

SATELLAR – integrované modulární řešení

SATELLAR je označení pro novou generaci radiomodemového systému SATEL (obr. 1), který umožňuje vytvářet nezávislé a spolehlivé komunikační spojení pracující v reálném čase. Je tvořen jednotlivými moduly – jednotkami, které lze snadno spojit a kombinovat.



Obr. 1. Radiomodemový systém Satellar pro bezdrátovou komunikaci v reálném čase

Satellar je tvořen třemi součástmi: centrální jednotkou, radiomodemem a rozšiřující jednotkou (obr. 2). Díky modulárnímu řešení je systém velmi pružný, což usnadňuje jeho případné dodatečné rozšíření, a to nejen po stránce hardwaru. Centrální jednotka s operačním systémem Linux umožňuje využívat další progra-



Obr. 2. Modulární struktura systému Satellar

my, které např. eliminují použití dalších zařízení v síti Satellar. Prostřednictvím konektoru USB centrální jednotky je možné připojit další dostupná zařízení USB, jako jsou např. moduly Bluetooth a WLAN. Jednotka radiomodemu umožňuje ladit rádiovou komunikaci v rozsahu 20 MHz a vybírat rozteč kanálů.

Moduly jsou k dispozici buď jednotlivě, nebo v těchto kombinacích:

- Satellar-2DS – zahrnuje radiomodem a centrální jednotku, která poskytuje plnou konektivitu TCP/IP,

- Satellar-2DSd (obr. 3a) – poskytuje stejné funkce jako Satellar-2DS, ale navíc je vybaven barevným displejem a ovládacími tlačítky,
- Satellar-1DS (obr. 3b) – modul radiomodemu, který je vhodné použít tam, kde je dostačující standardní sériová linka (RS).

Dva režimy přenosu dat

Satellar Digital System může být provozován ve dvou režimech přenosu dat: transparentním nebo paketovým. Správný výběr režimu pro plánovanou úlohu zajistí optimální výkon a maximální využití rádiového kanálu pro daný případ.

Transparentní režim

Transparentní přenos dat je určen pro protokoly založené na RS-232, RS-485 nebo RS-422 (Modbus, Profibus atd.). V tomto režimu jsou všechna data směrována na port DTE v modemu a jsou rádiově přenášena všem příjemcům přímo nebo jsou směrována přes radiomodemovou síť (message routing). To umožňuje vytvářet rozlehlé sítě (s několika stovkami modemů) využívající existující komunikační protokol. Uvedený režim přenosu dat je optimalizován pro krát-



Obr. 3. Kombinace modulů: a) Satellar-2DSd s barevným displejem a ovládacími tlačítky zahrnuje radiomodem a centrální jednotku, b) Satellar-1DS je modul radiomodemu

Tab. 1. Technické parametry radiomodemu systému Satellar

Frekvenční rozsah	380 až 520 MHz			
Rozsah ladění	>20 MHz			
Šířka kanálů	12,5 a 25 kHz			
Latence dat	<10 ms na kanálu 25 kHz			
Vysílací výkon	100 mW až 1 W			
Citlivost	BER ¹⁾ (Bit Error Rate)			
	10 ⁻³	10 ⁻³ (50 % FEC ²⁾)	10 ⁻⁶	10 ⁻⁶ (50 % FEC ²⁾)
25 kHz/19 200 b/s	-114	-116	-110	-115
12,5 kHz/9 600 b/s	-117	-119	-113	-118
Provozní napětí	10 W při vysílacím výkonu 1 W 7 W při vysílacím výkonu 100 mW 3 W při příjmu			
Rozhraní DTE	RS-232, D9			
Rozhraní RF	TNC			
Rozměry	130 × 24,3 × 76,5 mm			
Hmotnost	300 g			

¹⁾ BER - poměr chybně přijatých bitů k celkovému počtu přijatých bitů za určitou dobu měření
²⁾ FEC - dopředná korekce chyb (Forward Error Correction)

kou dobu latence a jeho další charakteristiky závisí na použitém protokolu. V topologii bod-bod je v tomto režimu dosahováno doby latence 10 ms.

Při použití režimu transparentního přenosu dat není centrální jednotka nutná, popř. funguje pouze pro připojení pomocí USB nebo ethernetové linky a poskytuje uživatelské rozhraní pro jednotku radiomodemu.

Režim paketového přenosu

Režim paketového přenosu je více optimalizován na jednoduchost použití než na dobu latence. Modem sám zajišťuje, aby spolu nekolidovaly datové pakety v rádiovém přenosu

Tab. 2. Technické parametry centrální jednotky systému Satellar

Rozměry	130 × 21,7 × 76,5 mm
Hmotnost	260 g
CPU	ARM 9 (200 MHz)
RAM	64 MB
ROM	128 MB flash
Displej	2,4", 320 × 240 p, 65 tis. barev
Rozhraní USB	USB-host a USB-device, USB 2.0
Ethernetové rozhraní	10/100 Mb, RJ45 s AUTOMDX

Tab. 3. Další parametry systému Satellar

Teplotní rozsahy	
certifikované	-25 až +55 °C
maximální	-30 až +75 °C
skladování	-40 až +85 °C
Vlhkost	<95 % při 25 °C
Montáž	lišta DIN, na hladký povrch
Vibrace	10 až 500 Hz/5 g
Krytí	IP52
Stejnoseměrné napětí	+9 V DC až +30 V DC

a při směrování. Tento režim umožňuje IP komunikaci (TCP/UDP) za použití radiomodemu a zajišťuje spolehlivou komunikaci prostřednictvím protokolu IP na vzdálenost (>10 km), kterou jinými způsoby není možné snadno zaručit.

Režim paketového přenosu je možné nastavit na samotné jednotce radiomodemu. Ale maximální výkon a využití všech možností systému Satellar (např. IP konektivitu) umožní stanice vybavená i centrální jednotkou.

Dosah

Dosah rádiové komunikace v topologii bod-bod v zastavěné oblasti přesahuje 10 km, při přímé viditelnosti dosahuje až 20 km. Vzdálenost mezi radiomodemy je možné zvětšit použitím vhodných antén, zesilovače nebo opakovače.

Zabezpečení

Rádiový přenos dat je zabezpečen 128bitovým šifrováním. Navíc je centrální jednot-

ka vybavena vestavěným firewallem, který zabezpečuje komunikaci rádiové i kabelové sítě IP.

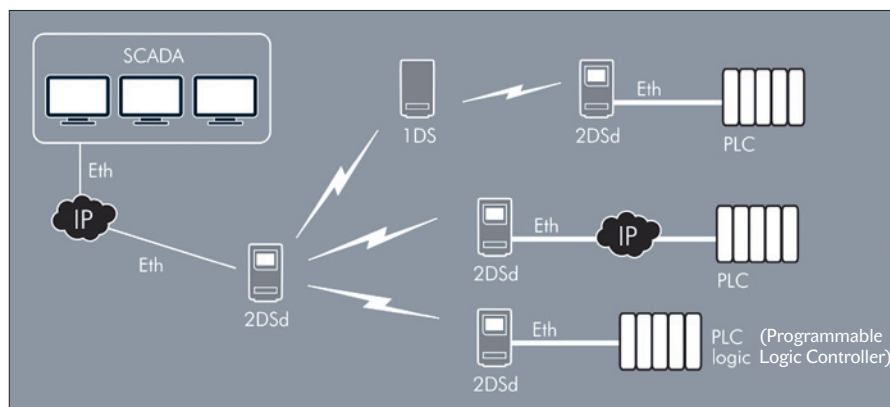
Systém řízení sítě

Radiomodemy jsou často zavedeny v prostředích, kde jsou nezávislost a spolehlivost klíčovými vlastnostmi. Z tohoto důvodu má systém Satellar vlastní diagnostiku a umožňuje vzdálenou správu (pomocí NMS, SNMP, www).

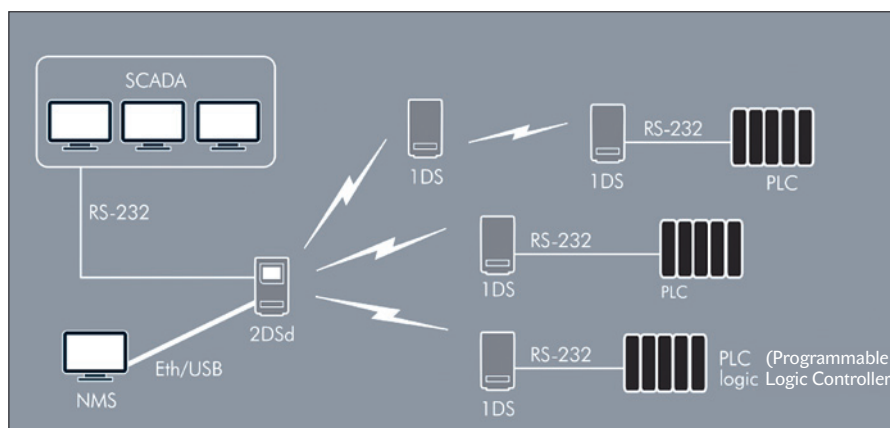
dovolují realizovat sítě různého druhu, např. podle IEC 60870-5-101, DNP 3.0, Modbus, Profibus atd., a používat protokoly založené na IP (TCP/UDP).

Přenos dat v systému SCADA - příklad 1

Na obr. 4 je znázorněn příklad systému využívajícího protokol IP ve všech bodech sítě. Každá radiostanice může fungovat jako směrovač (router) pro případ rozšíření rádiové sítě. Stanice může buď pracovat jako



Obr. 4. Satellar Digital System využívající IP na všech bodech sítě



Obr. 5. Satellar Digital System s linkou RS-232 a obslužným programem Satel NMS PC

Robustnost

Moduly Satellar jsou vyrobeny ze slitiny hliníku odolné proti vlivu nepříznivého počasí a náročných podmínek průmyslového prostředí. Jsou konstruovány pro spolehlivý provoz v širokém teplotním rozsahu, stejně jako za silných vibrací, které jsou typické pro průmyslové prostředí. Zařízení může být instalováno přímo na hladký povrch nebo na lištu DIN.

Satellar Digital System v systémech SCADA

Pro systémy SCADA je navržena metoda přenosu dat Satellar Digital System, která zajišťuje bezobslužné a bezpečné spojení v reálném čase. Integrované modulární řešení a univerzální vlastnosti tohoto systému

klient, nebo poskytovat bezdrátové napojení (uplink) pro celou síť IP dalších radiostanic. Správa sítě využívá protokol SNMP, takže bezdrátová síť je integrována do firemní sítivé hierarchie.

Přenos dat v systému SCADA - příklad 2

Ve druhém příkladu (obr. 5) je využívána linka RS-232 a program pro řízení sítě, NMS. Radiomodemy pracují v režimu transparentního přenosu dat. Centrální jednotka je nutná pouze na řídicí (master) stanici k poskytnutí konektivity IP nebo USB pro počítač s obslužným programem Satel NMS PC.

Více informací zájemci naleznou na adrese www.controltech.cz

(SATEL)