

卫星接收方案

设计中的 Unicable 技术

□沈永明

在欧洲和北美地区，随着日益增长的卫星电视用户对多媒体内容和高清电视易用性的要求，使得卫星高清接收机以及多调谐器的数字录像机（DVR）在家庭中广泛采用。不过，在传统的直播卫星（DBS）安装中，面对装有多个高频调谐器的卫星接收机或多个卫星接收机，为了使 DBS 户外单元（ODU，Out-door Unit）与这些调谐器相连，需要多根独立的电缆，这种方案大大的增加了安装的复杂程度，并付出很高的电缆敷设成本。而 Unicable 技术利用已敷设好的一根同轴电缆，配合 Unicable 器件，解决了多调谐器的连接问题，使安装简便、成本降低。

Unicable 技术简介

Unicable 技术是以欧洲著名卫星运营商 SES Astra 公司为首开发通过一条同轴电缆传送和分发 Ku 波段卫星信号的技术。大家知道，DiSEqC

（Digital Satellite Equipment Control，数字卫星设备控制）是一个开放的标准，它定义了卫星接收机与卫星外设之间只使用现有的同轴电缆通信的标准化总线协议。

2004 年 9 月，意法半导体（ST）公司与 SES Astra 合作，发布了欧洲 Cenelec EN61319-1 标准的 DiSEqC 扩充协议，使接收机能够管理基于 ST 公司的 SCR（Satellite Channel Router，卫星信道路由器）芯片 SaTCR-1 的高频头（LNB），即 Unicable LNB。

2007 年 3 月，Unicable 正式成为

欧洲行业标准——Cenelec EN50494。该标准英文全称为“Satellite signal distribution over a single coaxial cable in single dwelling installations”，意为“在单栋建筑物通过一根同轴电缆将卫星信号分发到各个房间”，这从 Unicable（单电缆）字面上就可以反映出来。

Unicable 技术提供了开放式软件平台，只要是卫星接收机能够接收 950~2150MHz 正常范围内中频频率，并具有 DiSEqC 的支持功能，然后只要修改软件程序，就能成为 Unicable 接收机，并兼容常规 LNB 的非 Unicable

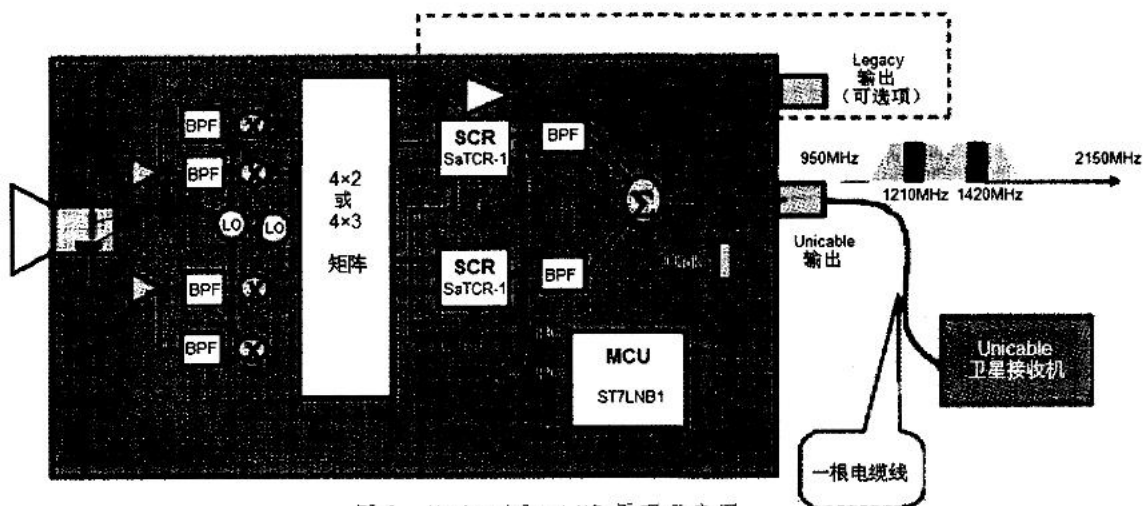


图1 Unicable LNB 原理示意图

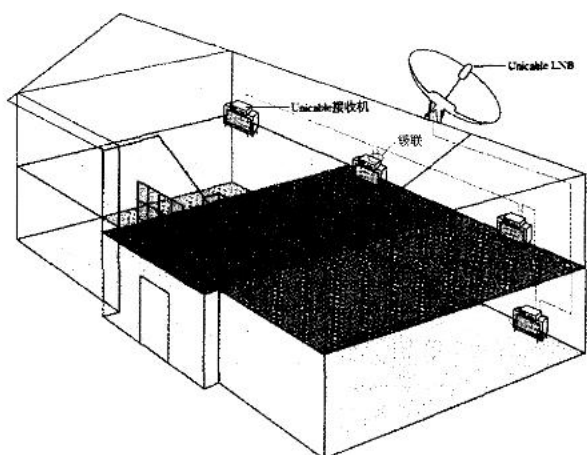


图2 四台 Unicable 接收机级联方案

高本振频率/水平极化
高本振频率/垂直极化
低本振频率/水平极化
低本振频率/垂直极化
一根电缆上的传输的信号

所需频道/转发器
用户频道

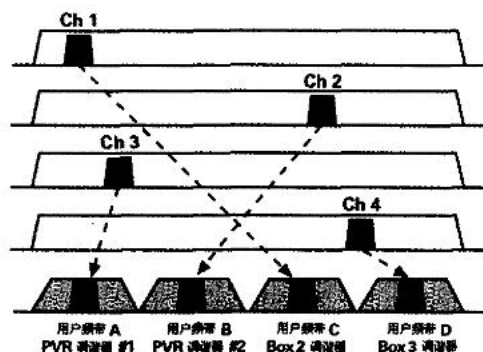


图3 Unicable LNB 切换信道示意图

接收。如卫星接收机通过简单的软件升级（如空中下载新软件）方式，就能够成为支持 Unicable 接收的机器。

如今，Unicable 技术已在欧洲各个国家里广泛使用，注有 Unicable 标记的高频头（LNB）、复合开关（multiswitch）、卫星接收机等卫星接收器材层出不穷，形成了卫星接收方案设计中特有的 Unicable 技术。

Unicable LNB

一、基本原理

Unicable LNB 接收 Ku 波段卫星信号和传统（Legacy）的 LNB 方式类似，

只是增加了 SCR、MCU 芯片，它们分别为 ST 于 2004 年 9 月推出的 SaTCR-1、ST7LNB1 芯片，Unicable LNB 工作原理见图 1。

载有卫星频道的垂直极化/低本振（V/L）、垂直极化/高本振（V/H）、水平极化/低本振（H/L）和水平极化/高本振（H/H）四个不同频段进入低噪声放大器放大，以确保接收信号的高灵敏度，再通过 BPF（Band Pass Filter，带通滤波器）滤除杂波后，与高、低本振信号（LO）混频转换为 L 波段；然后各个信号在 4×2 或 4×3 矩阵（Matrix）电路中混合后送到各个 SCR

芯片。

信号在 SCR 芯片里进一步降频，转变成频率固定的中频信号，再经 BPF 产生一个窄子带输出信号。安装几个 SCR 芯片，就会产生相应数量的子带，最后这些子带通过混合后形成复合频带。这个复合频带是由不同频段输出的不同的、独立的频道组成，由 Unicable 接口（该接口又称 SCIF，Single Cable Interface，一根电缆接口）输出，并通过一条同轴电缆传送。

在 Unicable LNB 里，通过一个 8 位 MCU（单片机）可实现对 SCR 的控制，这个预编程的 MCU 可以解码接收

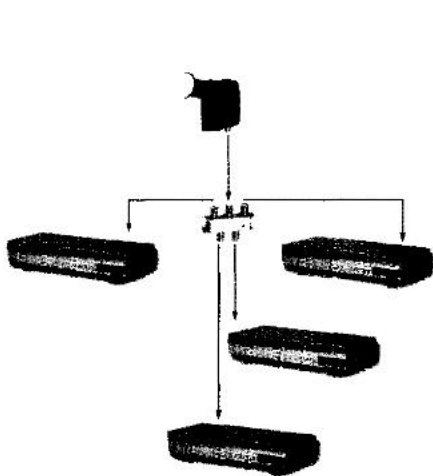


图4 四台 Unicable 接收机分配方案

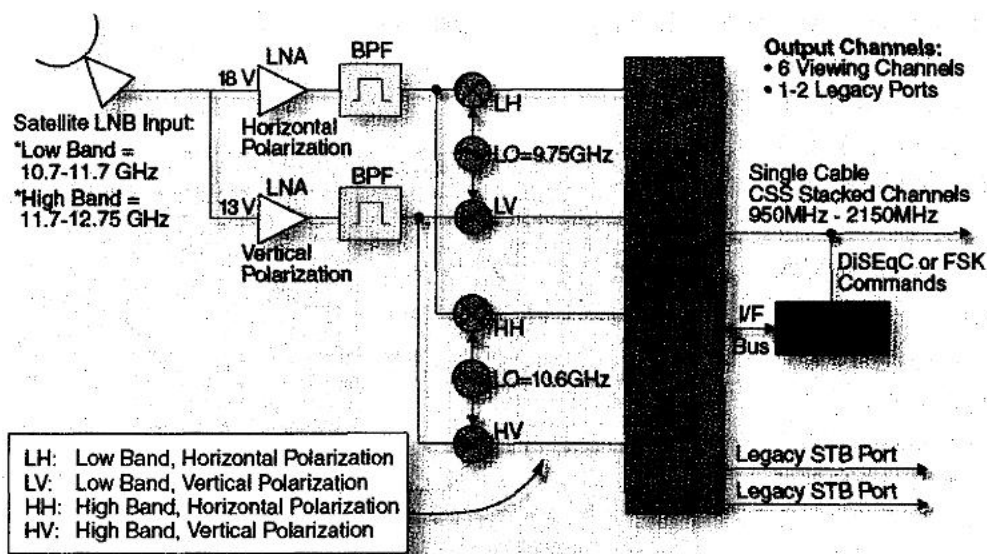


图5 采用 CSS 芯片的 Unicable LNB 原理示意图



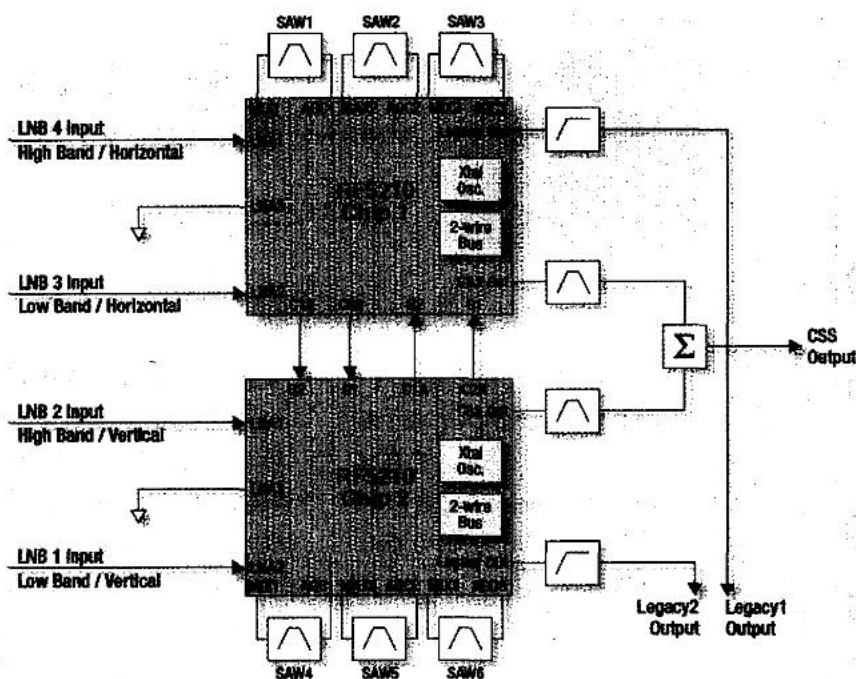


图6 采用两片 RF5210 的 Unicable 开关结构框图

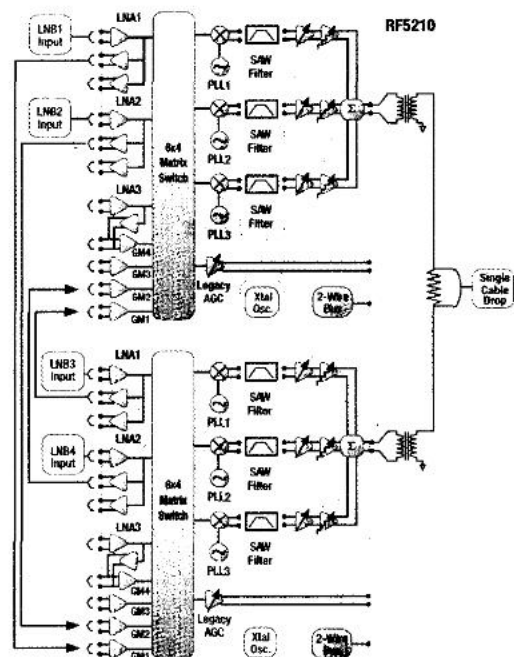


图7 采用两片 RF5210 的 Unicable 开关原理示意图

机发出的 DiSEqC 命令，通过一条双线 PC 接口就可以控制 SCR 芯片。可编程的 MCU 还支持 7 个预定义的 LNB 应用，确保接收机无需更新硬件就可以利用 SaTCR-1 驱动的 LNB 的功能。

二、应用方案

Unicable LNB 最多支持在不同房间的 4 台接收机，例如卢森堡 Inverto 公司的 IDLP-40UNIQD+S UniCable LNB，有 SCR1 (1680 MHz)、SCR2

(1420 MHz)、SCR3 (2040 MHz) 和 SCR4 (1210 MHz) 四个信道，配合四台 Unicable 接收机的级联，就可通过一根同轴电缆无干扰地接收卫星信号 (图 2)。

使用 Unicable LNB 后，需要接收的卫星转发器被转换成“用户频带 (User band)”，再分配给 Unicable 卫星接收机接收。Unicable 卫星接收机发出的具体命令使得 Unicable LNB 切换

卫星转发器转向自己的“用户频带”，如图 3 所示。

在德国 Dream Multimedia (梦幻多媒体) 公司推出了新款的 DM 800 HD PVR 卫星高清接收机就支持这种级联，将四台 DM800 的 LNB IN、LNB OUT 接口依次串联起来一样，不管是哪台切换频道，还是彻底断电都不会影响下一台机器的正常工作，因为 DM800 采用 BSBE2-401A DVB-S2 调谐器支



图8 采用两片 RF5210 的 Unicable 开关电路板实物图

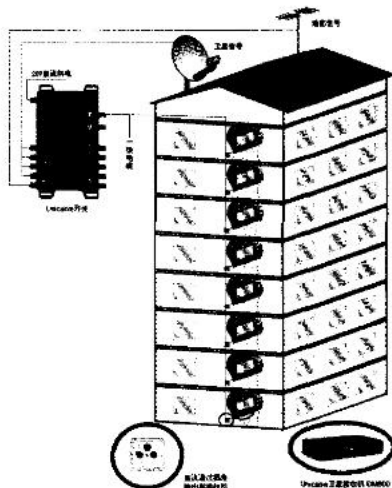


图9 八户接收方案

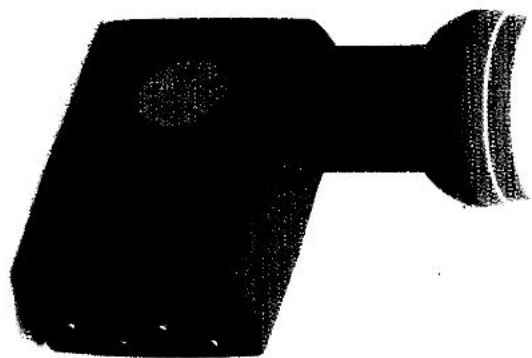


图10 台扬 AP84-XT2 高频头

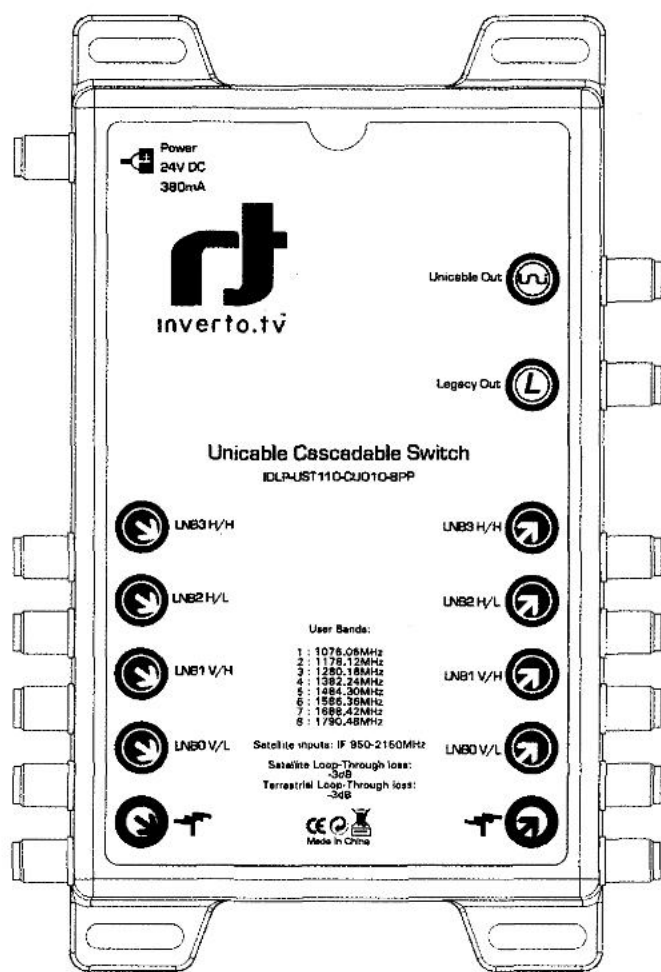


图 11 Inverto IDLP-UST110-CU010-8PP Unicable 开关

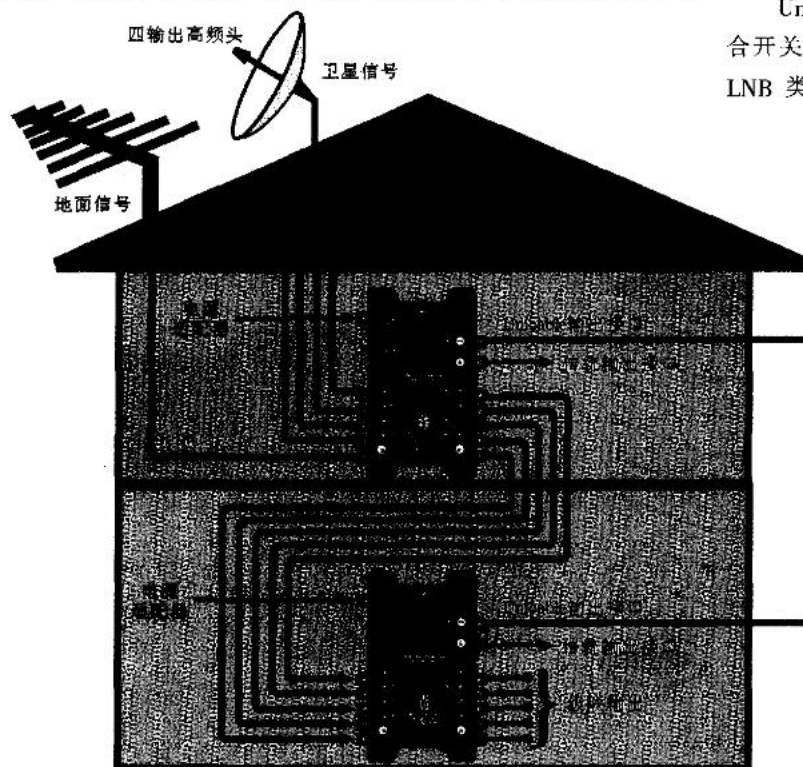


图 13 8×2 户接收方案

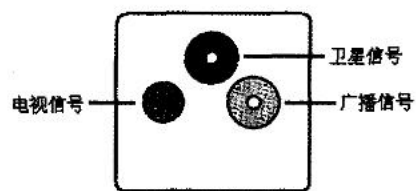
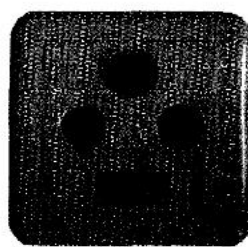


图 12 面板式接口

持在待机或是断电情况下，LNB IN 和 LNB OUT 两个端口始终保持连通，这样就保证了 Unicable LNB 发出的复合频带在同轴电缆中的级联传送。

如果进行 Unicable 软件升级的机器在调谐器硬件上不支持这种级联，则需要用 Unicable Splitters (分配器) 解决。图 4 为采用四分配器为四台接收机提供 Ku 波段全信号接收。

Unicable 开关

一、基本原理

Unicable 开关是一种复合开关，其原理和 Unicable LNB 类似，只不过是

SCR 和 MCU 电路部分从 Unicable LNB 分离出来做成单独的器件，并添加了 VHF/UHF 混合接口，使之成为一个 Unicable 开关。

随着芯片集成技术的不断进步，目前 Unicable 器件的内部 SCR 和 MCU 芯片已被信道堆叠开关 (Channel Stacking Switch, CSS) 集成芯片所替代。无论是 Unicable LNB，还是 Unicable 开关，都将采用这种 CSS 芯片 (图 5)，如 2006 年 5 月，美国圣地亚哥的 RF Magic 公司的推出的 CSS 芯片 RF5210、RF5220 等。图 6 为由两片 RF5210 构成的 Unicable 开



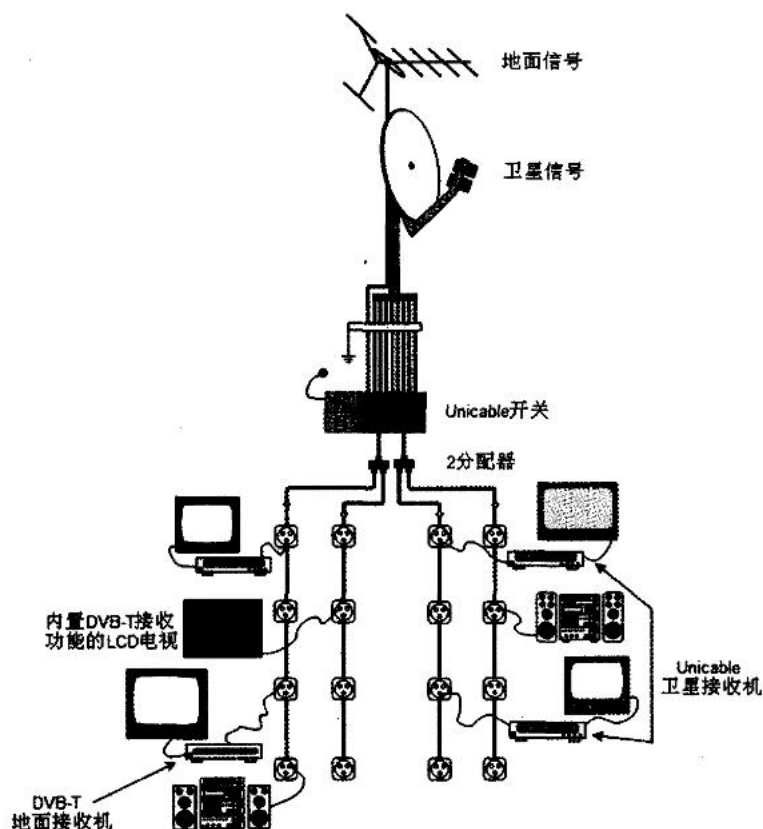


图 14 4×4 户接收方案

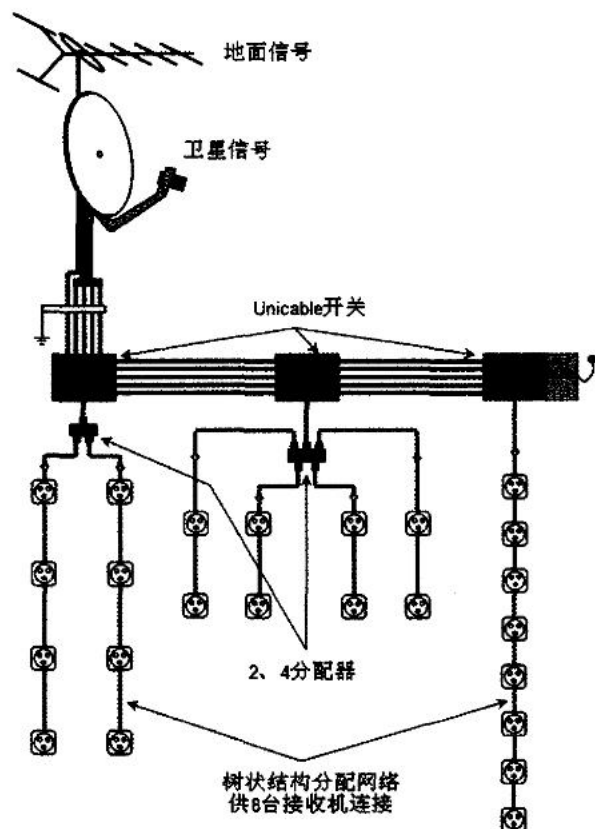


图 15 4×2+2×4+8×1 户接收方案

关结构框图。

RF5210 芯片含有一个整体集成式 6×4 交叉点 IIF 开关结构，以及三个独立的 HF 译码器，可连接三个输入端，能将任意输入信道的信号转换到输出信道中。如果两个 RF5210 芯片串联，就能够对一颗卫星 4 个波段的全频带进行处理，两个堆叠端共输出 6 个信道，如图 7 所示。图 8 为由两片 RF5210 构成的 Unicable 六输出开关内部电路板实物图。

又如 RF5220 芯片具有两个输入端和两个堆叠输出端。两片 RF5210 串联，可对一颗卫星 4 个波段的全频带进行处理，输出 4 个堆叠信号。这种 CSS 芯片在 LNB 和多路开关中可以其他的结合方式，构成通过一条电缆将 3 个卫星的全部 4 个输入频带和 12 个以下的堆叠输入信道传输到用户家中。

二、解决方案

Unicable 开关需要配合具备 Uni-

cable 功能的卫星接收机才能正常工作。如采用 Gemini2-410 版本的 DM800，从【主菜单】→【设置】→【节目搜索】→【调谐器配置】进入【配置模式】的“高级”界面，在【LOF】项目上就有一个“Unicable”

设置选项。图 9 为采用 Unicable 开关，通过一根电缆为 8 户共享一颗卫星信号和一个地面信号的方案示意图。

其中 LNB 应采用四输出高频头 (Quattro LNB)，如台扬 AP84-XT2 双极性双本振高频头 (图 10)，其低频端

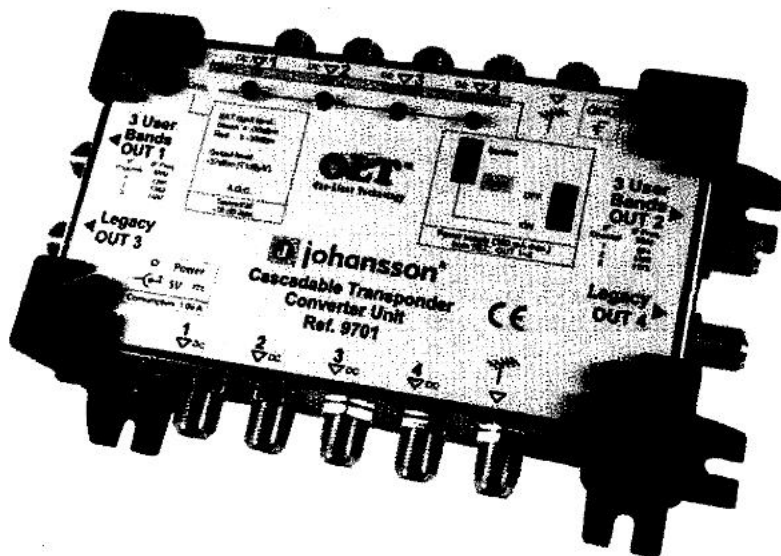


图 16 9701 复合开关

表 1 Unicable 项目设置参数一览表

选项	Manufacture (制造商)	Type (类型)	频道	频 率 (MHz)							
Unica- ble Us- er de- fined			SatCR 1	1284	Unica- ble Martix	DCT Delta	SUM518、 SUM928	SUM918、	SatCR 1	1284	
			SatCR 2	1400					SatCR 2	1400	
			SatCR 3	1516					SatCR 3	1516	
			SatCR 4	1632					SatCR 4	1632	
			SatCR 5	1748					SatCR 5	1748	
			SatCR 6	1864					SatCR 6	1864	
			SatCR 7	1980					SatCR 7	1980	
			SatCR 8	2096					SatCR 8	2096	
Unica- ble LNB	Humax	150 SCR	SatCR 1	1210		Inverto	IDL P-UST110-CUO10- 8PP	SatCR 1	1076		
			SatCR 2	1420				SatCR 2	1178		
			SatCR 3	1680				SatCR 3	1280		
			SatCR 4	2040				SatCR 4	1382		
	Inverto	IDL P-40UNI QD+S	SatCR 1	1680				SatCR 5	1484		
			SatCR 2	1420				SatCR 6	1568		
			SatCR 3	2040				SatCR 7	1688		
			SatCR 4	1210				SatCR 8	1790		
	Kathrein	UAS481	SatCR 1	1400		Kathrein	EXR501、EXR551	SatCR 1	1400		
			SatCR 2	1516				SatCR 2	1516		
			SatCR 3	1632			EXR552	SatCR 3	1632		
			SatCR 4	1748				SatCR 4	1748		
	Kreiling	KP1440	SatCR 1	1680		ROTEK	EKL2/1	SatCR 1	1400		
			SatCR 2	1420				SatCR 2	1516		
			SatCR 3	2040			EKL2/1E	SatCR 1 not used	0		
			SatCR 4	1210				SatCR 1 not used	0		
	Radix	Unicable LNB	SatCR 1	1680	Smart		DPA 51	SatCR 3	1632		
			SatCR 2	1420				SatCR 4	1748		
			SatCR 3	2040				SatCR 1	1284		
			SatCR 4	1210				SatCR 2	1400		
	Wisi	OC 05	SatCR 1	1210	Technisat	TechniRouter 5/1×8 G、 TechniRouter 5/1×8 K	SatCR 3	1516			
			SatCR 2	1420			SatCR 4	1632			
			SatCR 3	1680			SatCR 5	1748			
			SatCR 4	1400			SatCR 6	1864			
Ankaro		UCS 51440、 UCS 52420、 UCS 52440、 UCS 91440、 UCS 92420、 UCS 92440、	SatCR 1				SatCR 7	1980			
			SatCR 2	1632			SatCR 8	2096			
			SatCR 3	1284			TechniRouter 5/2×4 G、 TechniRouter 5/2×4 K	SatCR 1	1284		
			SatCR 4	1516				SatCR 2	1400		
			SatCR 5	1748		SatCR 3		1516			
			SatCR 6	1864		SatCR 4		1632			
			UCS 51820、 UCS 51840	SatCR 7		1980	Telstar	SCR 5/1×8 G、 SCR 5/1× 8 K	SatCR 1	1284	
				SatCR 8		2096			SatCR 2	1400	
				UCS 52240、 UCS 92240		SatCR 1			1400	SatCR 3	1516
						SatCR 2			1632	SatCR 4	1632
		UCS 91820、 UCS 91840	SatCR 1	1400	SatCR 5	1748					
			SatCR 2	1632	SatCR 6	1864					
			SatCR 3	1284	SatCR 7	1980					
			SatCR 4	1516	SatCR 8	2096					
			SatCR 5	1864	SCR 5/2×4 G、 SCR 5/2× 4 K	SatCR 1		1284			
			SatCR 6	2096		SatCR 2		1400			
			SatCR 7	1748		SatCR 3		1516			
			SatCR 8	1980		SatCR 4		1632			



