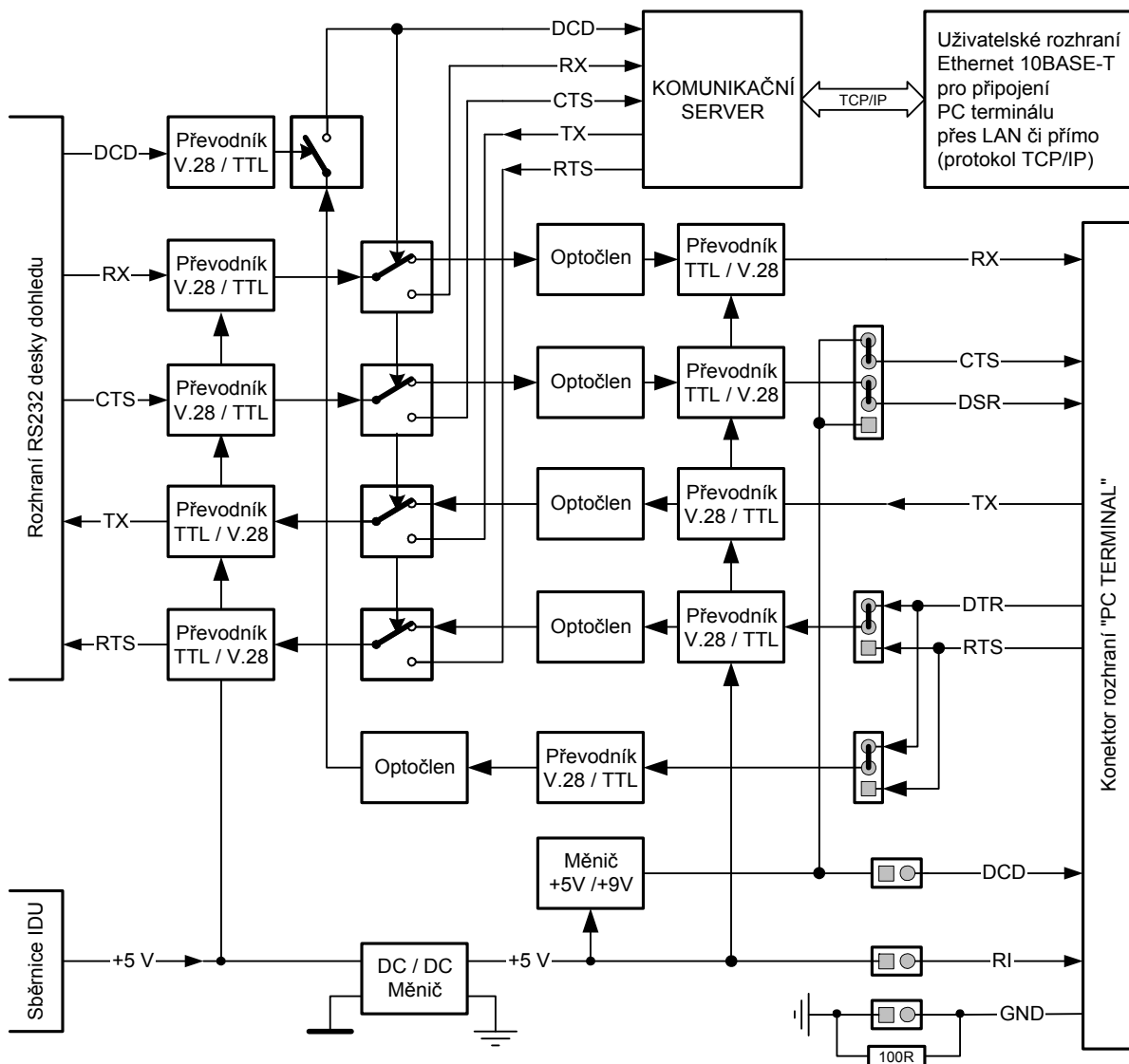
obr. 43: Rozmístění propojek na DPS optické izolace

Jumper	Poloha	Popis
JP1	A	signál RI není připojen na vstupním konektoru X1.
	B	signál RI = on na vstupním konektoru X1.
JP2	A	vstupním signálem je RTS na vstupním konektoru X1.
	B	vstupním signálem je DTR na vstupním konektoru X1.
JP3	A	signál DCD není připojen na vstupním konektoru X1.
	B	signál DCD = on na vstupním konektoru X1.
JP4	A	špička 5 (signál. zem) konektoru X1 je připojena přímo na zem systému (GND).
	B	špička 5 (signál. zem) konektoru X1 je připojena přes 100 Ω na zem systému (GND).
JP5	A	výstupním signálem je CTS a signál DSR = on na vstupním konektoru X1.
	B	výstupním signálem je DSR a signál CTS = on na vstupním konektoru X1.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP1A, JP2A, JP3B, JP4B, JP5A (=2 propojky)

#### 4.7.5 Rozhraní lokálního dohledu (RLD)



**obr. 44: Blokové schéma desky rozhraní lokálního dohledu**

Deska umožňuje připojení dohledového terminálu PC buď přes LAN Ethernet 10BASE-T, nebo přes rozhraní RS-232. Při připojení terminálu ke konektoru rozhraní RS-232 je komunikace přes Ethernet automaticky ukončena.

Blokové schéma desky rozhraní lokálního dohledu je na obr. 44.

Deska přenáší signály TX a RX. Dále signál CTS z desky dohledu, který přichází na stranu terminálu jako CTS nebo DSR (podle zvolené propojky) a signál RTS z terminálu, který přichází na stranu dohledové desky jako RTS nebo DTR (podle zvolené propojky). Dále lze volbou propojky nastavit na straně terminálu signály DCD a RI do stavu "on".

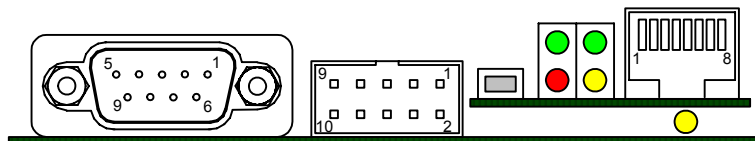
Vstupní signály RX a CTS s úrovněmi dle doporučení V.28 z desky dohledu přicházejí na převodník V28/TTL, jsou galvanicky odděleny optočleny a opět převedeny z TTL na úroveň dle V.28. Signál RX je vyveden přímo na terminálový konektor, signál CTS je vyveden dle zvolené propojky buď jako CTS, nebo jako DSR.

Vstupní signály TX a RTS s úrovněmi dle doporučení V.28 z konektoru servisního terminálu přicházejí na převodník V28/TTL, jsou galvanicky odděleny optočleny a opět převedeny z TTL na úroveň dle V.28. Signál TX je vyveden přímo na konektor pro připojení desky diagnostiky, signál RTS je vyveden dle zvolené propojky buď jako RTS, nebo jako DTR. Převodníky V.28/TTL a TTL/V.28 na straně servisního terminálu jsou napájeny ze sběrnice IDU přes transformátorový měnič 5 V / 5 V a měnič 5 V / 9 V. Výstupní hladina měniče +5 V je přes volitelnou propojku vyvedena na terminálový konektor jako signál RI, výstupní hladina cca +9 V rovněž přes volitelnou propojku vyvedena na terminálový konektor jako signál DCD. Obvody optické izolace dohledového terminálu zajišťují galvanické oddělení rozhraní RS-232 pro připojení servisního dohledového terminálu od vlastního rozhraní RS-232 desky dohledu. Galvanické oddělení je nezbytné pro omezení šíření případných rušivých signálů z IDU do terminálu a opačně. Zajišťuje, že nevznikne nežádoucí zemní smyčka, pokud je zem terminálu galvanicky spojena s ochrannou zemí.

Pokud není připojen terminál PC k rozhraní RS-232, jsou komunikační signály TX, RX, RTS, CTS desky dohledu automaticky odpojeny od tohoto rozhraní a přepnuty na komunikační server rozhraní Ethernet. Ten provádí konverzi v linkové, transportní i protokolové úrovni a přenáší signály TX, RX prostřednictvím rozhraní 10BASE-T s protokoly TCP/IP. Na toto rozhraní je možno připojit PC terminál se síťovým rozhraním 10BASE-T buď přímo (překříženým kabelem) či přes LAN Ethernet.

Desku je možno propojkou nakonfigurovat i tak, že je trvale aktivní pouze jedno z rozhraní RS-232 či Ethernet.

Deska lokálního dohledu je určena k zasunutí do sběrnice IDU, propojuje se krátkým kabelem s deskou dohledu a je opatřena konektorem pro připojení servisního terminálu označeným „PC TERMINAL“ a konektorem rozhraní Ethernet označeným „TCP/IP MANAGEMENT“. Tyto konektory jsou přístupné uživateli otvorem v čelním panelu IDU.



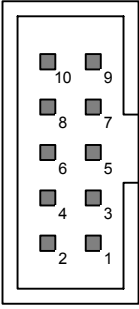
obr. 45: Pohled na DPS lokálního dohledu s obvodem Cobox Micro

#### Konektory na DPS lokálního dohledu:

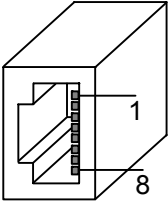
Konektor Cannon 9Z (zásuvka) slouží pro připojení dohledového terminálu PC přímo, či prostřednictvím modemu (rozhraní RS-232).

Zapojení	Piny	Popis
	1	DCD (OUT)
	2	RX (OUT)
	3	TX (IN)
	4	DTR (IN)
	5	Signálová zem (GND).
	6	DSR (OUT)
	7	RTS (IN)
	8	CTS (OUT)
	9	RI (OUT)






Konektor MLW10A (vidlice) slouží pro propojení s deskou dohledu (rozhraní RS-232).

Zapojení	Piny	Popis
	1	DCD (IN)
	2	n.c.
	3	RX (IN)
	4	RTS (OUT)
	5	TX (OUT)
	6	CTS (IN)
	7	RXB (IN)
	8	TXB (OUT)
	9	Signálová zem (GND).
	10	Signálová zem (GND).

Na desce RLD je dále umístěn konektor RJ45, který slouží pro připojení dohledového terminálu PC přes LAN Ethernet typu 10BASE-T.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Výstup signálu TD +.
	2	Výstup signálu TD -.
	3	Vstup signálu RD +.
	4,5	Impedančně zakončeno.
	6	Vstup signálu RD -.
	7, 8	Impedančně zakončeno.

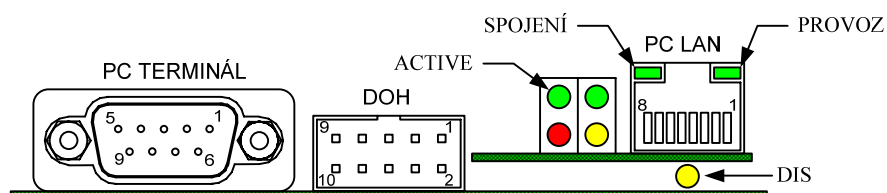
### Signalizace DPS lokálního dohledu:

Deska: Lokální dohled s Cobox Micro		
LED	Označení	Význam
 R	ERROR	Error – Chyba HW či chybná IP adresa modulu TCP/IP.
 G	blikající ACTIVE	Active Communication – Je navázáno spojení kanálem TCP/IP s terminálem.
 Y	---	bez významu.
 G	LAN	LAN Connected – Připojena dohledová linka Ethernet.
 Y	DIS	Disabled – Odpojena komunikace TCP/IP, tj. přepnuto na PC terminál.

### Varianta DPS lokálního dohledu s Xportem

Nově byla vyvinuta varianta Rozhraní lokálního dohledu s obvodem X port na místě původního obvodu COBOX Micro. Tato varianta je s původním zapojením zcela slučitelná.

Odchylka je pouze v signalizaci desky. Byla využita signalizace X portu, a tak některé svítivky původní signalizace pozbyly významu.



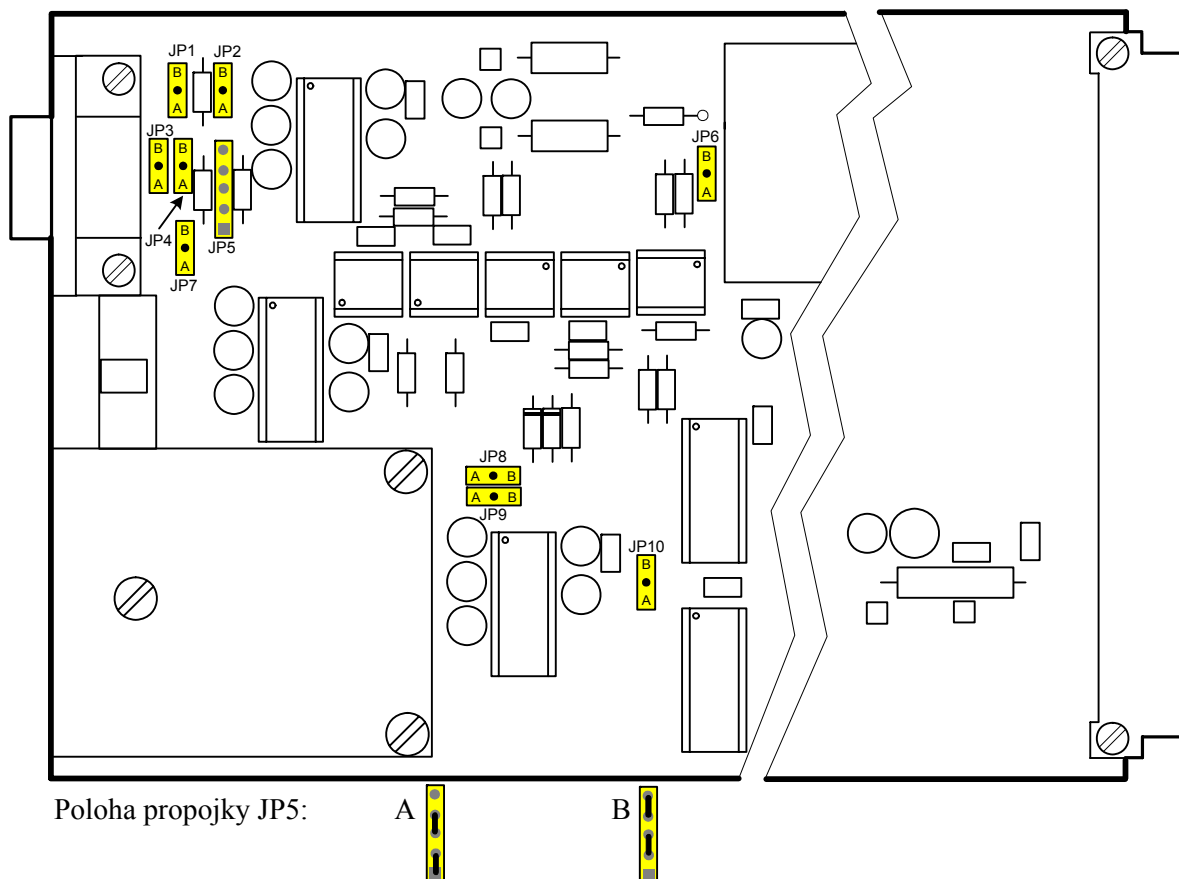
(LED bez významu nemají žádný odkaz)

**obr. 46: Pohled na DPS lokálního dohledu s X portem**

Signalizace:

Deska: Lokální dohled s Xportem		
LED	Označení	Význam
R	---	Bez významu
G	blikající ACTIVE	Active Communication – Je navázáno spojení kanálem TCP/IP s terminálem.
Y	---	Bez významu
G	---	Bez významu
Y	DIS	Disabled – Odpojena komunikace TCP/IP, tj. přepnuto na PC TERMINÁL.
Dvoubarevná LED SPOJENÍ		
-	nesvítí	No link - nebylo navázáno platné spojení s protistanicí.
Y	10 Mb/s	Přenos dat po lince probíhá rychlostí 10 Mbit/s.
G	100 Mb/s	Přenos dat po lince probíhá rychlostí 100 Mbit/s.
Dvoubarevná LED PROVOZ		
-	nesvítí	No Activity - nebylo navázáno platné spojení s protistanicí.
Y	Half Duplex	Linka je v režimu Half Duplex
G	Full Duplex	Linka je v režimu Full Duplex

## Propojky na DPS lokálního dohledu:



obr. 47: Rozmístění propojek na DPS lokálního dohledu

Jumper	Poloha	Popis
JP1	A	Signál RI není připojen na vstupním konektoru X1.
	B	Signál RI = on na vstupním konektoru X1.
JP2	A	Špička 5 (signál. zem) konektoru X1 je připojena přímo na zem systému (GND).
	B	Špička 5 (signál. zem) konektoru X1 je připojena přes 100 Ω na zem systému (GND).
JP3	A	Vstupním signálem pro přepínání Ethernet/RS-232 je RTS.
	B	Vstupním signálem pro přepínání Ethernet/RS-232 je DTR.
JP4	A	Vstupním signálem je RTS na vstupním konektoru X1.
	B	Vstupním signálem je DTR na vstupním konektoru X1.
JP5	A	Výstupním signálem je CTS a signál DSR = on na vstupním konektoru X1.
	B	Výstupním signálem je DSR a signál CTS = on na vstupním konektoru X1.
JP6	A	Zem RS-232 je galvanicky oddělena od země systému (GND).
	B	Zem RS-232 je oddělena odporem 220 kΩ od země systému (GND).
JP7	A	Signál DCD není připojen na vstupním konektoru X1.
	B	Signál DCD = on na vstupním konektoru X1.
JP8	A	Signál TXB (2. sériový kanál) propojen.
	B	Signál TXB (2. sériový kanál) nepropojen.
JP9	A	Signál RXB (2. sériový kanál) propojen.
	B	Signál RXB (2. sériový kanál) nepropojen.
JP10	A	Přepínač Ethernet, RS-232 dle JP3.
	B	Trvale přepnuto na RS-232.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP1A, JP2B, JP3B, JP4A, JP5A (=2 propojky), JP6A, JP7B, JP8A, JP9A, JP10A.

#### 4.7.6 Rozhraní dohledové sítě (RDS)

Deska rozhraní dohledové sítě (obr. 48) sdružuje funkci rozhraní „NETWORK MANAGEMENT“ z desky rozhraní propojení dohledu a funkci desky izolace dohledového terminálu.

Deska obsahuje koncovou část uživatelského rozhraní, určeného k propojení dohledů jednotlivých spojů ALD do sítě. Toto rozhraní je galvanicky odděleno od ostatních obvodů IDU a vyvedeno na konektor "NETWORK MANAGEMENT". Vnější propojkou na uživatelském konektoru lze zvolit dva typy rozhraní: poloduplexní RS-485 či plně duplexní RS-422. Galvanicky oddělená elektrická rozhraní RS-422 a RS-485 jsou odolná vůči rozdílu potenciálů kostry propojených van IDU až do cca 100 V a případně umožňují použít až několik set metrů dlouhých propojovacích kabelů i v poměrně zarušeném prostředí.

V případě RS-485 obvody na desce převádějí výstupní TTL signály TXNADR, RTSNADR dohledové desky IDU na symetrické úrovně dle RS-485 a vstupní signál RXNADR opačně z RS-485 na TTL, přičemž signálem RTSNADR se současně přepíná, zda je přenášen TXNADR směrem ven z IDU, či RXNADR směrem do IDU.

V případě RS-422 obvody na desce převádějí výstupní TTL signál TXNADR dohledové desky IDU na symetrické úrovně dle RS-422 a vstupní signál RXNADR opačně z RS-422 na TTL. Signál RTSNADR pak není funkční.

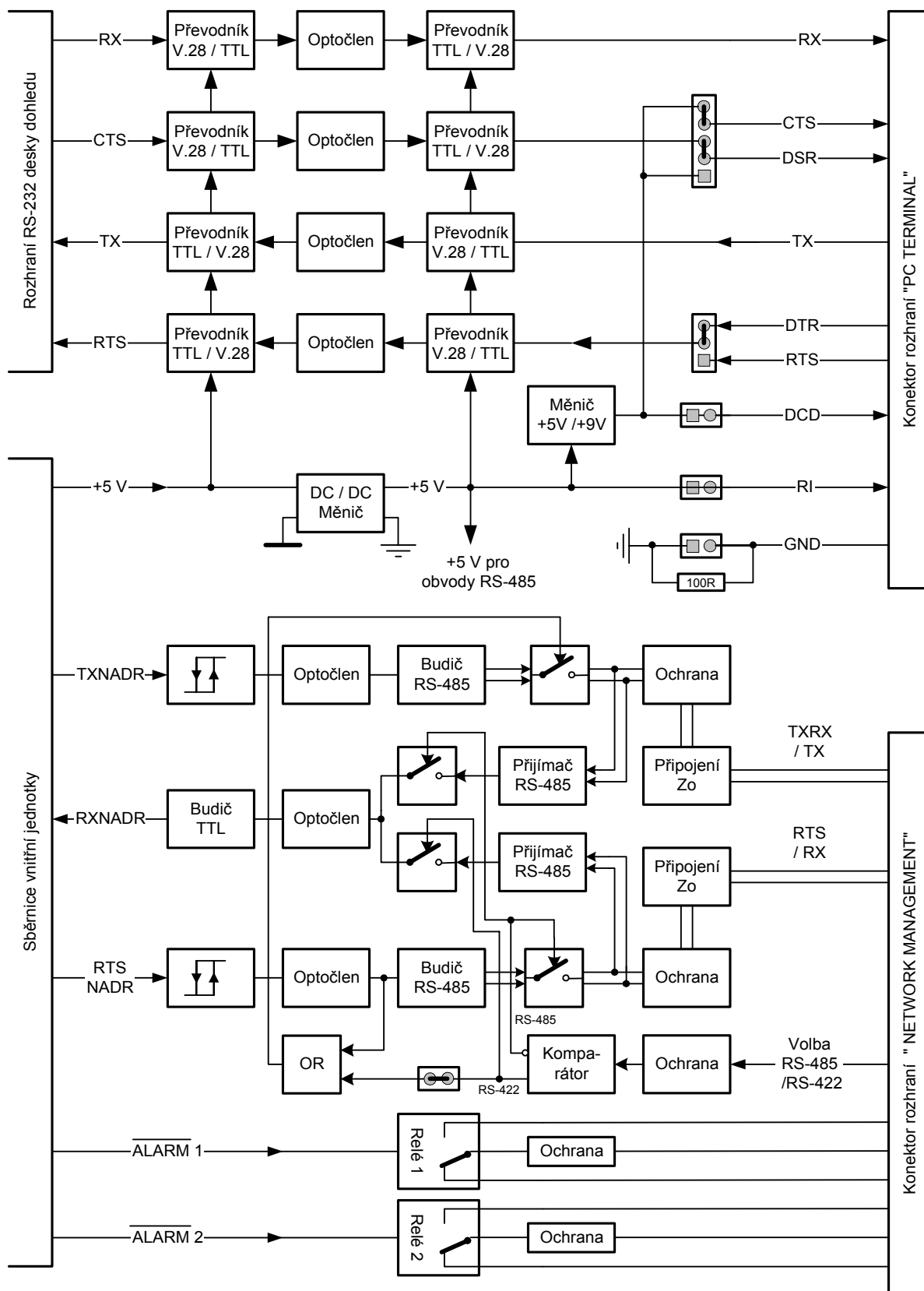
Deska dále obsahuje dvě relé, která jsou spínána signály  $\overline{ALARM1}$ ,  $\overline{ALARM2}$ , tzn. že jsou sepnuta, pokud dohledová deska IDU neaktivovala naléhavý, resp. nenaléhavý poplach. Přepínací kontakty těchto relé jsou vyvedeny na uživatelský konektor "NETWORK MANAGEMENT". Kontakty relé jsou určeny pro spínání poplachové signalizace. Protože jsou galvanicky odděleny od ostatních obvodů IDU, umožňují propojování poplachové signalizace různých spojů či jiných zařízení, a to i od různých výrobců.

Dále deska zajišťuje galvanické oddělení rozhraní RS-232 pro připojení servisního dohledového terminálu od vlastního rozhraní RS-232 desky dohledu. Galvanické oddělení je nezbytné pro omezení šíření případných rušivých signálů z IDU do terminálu a opačně. Zajišťuje, že nevznikne nežádoucí zemní smyčka, pokud je zem terminálu galvanicky spojena s ochrannou zemí.

Deska přenáší signály TX a RX. Dále signál CTS z desky dohledu, který přichází na stranu terminálu jako CTS nebo DSR (podle zvolené propojky) a signál RTS z terminálu, který přichází na stranu dohledové desky jako RTS nebo DTR (podle zvolené propojky). Volbou propojky lze nastavit na straně terminálu signály DCD a RI do stavu "on".

Vstupní signály RX a CTS s úrovněmi dle doporučení V.28 z desky dohledu přicházejí na převodník V28/TTL, jsou galvanicky odděleny optočleny a opět převedeny z TTL na úrovně dle V.28. Signál RX je vyveden přímo na terminálový konektor, signál CTS je vyveden dle zvolené propojky buď jako CTS, nebo jako DSR.

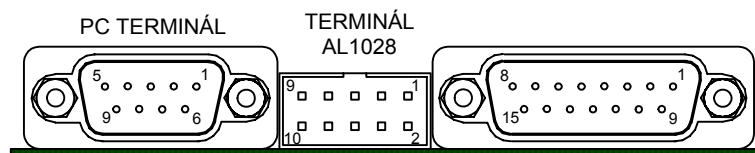
Vstupní signály TX a RTS s úrovněmi dle doporučení V.28 z konektoru servisního terminálu přicházejí na převodník V28/TTL, jsou galvanicky odděleny optočleny a opět převedeny z TTL na úrovně dle V.28. Signál TX je vyveden přímo na konektor pro připojení desky diagnostiky, signál RTS je vyveden dle zvolené propojky buď jako RTS, nebo jako DTR. Převodníky V.28/TTL a TTL/V.28 na straně servisního terminálu jsou napájeny ze sběrnice IDU přes transformátorový měnič 5 V / 5 V a měnič 5 V / 9 V. Výstupní hladina měniče +5 V je přes volitelnou propojku vyvedena na terminálový konektor jako signál RI, výstupní hladina cca +9 V rovněž přes volitelnou propojku vyvedena na terminálový konektor jako signál DCD.



**obr. 48: Blokové schéma desky rozhraní dohledu sítě**

Deska je určena k zasunutí do sběrnice IDU, propojuje se krátkým kabelem s deskou dohledu a je opatřena konektorem pro připojení servisního terminálu označeným „PC TERMINAL“ a konektorem rozhraní „NETWORK MANAGEMENT“. Tyto konektory jsou přístupné uživateli otvory v čelním panelu IDU.





obr. 49: Pohled na DPS dohledu sítě

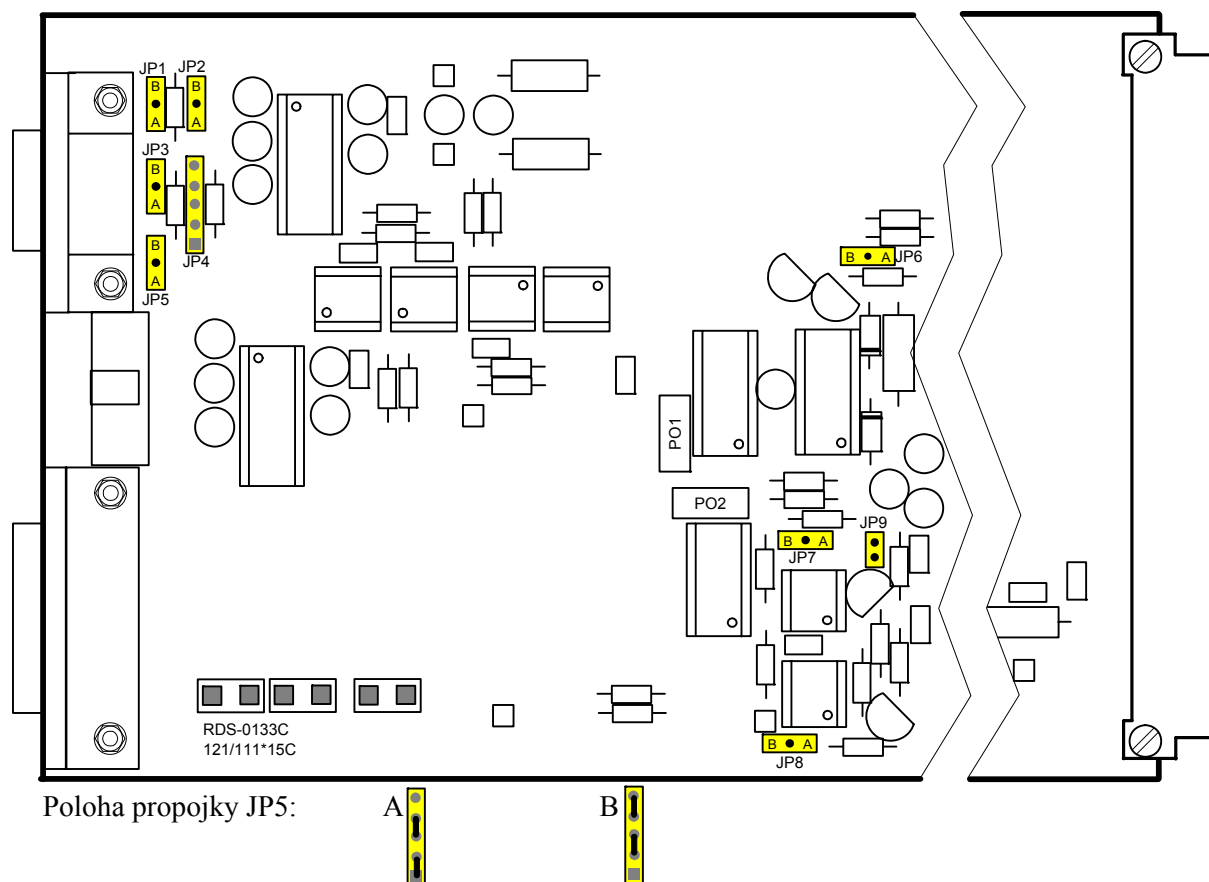
### Konektory na DPS Rozhraní dohledu sítě:

Konektor MLW10A (vidlice) slouží pro propojení s deskou dohledu (rozhraní RS-232).

Zapojení	piny	Popis
	1, 2	n.c.
	3	RX (IN)
	4	RTS (OUT)
	5	TX (OUT)
	6	CTS (IN)
	7, 8	n.c.
	9, 10	Signálová zem (GND).

Na desce RDS je dále umístěn konektor Cannon 9Z PC TERMINAL viz čl. 3.3.1a konektor RJ45 TCP/IP MANAGEMENT viz čl. 3.3.2

### Propojky na DPS Rozhraní dohledu sítě:



obr. 50: Rozmístění propojek na DPS dohledu sítě

<i>Jumper</i>	<i>Poloha</i>	<i>Popis</i>
JP1	A	Signál RI není připojen na vstupním konektoru X1.
	B	Signál RI = on na vstupním konektoru X1.
JP2	A	Špička 5 (signál. zem) konektoru X1 je připojena přímo na zem systému (GND).
	B	Špička 5 (signál. zem) konektoru X1 je připojena přes 100 Ω na zem systému (GND).
JP3	A	Vstupním signálem je RTS na vstupním konektoru X1.
	B	Vstupním signálem je DTR na vstupním konektoru X1.
JP4	A	Výstupním signálem je CTS a signál DSR = on na vstupním konektoru X1.
	B	Výstupním signálem je DSR a signál CTS = on na vstupním konektoru X1.
JP5	A	Signál DCD není připojen na vstupním konektoru X1.
	B	Signál DCD = on na vstupním konektoru X1.
JP6	A	Zem RS-232 je galvanicky oddělena od země systému (GND).
	B	Zem RS-232 je oddělena odporem 220 kΩ od země systému (GND).
JP7	A	Pár RTS (pro RS-485)/RX (RS-422) síť. propojení dohledů zakončen impedancí 120 Ω.
	B	Pár RTS (pro RS-485)/RX (RS-422) síť. propojení dohledů nezakončen imped. 120 Ω.
JP8	A	Pár TXRX (pro RS-485)/TX (RS-422) síť. propojení dohledů zakončen imped. 120 Ω.
	B	Pár TXRX (pro RS-485)/TX (RS-422) síť. propojení dohledů nezakončen imp. 120 Ω.
JP9 #)	on	TX síťového rozhraní RS-422 je vždy aktivní.
	off	TX síťového rozhraní RS-422 je aktivní jen při vysílání (3 stavový výstup).

Pozn.: #) Neplatí pro desky RPD 0089A, B, kde JP9 není.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP1A, JP2B, JP3A, JP4A (=2 propojky), JP5B, JP6A, JP7B, JP8B, JP9on.

## 4.8 DOPLŇKOVÉ JEDNOTKY

### 4.8.1 Hlasový kanál (NRD)

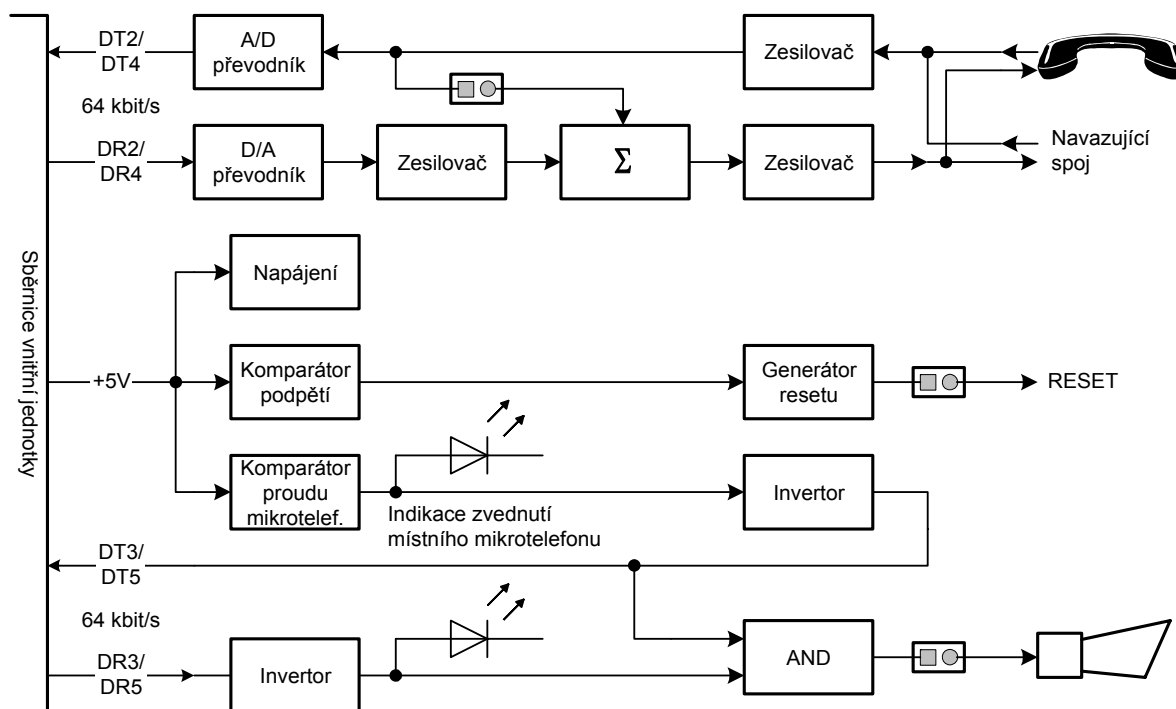
Deska hlasového kanálu -nerozšiřovatelná obsahuje tyto hlavní části(viz obr. 51):

- Kodér a dekodér hovorového signálu
- Signalizace výzvy
- Generátor signálu RESET

#### Popis funkce

Ve spolupráci s deskou muldexu s interním rámcováním vytváří jeden duplexní analogový nízkofrekvenční kanál (frekvenční pásmo 200 ÷ 3400 Hz) určený pro přenos hlasového signálu mezi oběma konci spoje. V případě "jednoskokového" spoje se k deskám hlasového kanálu přímo připojí mikrotelefony. V případě "víceskokového" spoje se k hlasovým deskám na obou koncích spoje připojí mikrotelefony a desky dvou navzájem navazujících "skoků" se mezi sebou propojí kabelem.

Dvojice spolupracujících desek si předává jak vlastní hovorový signál, tak i informaci o zapnutí mikrofonu na vzdálené straně. Zapnutí místního, resp. vzdáleného mikrofonu jsou indikovány zelenou, resp. žlutou signálkou na čele desky, zapnutí vzdáleného mikrofonu (tj. výzva volajícího) může být dále indikováno akustickým signálem piezoměniče na desce, který se vypíná zapnutím místního mikrofonu (tj. přihlášením volaného).



**obr. 51: Blokové schéma desky hlasového kanálu**

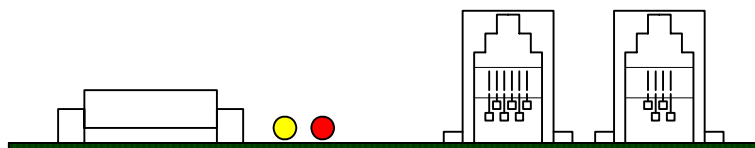
Pro použití s deskou lze objednat zvláštní upravený mikrotelefon typového označení AL1025 se zabudovaným spínačem mikrofону.

Informace o zapnutí mikrofónu je spojem přenášena pouze přes "jednoskokový" spoj, v případě řetězení desek ve "víceskokovém spoji" není možná.

Druhou funkcí desky je možnost generování resetovacího signálu pro celou vanu IDU po zapnutí či po dobu poklesu napětí napájecí hladiny +5 V. Tato funkce se vypíná či zapíná propojkou na desce dle konfigurace desek ve vaně. Generování signálu RESET touto deskou se využívá, pokud není v IDU osazena deska dohledu.

Pro správnou funkci musí být v IDU osazena aspoň jedna z desek hlasový kanál, či deska dohledu.

Deska hlasového kanálu nemá vlastní dohledové obvody, které by komunikovaly s připojenou deskou dohledu, a není tudíž deskou dohledu dohlížena.



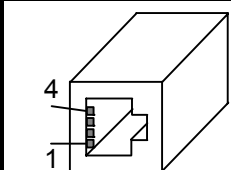
**obr. 52: Pohled na DPS hlasového kanálu**

### Konektory na DPS hlasového kanálu



Konektor je přístupný po sejmutí předního panelu IDU. Konektor RJ6/6 slouží pro propojení navazujících spojů. Při řetězení ve víceskokovém spoji je kabelem spojen v IDU na konektor SERVICE CHANNELS.

Zapojení	Piny	Popis
	1	IN- Vstupní pár 600 Ω, 0 dBm (0,775 Vef).
	2	IN+
	3, 4	Signálová zem (přes 100 Ω).
	5	OUT+ Výstupní pár 600 Ω, 0 dBm (0,775 Vef).
	6	OUT-

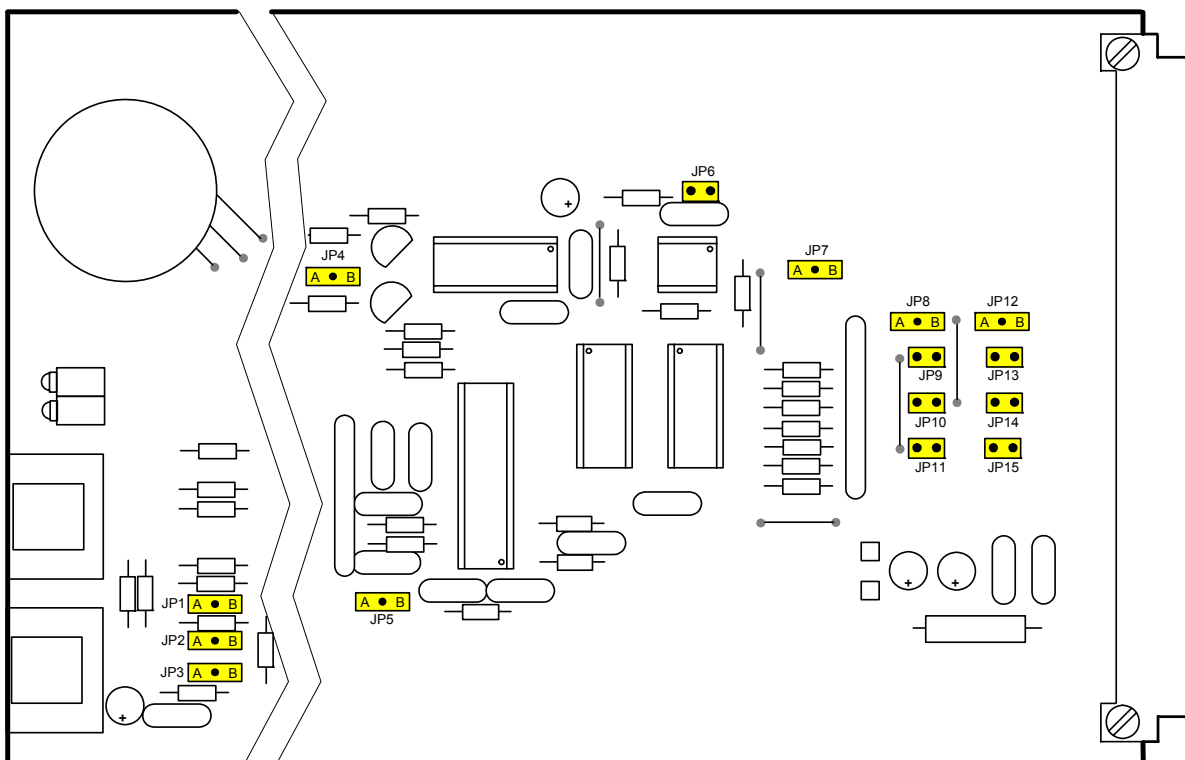
Konektor RJ4/4 slouží pro připojení služebního mikrotelefonu AL1025

Zapojení	Piny	Popis
	1	IN- elektretový mikrofon.
	2	OUT+ elektrodynamické sluchátko.
	3	OUT- elektrodynamické sluchátko.
	4	IN+ elektretový mikrofon.

### Signalizace DPS hlasového kanálu

Deska: Hlasový kanál		
LED	Označení	Význam
 Y	RING	Ring Indicator – Indikace, že obsluha protěžší stanice chce hovořit služebním mikrotelefonem.
 R	MICRO	Microphone Activated – Indikace stisknutí tlačítka na místním mikrotelefonu (tj. výzva k hovoru obsluze vzdáleného konce spoje).

### Propojky na DPS hlasového kanálu



obr. 53: Rozmístění propojek na DPS hlasového kanálu

Jumper	Poloha	Popis
JP1	A	Zem konektoru X2 je připojena přímo na zem systému (GND).
	B	Zem konektoru X je připojena přes 100 Ω na zem systému (GND).
JP2	A	Napájení mikrofonního obvodu zapnuto.
	B	Napájení mikrofonního obvodu vypnuto.
JP3	A	Napájení mikrofonního obvodu zapnuto.
	B	Napájení mikrofonního obvodu vypnuto.

<i>Jumper</i>	<i>Poloha</i>	<i>Popis</i>
JP4	A	Akustická signalizace (piezoměnič) zapnuta.
	B	Akustická signalizace (piezoměnič) vypnuta.
JP5	A	Místní vazba mikrofonu a sluchátka zapnuta.
	B	Místní vazba mikrofonu a sluchátka vypnuta.
JP6	on	Resetovací signál trvale aktivní.
	off	Resetovací signál odvozen od napájecího napětí.
JP7	A	Odpojení obvodu RESET od sběrnice.
	B	Připojení obvodu RESET ke sběrnici.
JP8	A	Signalizace zapnutí mikrofonu odpojena.
	B	Signalizace zapnutí mikrofonu využívá DR5.
JP10	on	Signalizace zapnutí mikrofonu využívá DR3.
JP9	on	Akustický signál využívá DR4.
JP11	on	Akustický signál využívá DR2.
JP12	A	Signalizace zapnutí mikrofonu odpojena.
	B	Signalizace zapnutí mikrofonu využívá DT5.
JP14	on	Signalizace zapnutí mikrofonu využívá DT3.
JP13	on	Akustický signál využívá DT4.
JP15	on	Akustický signál využívá DT2.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP1B, JP2A, JP3A, JP4A, JP5A, JP10, JP11, JP14, JP15  
 -JP7A (je-li též osazena deska diagnostiky)  
 -JP7B (není-li osazena deska diagnostiky)

#### 4.8.2 Služební asynchronní kanál (SAK)

Deska služebního asynchronního kanálu (viz obr. 51) obsahuje tyto hlavní části:

- Převodník asynchronních dat RS-232 na synchronní data 64 kbit/s.
- Převodník synchronních dat 64 kbit/s na asynchronní data RS-232

Synchronní data 64 kbit/s jsou data vedlejšího 64 kbit/s kanálu č.5 přenášeného mezi místní a vzdálenou stanicí spoje.

#### Popis funkce

Dvojice modulů SAK vytváří ve spolupráci s muldexy s interním rámcováním jeden uživatelský plně duplexní asynchronní kanál pro signál typu UART mezi místní a vzdálenou stanicí spoje. Elektrické rozhraní asynchronního kanálu může být buď RS-232 či RS-422, podle toho, které špičky uživatelského konektoru se zapojí. Vstup rozhraní RS-422 může mít dle propojky na desce impedanci 120 Ω či cca 6 kΩ. Přenosovou rychlost asynchronního kanálu lze zvolit přepínačem v rozsahu 1,2 kBd až 38,4 kBd, a to s parametry přenosu: 1 start bit, 8 datových bitů, volitelně devátý bit či bez něj, 1 stop bit. Případný devátý bit je přenášen transparentně. Modemové signály DTR, DSR a RTS, CTS se nepřenášejí, pro rozhraní RS-232 jsou propojeny RST s CTS a DTR s DSR. Místo přenosu dat typu UART lze zvolit duplexní přenos jednobitového ss signálu s elektrickými úrovněmi RS-232, RS-422.

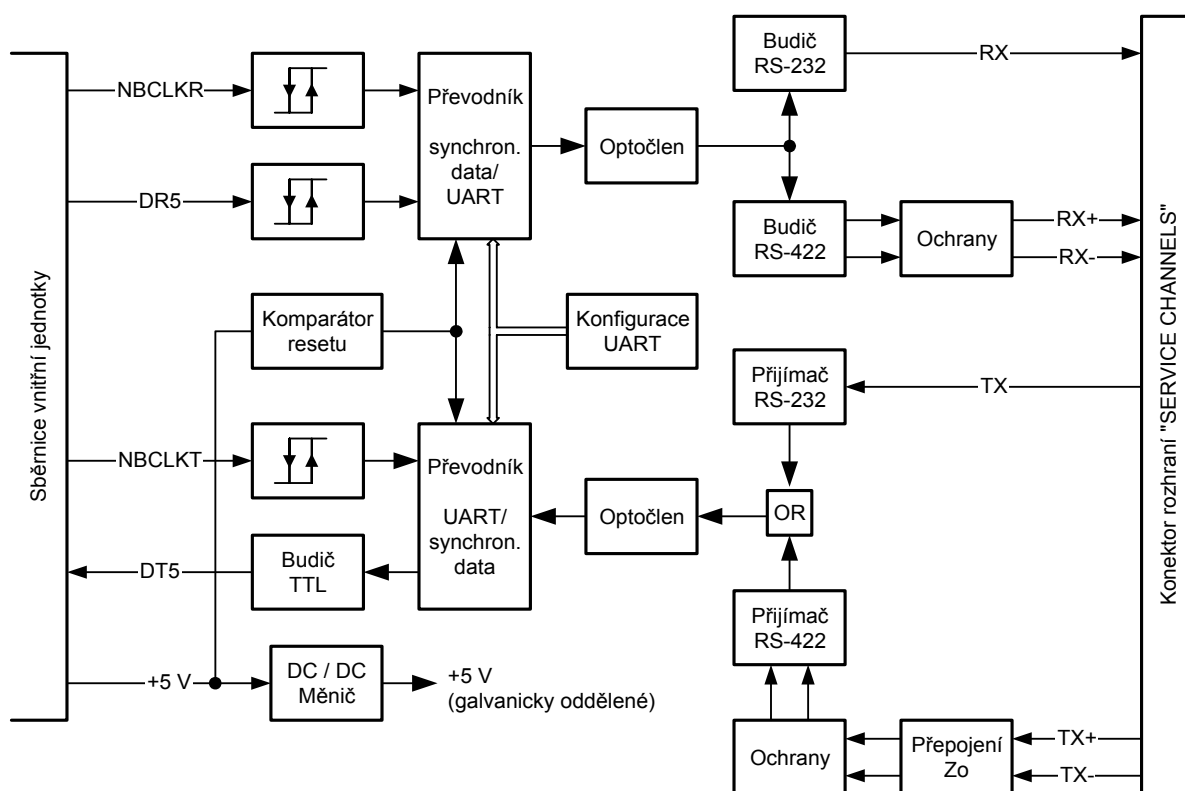
Uživatelský signál TX RS-232, či signál TX+, TX- RS-422 je převeden na úroveň TTL. Protože uživatelská data jsou přiváděna jen na jedno z obou rozhraní a obě rozhraní mají definovaný stav při nepřipojeném vstupu, vznikne logickým součtem stavu obou vstupních rozhraní užitečný uživatelský signál. Ten je po galvanickém oddělení optočlenem přiveden do převodníku asynchronního signálu na synchronní. V něm je přijat UARTem a při sestupných hranách hodin  $\overline{BCLKT}$  předán po bitech, včetně start a stop bitu, do datového kanálu 64 kbit/s DT5 rádia. Po předání všech uživatelských dat je kanál vyplňován úrovní H.

Na opačném konci spoje je pak odpovídající datový tok DR5 přicházející z muldexu vzorkován s náběžnými hranami hodin BCLKR. Vždy při zjištění start bitu je započat příjem nového znaku. Přijaté znaky jsou předávány do registru UARTu k vyslání. Po galvanickém oddělení optočlenem je signál převeden na úroveň RS-232 i RS-422, které jsou obě vyvedeny na uživatelský konektor Service Channels. Uživatel může použít kterýkoliv z obou výstupních signálů.

Je-li zvolen ss jednobitový přenos, jsou uživatelská data vzorkována s hranami hodin BCKLT 64 kHz a přímo předávána do synchronního datového kanálu rádia. Z něho jsou po přenosu rádiem opět buzena uživatelská rozhraní.

Parametry asynchronního signálu - přenosová rychlost a počet bitů - se načítají z konfiguračního přepínače vždy pouze po náběhu napájení, kdy nastává reset modulu. Uživatelská rozhraní RS-232, RS-422 jsou galvanicky oddělena od napájení vlastní IDU měničem DC/DC, jenž lze v případě potřeby přemostit (viz propojka JP2).

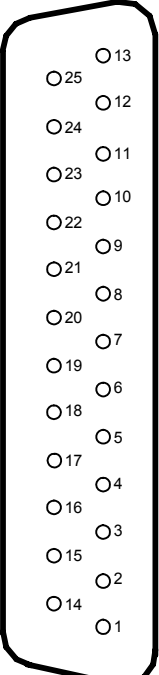
Modul služebního asynchronního kanálu začíná konvertovat a přenášet data až cca 5 s po náběhu napájecího napětí, aby se nepředávala chybná data během náběhu spoje.



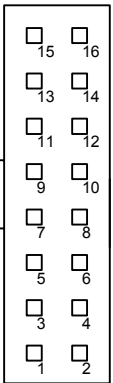
obr. 54: Blokové schéma desky SAK

### Konektory na DPS služebního asynchronního kanálu

Uživatelský konektor „SERVICE CHANNELS“ (Can25Z) je umístěn na pravém boku skříně IDU a slouží pro připojení asynchronních uživatelských do RS-232, RS-422 (UART) s rychlostmi 1,2 ÷ 38,4 kbit/s, popř. pro připojení ss 1 bitového datového signálu, které mají být přenášeny mezi místní a vzdálenou stanicí spoje. Data jsou přenášena plně duplexně.

Zapojení	Piny	Popis
	1	Stínění kabelu (GND).
	2	Asynchronní data RS-232 do rádia TX (IN).
	3	Asynchronní data RS-232 z rádia RX (OUT).
	4	Navzájem propojeny: RTS (IN), CTS (OUT) pro RS-232.
	5	Propojen s pinem 4.
	6	Navzájem propojeny: DSR (OUT), DTR (IN) pro RS-232.
	7	Signálová zem (GND.)
	8	+5 V přes 820 Ω: DCD (OUT) pro RS-232.
	9÷13	n.c.
	14	Asynchronní data RS-422 do rádia TX+ (IN).
	15	Asynchronní data RS-422 do rádia TX- (IN).
	16	Asynchronní data RS-422 z rádia RX+ (OUT).
	17	Asynchronní data RS-422 z rádia RX- (OUT).
	18, 19	n.c.
	20	Propojen s pinem 6.
	21÷25	n.c.

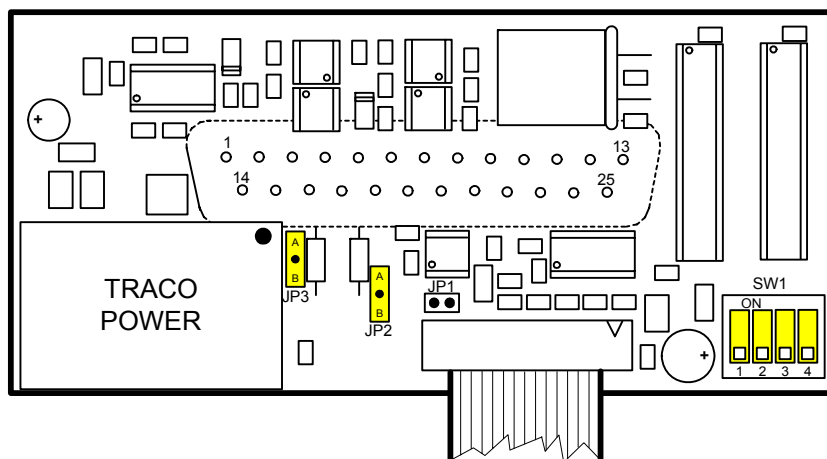
Konektor PFL16 slouží pro připojení desky SAK ke konektoru sběrnice IDU

Zapojení	Piny	Popis
	1	n.c.
	2	+5 V
	3	$\overline{\text{BCLKR}}$ (hodiny 64 kHz)
	4	+5 V
	5	$\overline{\text{BCLKT}}$ (hodiny 64 kHz)
	6	+5 V
	7	DT5 (data 64 kbit/s 5. kanálu do rádia).
	8	DR5 (data 64 kbit/s 5. kanálu z rádia).
	9÷13	n.c.
	14	Signálová zem (GND).
	15	n.c.
	16	Signálová zem (GND).

### Signalizace DPS služebního asynchronního kanálu

Na desce SAK není žádná signalizace

## Propojky a přepínač na DPS služebního asynchronního kanálu



obr. 55: Rozmístění propojek na DPS SAK

Jumper	Poloha	Popis
JP1		Jen pro oživování – pro uživatele bez významu.
JP2	A	Asynchronní kanál RS-232, RS-422 je galvanicky odizolován od IDU.
	B	Zem asynchronního kanálu RS-232, RS-422 je spojena přes 220 kΩ na zem (kostru) IDU.
JP3	A	Vstup rozhraní RS-422 je zakončen impedancí 100 Ω.
	B	Vstup rozhraní RS-422 není zakončen impedancí 100 Ω.

Standardně používané nastavení volitelných propojek na této desce při provozu:

JP2A, JP3B

Přepínač SW1.x

1	2	3	Popis přenosové funkce
off	off	off	Transparentní přenos 1 bitového ss signálu (vzorkováno 64 kHz).
on	off	off	UART s přenosovou rychlostí 1,2 kBd.
off	on	off	UART s přenosovou rychlostí 2,4 kBd.
on	on	off	UART s přenosovou rychlostí 4,8 kBd.
off	off	on	UART s přenosovou rychlostí 9,6 kBd.
on	off	on	UART s přenosovou rychlostí 19,2 kBd.
off	on	on	UART s přenosovou rychlostí 38,4 kBd.
on	on	on	Generování testovacího signálu 32 kHz do rádia + transparentní přenos z rádia.

Přepínač SW1.4

Jumper	Poloha	Popis
SW1.4	on	UART přenáší 1x start bit, 8x datový bit, 1x 9. bit transparentně, 1x stop bit.
	off	UART přenáší 1x start bit, 8x datový bit, 1x stop bit.



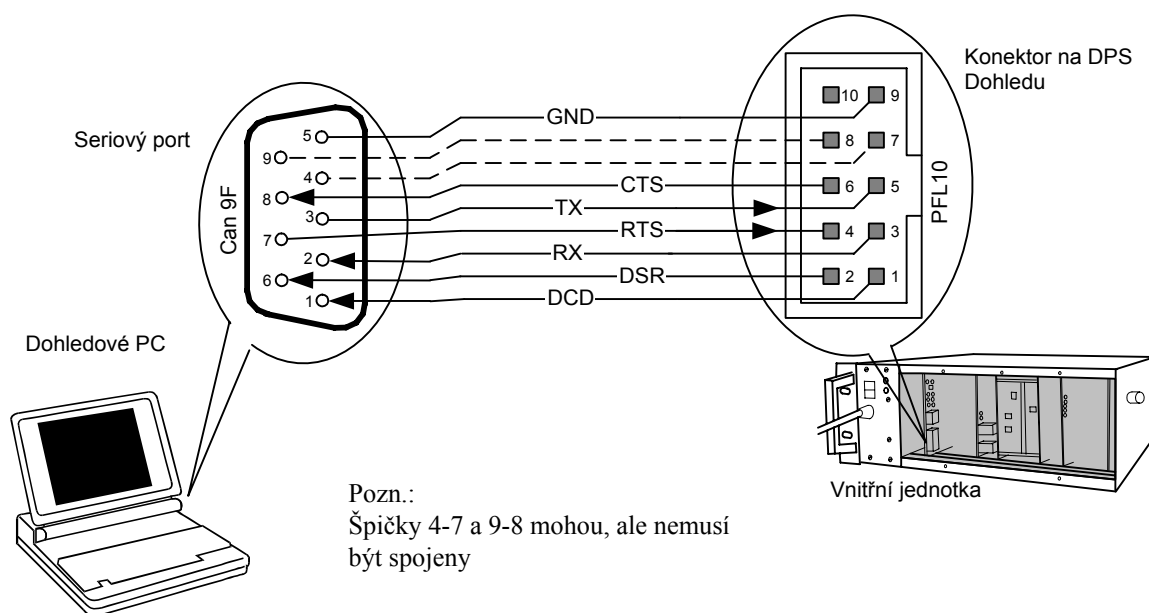
## 5 PŘIPOJENÍ DOHLEDU K IDU

### 5.1 PŘIPOJENÍ DOHLEDOVÉHO TERMINÁLU

Dohledový terminál PC, na němž je instalován a běží dohledový program ASD je možno k IDU spoje připojit několika způsoby, které jsou uvedeny v příručce Systém dohledu mikrovlnných datových spojů AL10D, AL13D, AL18D ver. 5 a jimž odpovídají různé způsoby elektrického připojení.

#### 5.1.1 Přímé připojení PC terminálu k IDU přes rozhraní RS-232.

Základní rozhraní RS-232 je na horním konektoru desky dohledu. Jedná se o rozhraní se signálovou úrovní RS-232, přičemž signálová zem tohoto rozhraní je galvanicky spojena se zemí IDU. Ke konektoru na desce dohledu je přístup po odklopení čelního panelu. K připojení lze použít kabel zapojený podle následujícího obrázku:



obr. 56: Propojení dohledového PC a desky dohledu IDU

Přímé připojení PC do desky dohledu se nedoporučuje, pokud je kostra PC galvanicky spojena s napájecí sítí. S ohledem na možné pronikání rušivých signálů z vnitřní jednotky do napájecí sítě a naopak je přípustné pouze nouzově a na velmi krátkou dobu. Pokud je nutné použít PC s kosterou galvanicky spojenou s napájecí sítí, je třeba jej připojit k desce IRS, popř. RLD či RDS, které zajišťují galvanické oddělení dohledového rozhraní RS-232.

K propojení PC s IRS, RLD či RDS je vhodné použít běžný přímý 10 žilový kabel s konektory Cannon 9F - Cannon 9M. Je možné použít i speciální kabel, který propojuje alespoň signály DCD, RX, TX, DSR, DTR, RTS a CTS. Kabel by měl být stíněný se stíněním spojeným se zemí na straně PC.

Pro servisní účely je určen kabel zakončený na jedné straně konektorem Cannon 9F a na druhé straně konektory Cannon 9M a PFL10.

Pozn.:

Je-li PC terminál připojen k desce RLD, pak je automaticky rozpojeno rozhraní „TCP/IP MANAGEMENT“ desky RLD.

#### 5.1.2 Připojení PC terminálu k IDU přes modem.

Pro dálkové dohlížení je možné propojit dohledový systém spoje a PC pomocí dvojice běžných telefonních modemů pro JTS, modemů GSM (např. „M20 terminal“ firmy Siemens) apod. vložených mezi rozhraní RS-232 IDU a PC terminál. Komunikační rychlost mezi PC a modemem, resp.

mezi modemem a IDU je 19 200 Bd. Před prvním použitím je nutno modemy programově inicializovat. Ve Win32 to provedeme aplikací HYPERTERMINAL. Modem se připojuje k PC přímým kabelem na port COMi.

Parametry komunikace:

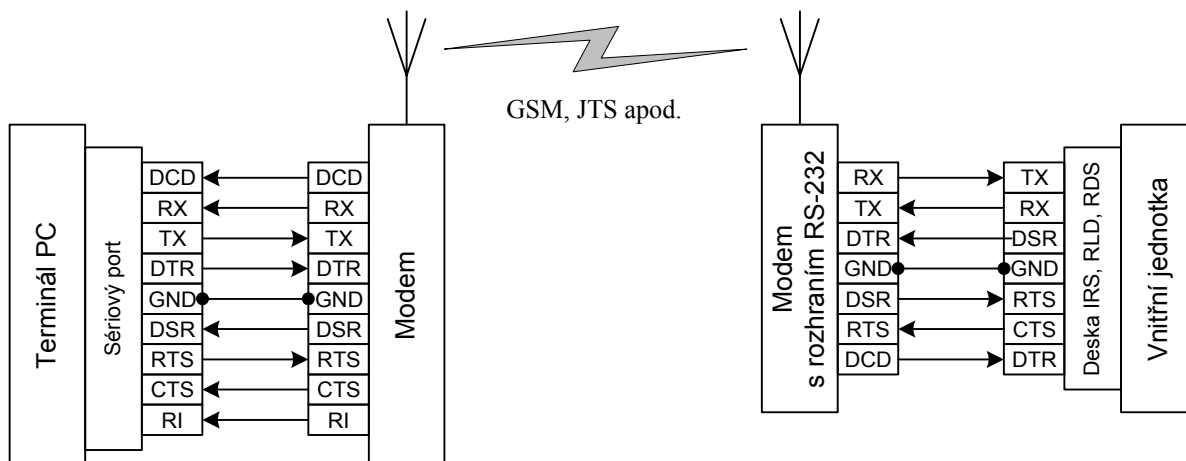
Přenosová rychlost	19 200 kbit/s
Start bit	1
Datové bity	8
Stop bit	1
Parita	ne
Řízení taktu	ne

Zadáme následující sekvenci AT příkazů :

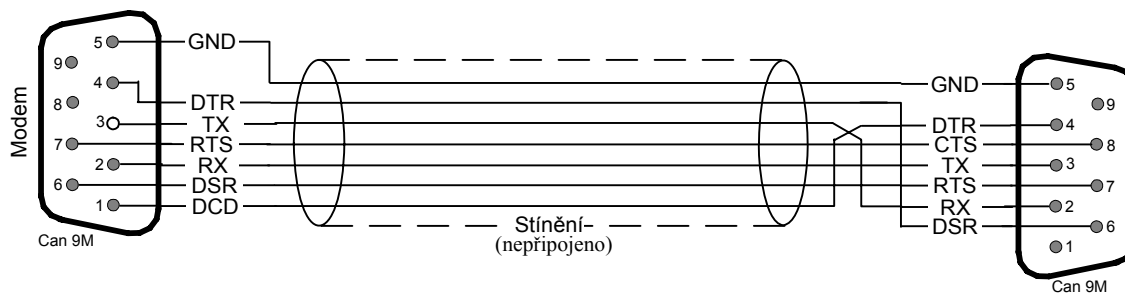
1.	AT&F
2.	ATS0 = 3
3.	AT&D2
4.	AT&W0
5.	ATZ0

Pozn.: Každý příkaz se potvrdí zprávou OK.

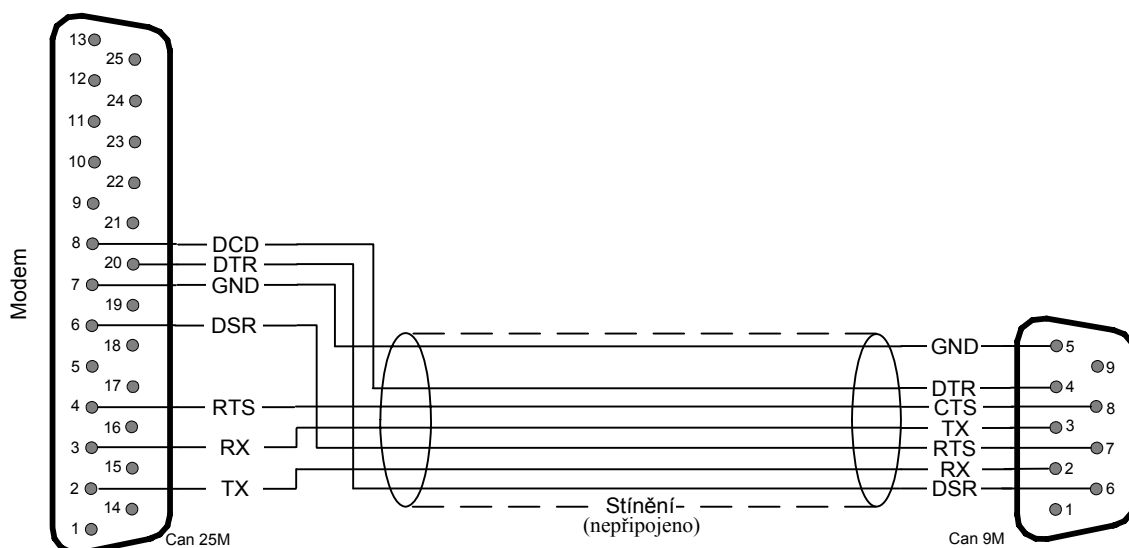
Terminál PC se s modemem propojuje úplným přímým kabelem s konektory Can 9F - Can 9M (propojuje všechny signály sériového portu RS-232). Modem se s deskami IRS, RLD či RDS propojuje speciálním kabelem. (Obj. číslo 121/911\*13).



obr. 57: Propojení dohledového PC a desky dohledu IDU pomocí modemu



obr. 58: Propojovací kabel modem (Can9M) - deska IRS (RLD, RDS)



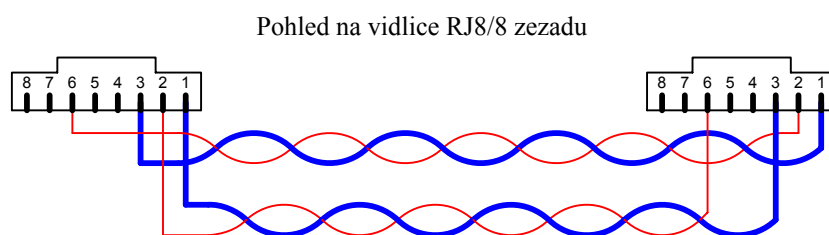
**obr. 59: Propojovací kabel modem (Can25M) - deska IRS (RLD, RDS)**

Pozn.:

Je-li modem připojen k desce RLD, pak je při sestavení spojení automaticky rozpojeno rozhraní „TCP/IP MANAGEMENT“ desky RLD.

### 5.1.3 Připojení PC terminálu k IDU přes rozhraní TCP/IP MANAGEMENT.

Dohledový terminál PC s rozhraním Ethernet 10BASE-T je možno připojit ke konektoru TCP/IP MANAGEMENT, který představuje rozhraní RS-232 desky dohledu překonvertované deskou RLD na rozhraní Ethernet 10BASE-T s přenosovými protokoly TCP/IP. Dohledový PC terminál se síťovou kartou Ethernet 10BASE-T je možno připojit přímým překříženým kabelem. K HUBu se konektor TCP/IP MANAGEMENT připojuje přímým kabelem UTP, STP. Nároky na kabel jsou stejné jako pro běžné vedení Ethernet 10BASE-T.



**obr. 60: Překřížený propojovací kabel pro Ethernet 10BASE-T**

### 5.1.4 Připojení PC terminálu k síti spojů přes MANAGEMENT GATEWAY

Terminál PC je možno připojit rovněž k rozhraní RS-485 uzlu sítě spojů, ovšem pouze přes jednotku Management Gateway, která zajistí kromě konverze elektrického rozhraní též nutnou filtraci protokolů. Tato brána je pro připojení dohledového terminálu PC vybavena buď rozhraním RS232 „PC TERMINAL“, nebo rozhraním Ethernet 10BASE-T „TCP/IP MANAGEMENT“, tedy stejně jako IDU spoje, a to podle toho, zda je osazena deska IRS, popř. RDS, nebo deska RLD. Platí zde shodný způsob připojení jako k odpovídajícím rozhraním IDU spoje.

### 5.1.5 Připojení kapesního terminálu k vnitřní jednotce.

Kapesní ovládací terminál AL1026 je určen pro jednoduché servisní činnosti. Připojuje se svým kabelem přímo k desce dohledu. Kapesní ovládací terminál AL1026 obsahuje spínače, jejichž prostřednictvím lze jednoduše zadávat některé vybrané povely a volit význam osmi signálů na desce diagnostiky. Výhodou tohoto ovládacího panelu je jednoduchost obsluhy, malé rozměry a odolnost proti poškození.

## 5.2 PROPOJENÍ DOHLEDOVÝCH SYSTÉMŮ SPOJŮ DO DOHLEDOVÉ SÍTĚ

Aby bylo možno provádět dohled několika spojů ALD (navazujících spojů, spojů s koncovými stanicemi v jedné lokalitě apod.) z jediného místa, je třeba dohledové systémy dílčích spojů vzájemně propojit do dohledové sítě. Pak lze po připojení PC terminálu (se síťovou variantou dohledového programu ASD) ke kterémukoliv spoji v síti nebo přes jednotku Management Gateway dle kap. 5.1.1 až 5.1.4 realizovat úplný dohled kteréhokoliv ze spojů sítě.

Propojení dohledu spojů se fyzicky realizuje linkami propojujícími rozhraní vnitřních jednotek spojů "NETWORK MANAGEMENT" dle standardu RS-485. Propojení je možné provést ve tvaru obecné sítě, tj. ve tvaru hvězdy, stromu, kruhu nebo jejich kombinace.

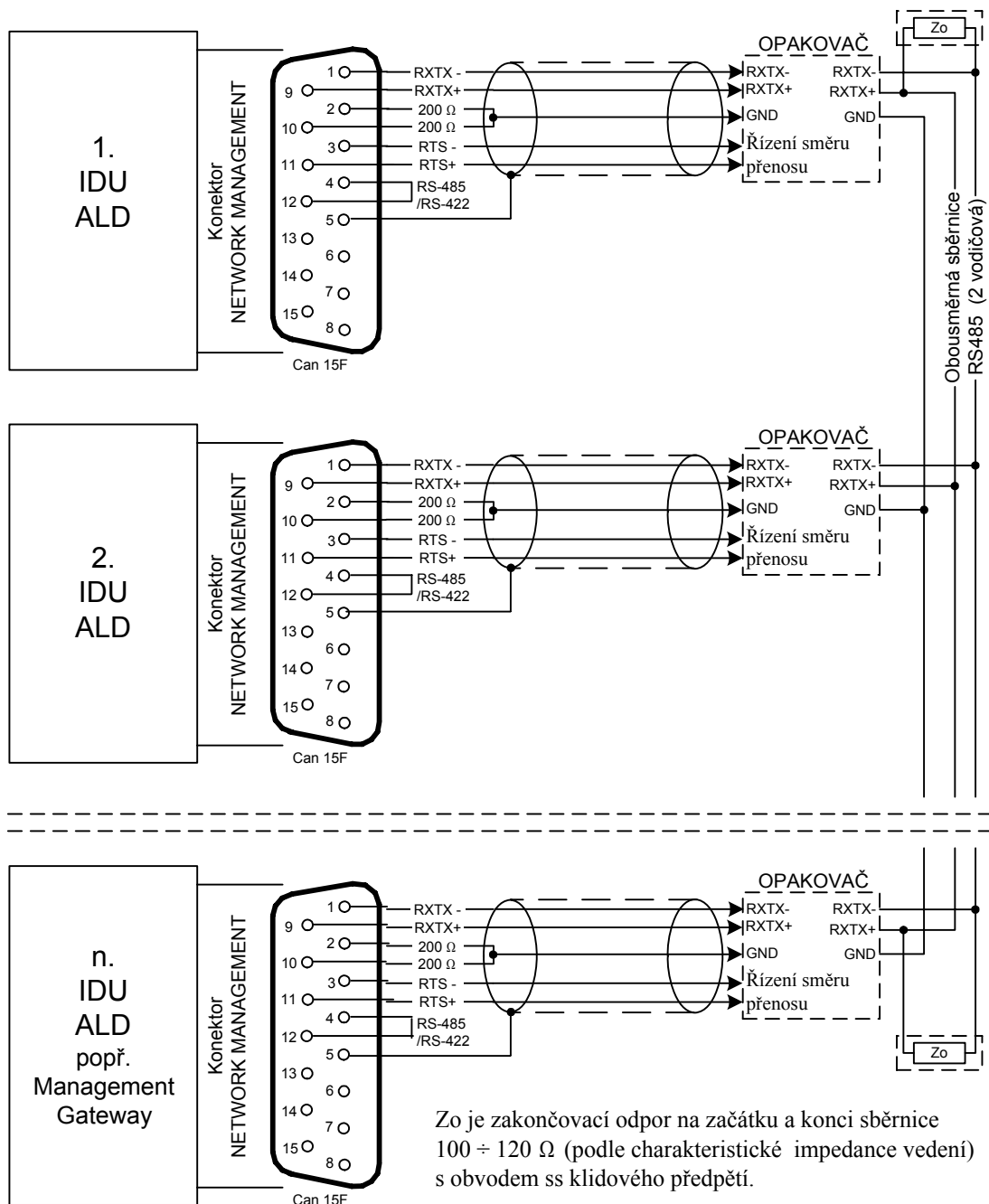
### 5.2.1 Propojení rozhraní "NETWORK MANAGEMENT" linkou RS-485

Propojení dohledového systému dvou či více spojů lze realizovat propojením rozhraní IDU "NETWORK MANAGEMENT" linkou RS-485 nebo jiným komunikačním kanálem zakončeným dvouvodičovými rozhraními dle standardu RS-485. Komunikace probíhá asynchronním protokolem s bitovou rychlostí 19 200 Bd. Rozhraní IDU "NETWORK MANAGEMENT" je tvořeno obousměrným signálovým párem RxTx+, RxTx- pro přenos datových paketů, párem RTS+, RTS- pro řízení směru přenosu případného linkového opakovače a signálovou zemí oddělenou odporem 100  $\Omega$  (2x 200  $\Omega$  paralelně). Rozhraní RS-485 se aktivuje vnější propojkou na kabelovém konektoru mezi pomocnými vstupy označenými "RS-485 / RS-422" - viz též kap. 5.2.1. Jako obvody rozhraní jsou použity integrované obvody SP485 fy SIPEX s ochrannými prvky typu transil a bez linkové zakončovací impedance (zakončovací odpory 120  $\Omega$  lze případně zapojit propojkami na desce rozhraní propojení dohledu, nebo připájet externí rezistory na kabelové konektory na koncích sběrnice).

Obecné schéma propojení dvou a více IDU, popř. i jednotky „Management Gateway“, je na obr. 61.

Nutnost zařazení opakovače závisí na délce a kvalitě propojovacího kabelu. Rovněž impedanční zakončení je nezbytné pouze pro dlouhé propojovací kabely, kdy je již doba šíření signálu přes celou délku sběrnice srovnatelná s dobou trvání datových bitů. Pro přenos bez opakovacích zesilovačů je vhodný kabel, který obsahuje kroucený pár pro přenos TxRx+, TxRx-, vodič pro spojení signálových zemí a vnější stínění. Toto stínění je vhodné dle situace (záleží na způsobu a kvalitě uzemnění kostry propojovaných zařízení) připojit pouze na jednom či více koncích.

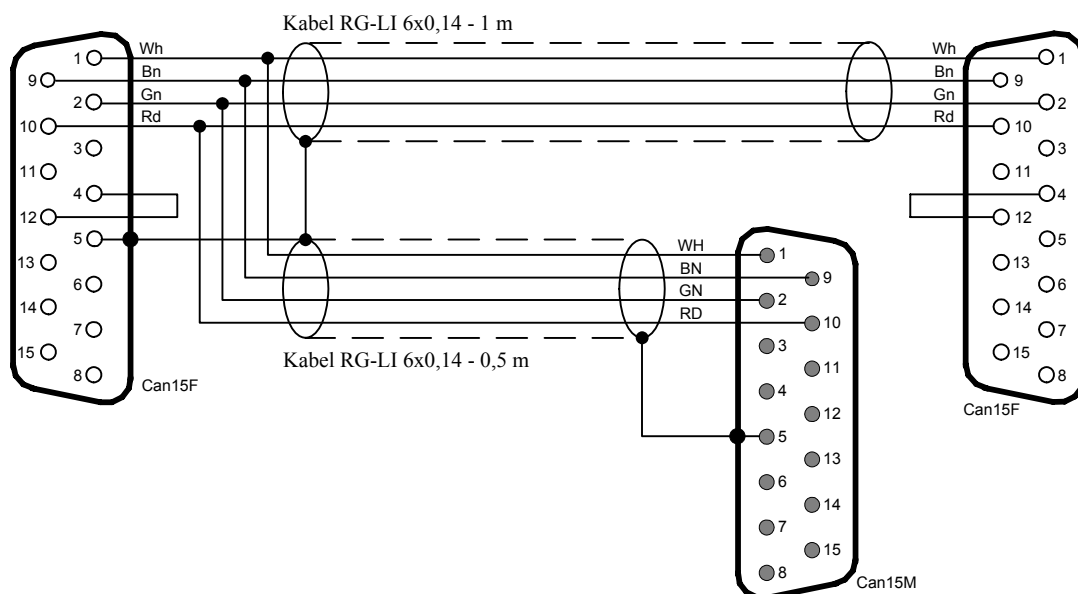
Pro délku sběrnice do cca 10 m není nutno běžné kabely impedančně zakončovat a IDU lze propojovat přímo bez opakovacích zesilovačů.



**obr. 61: Propojení dohledu více spojů**

Pro propojení IDU umístěných v jedné skříni nad sebou se dodává propojovací kabel (obr. 62). Tento kabel umožní propojení dvou IDU vzdálených max. 1 m, přičemž do volné konektorové zásuvky na odbočce kabelu lze připojit opět další kabel tohoto typu pro připojení třetí IDU atd. až do celkové délky kabelů cca 10 m. Stínící plášť kabelu je připojen tak, aby stínění bylo celkově spojeno s kostrou pouze jediné IDU.

Dle fyzické konfigurace v uzlu sítě lze dodat i propojovací kabely větších délek, popř. propojovací kabel impedančně zakončený nebo s větším počtem konektorů na jediném kabelu.



obr. 62: Propojení dvou IDU

## 6 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, 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.

## 7 SERVISNÍ POMŮCKY

Servisní pomůcky jsou určeny pro servisní techniky vyškolené u výrobce. Radioreléový spoj jimi nemusí být vybaven, a proto nejsou součástí dodávky.

### 7.1 UNIVERZÁLNÍ PRODLUŽOVACÍ DESKA AL1027

Univerzální prodlužovací deska pro IDU slouží k servisním opravám a není určena pro použití obsluhou.

Univerzální prodlužovací deska má dva 64 pólové konektory. Umožňuje práci s deskami mimo vanu.

### 7.2 SLUŽEBNÍ MIKROTELEFON AL1025

Služební mikrotelefon AL1025 je určen k připojení do desky hlasového kanálu.

Ve spolupráci s deskou zajišťuje akustický vstup a výstup hovorového kanálu. Mikrotelefon obsahuje elektrodynamické sluchátko a elektretový mikrofon se zabudovaným impedančním převodníkem. V sérii s mikrofonem je zapojen tlačítkový spínač s RC členem pro potlačení rušivých impulsů při spínání a rozpínání tlačítka. Tlačítkem se spíná obvod mikrofonu, jehož stejnosměrný proud je

připojenou deskou vyhodnocován. Tímto spínačem lze tedy jednak „aktivovat“ mikrofon, jednak signalizovat vzdáleně straně výzvu k hovoru. Parametry mikrotelefonu odpovídají výše uvedeným deskám, pro něž je mikrotelefon určen.

Připojovací konektor je typu RJ-4/4 póly (zásuvka pro připojení propojovacího kabelu s překříženými žilami).

### Použití

Po odejmutí předního krytu IDU jsou přístupné připojovací konektory na desce hlasového kanálu. Spodní konektor je určen pro připojení mikrotelefonu, horní konektor pro připojení hlasového kanálu navazujícího spoje. S protistanicí se lze domluvit po zasunutí mikrotelefonu AL1025 do spodního konektoru. Stisknutím tlačítka na mikrotelefonu je připojen mikrofon a rozsvítí se zelená dioda LED (MICRO). Na protistanici je stisknutí tlačítka vyhodnoceno jako výzva ke spojení a signalizováno jednak rozsvícením žluté diody LED (RING), jednak akusticky pomocí piezoelektrického měniče. Po připojení mikrotelefonu u protistanice a stisknutí tlačítka na mikrotelefonu lze uskutečnit rozhovor jako v běžné telefonní síti. Stisknutí tlačítka současně vypíná akustický signál výzvy ke spojení.

Pokud je spoj víceskokový, je nutné na retranslačních stanicích vzájemně propojit horní konektory, které jsou určeny pro připojení hlasového kanálu navazujícího spoje. V tomto případě nedochází k přenosu signálu „výzva ke spojení“, přenáší se pouze hlasový signál.

## 7.3 KAPESNÍ TERMINÁL AL1026

Kapesní ovládací terminál AL1026 je určen pro jednoduché servisní činnosti. Obsahuje spínače, jejichž prostřednictvím lze jednoduše zadávat některé vybrané povely a volit význam osmi signálů na desce dohledu v IDU. Výhodou tohoto ovládacího terminálu je jednoduchost obsluhy, malé rozměry a odolnost proti poškození.

Kapesní terminál je napájen z dohledové desky po připojení kabelem k této desce. Připojením je současně identifikována dohledovou deskou jeho přítomnost. Obsluze je připojení k desce dohledu signalizováno rozsvícenou zelenou signálkou na kapesním terminálu. Návod na použití je přikládán ke každému dodávanému kapesnímu terminálu.

Dekad. číslo	Přepínač		Dekad. číslo	Přepínač		Dekad. číslo	Přepínač		Dekad. číslo	Přepínač	
	5	0		5	0		5	0		5	0
0	.	.	16	.	I	32	I	.	48	II	.
1	.	.	17	.	I	33	I	.	49	II	.
2	.	.	18	.	I	34	I	.	50	II	.
3	.	.	19	.	I	35	I	.	51	II	.
4	.	.	20	.	I	36	I	.	52	II	.
5	.	.	21	.	I	37	I	.	53	II	.
6	.	.	22	.	I	38	I	.	54	II	.
7	.	.	23	.	I	39	I	.	55	II	.
8	.	.	24	.	II	40	I	.	56	III	.
9	.	.	25	.	II	41	I	.	57	III	.
10	.	.	26	.	II	42	I	.	57	III	.
11	.	.	27	.	II	43	I	.	59	III	.
12	.	.	28	.	III	44	I	.	60	IIII	.
13	.	.	29	.	III	45	I	.	61	IIII	.
14	.	.	30	.	III	46	I	.	62	IIIII	.
15	.	.	31	.	IIIII	47	I	.	63	IIIIII	.

tab. 1: Převod dekadického čísla na binární pro kapesní terminál

## 8 PŘÍLOHA



**UPOZORNĚNÍ.** Maximální lhůta mezi revizemi při provozu je 24 měsíců. Zařízení musí být během revize a kontroly bezpečnosti (vyjma měření výstupního napětí a zkoušky chodu) vypnuto a odpojeno od napájecí sítě.

Před začátkem elektrických zkoušek bezpečnosti se kontroluje celistvost, neporušenost a upevnění krytu zařízení i jeho ostatních konstrukčních částí. Zejména pečlivě se prohlédne přívodní ohebná šňůra, která nesmí být uvolněná či nalomená (zejména u zástrčky, nebo u vstupu do IDU) a nesmí mít nijak porušenou izolaci. Prohlédne se čitelnost označení a výrobní štítek. Při kontrole používaného zařízení doporučujeme jeho očištění vně i uvnitř pomocí stlačeného vzduchu.

### 8.1 PROTOKOL REVIZE A KONTROLY BEZPEČNOSTI

Norma ČSN 33 1610 nepředepisuje žádný vzor tohoto protokolu. Na následující stránce je uveden protokol, jak je používán ve firmě ALCOMA při výstupní kontrole po výrobě, nebo po provedené opravě zařízení.



# PROTOKOL

o revizi a kontrole elektrického spotřebiče dle ČSN 33 1610  
výchozí\*) – po opravě\*)

(Číslo zakázky.....)

Druh výrobku	Typ	Výrobní číslo:	
Vnitřní jednotka:	ALD*)	Rok výroby:	
Vnitřní jednotka:	ALE*)	Jmenovité napětí:	230 V
Náhradní napáj. zdroj:	AL1028*)	Délka přívodního kabelu:	3 m
Náhradní napáj. zdroj:	AL1028/ TV+*)		
Výrobce:		Kategorie výrobku:	Přemístitelný
ALCOMA s.r.o.		Skupina:	C – průmysl.
Úvalská 32		Třída ochrany neživých částí:	I
100 00 Praha 10		Maximální lhůta mezi revizemi:	24 měsíců

## Prohlídka výrobku (P)

kryt pohyblivý přívod zemnicí bod výrobní štítek označení ostatní konstrukční části  
vyhovuje: ano - ne \*)

## Odpor ochranného vodiče (R<sub>PE</sub>)

Požadovaná hodnota: (max 0,3 Ω) Naměřená hodnota: \_\_\_\_\_ Ω vyhovuje: ano - ne \*)  
Měřeno mezi ochrannou zdírkou vidlice nn a zemnicím bodem při zkušebním proudu 2,1 A.

## Izolační odpor (R<sub>ISO</sub>)

Požadovaná hodnota: (min 1 MΩ) Naměřená hodnota: \_\_\_\_\_ MΩ vyhovuje: ano - ne \*)  
Měřeno mezi vidlicí nn a kovovými částmi.  
Všechny výstupní svorky navzájem zkratované a spojené se zemnicím bodem.

## Proud ochranného vodiče (I<sub>Δ</sub>)

Požadovaná hodnota: (max 3.5 mA) Naměřená hodnota: \_\_\_\_\_ mA vyhovuje: ano - ne \*)  
Záměna vodičů P a L Naměřená hodnota: \_\_\_\_\_ mA  
Poznámka: Vyhodnocuje se vyšší naměřená hodnota.

## Zkouška přiloženým napětím (U<sub>ISO</sub>)

Podle ČSN EN 50 116 1,5 kV / 50 Hz / 1 sec vyhovuje: ano - ne \*)

Použité měřicí přístroje: PU184 (v.č. 9695881), Měřič elektrické pevnosti RFT WIP6 (v.č. 73/333)

## Provozní měření: Zkouška chodu (I<sub>N</sub>) a výstupního napětí (U<sub>out</sub>)

Požadovaná hodnota I<sub>N</sub>: (viz výr. štítek) Naměřená hodnota: \_\_\_\_\_ A vyhovuje: ano - ne \*)  
Požadovaná hodnota U<sub>out</sub> (19 ÷ 37 V) Naměřená hodnota: \_\_\_\_\_ V vyhovuje: ano - ne \*)

## Výsledek revize

Elektrický spotřebič je - není \*) z hlediska bezpečnosti definované v příloze ČSN 33 1500 schopen bezpečného provozu.

\*) nehodící se škrtněte

Revizi provedl:

Datum:  
Příští revize: