

TE7400H-5K-1KD

DOHERTY DIGITAL TV TRANSMITTERS

Transmissor de TV Digital DOHERTY



Robustez e eficiência, com baixo consumo de energia.

Equipamento compacto, com
amplificadores de potência de 780W

Acionamento inteligente das ventoinhas,
gerando baixo ruído e aumento da vida
útil do equipamento

Facilidade na montagem e manutenção
com gavetas de fácil manuseio e
fontes de alimentação redundantes

Os Transmissores de TV Digital com tecnologia DOHERTY da Teletronix são totalmente em estado sólido, com montagem modular e compatível com os padrões digitais: ISDB-T/TB, SBTVD, sendo devidamente homologado na ANATEL.

Possui características como MER alta (superior à 36 dB), um avançado software nativo de pré-correção adaptativa digital de não linearidade, circuito de elevação gradual da potência de saída, proteções de temperatura e alta incidência de VSWR atuando na redução da potência de saída, circuitos de proteção e controle com indicação e registro das falhas e alarmes, circuitos amplificadores com alta eficiência e também agilidade na troca de canais, além de possibilidade de configuração de canal virtual e parâmetros NIT (opcional). Possui ainda fontes de alimentação redundantes e religamento automático no caso de falta de energia e controle redundante do Transmissor, possibilitando a operação mesmo em caso de falha do controle principal. Conta ainda com saída de teste atenuada para monitoração e realização de medidas dos parâmetros de modulação e transmissão digital no padrão ISDB-Tb.

Outra novidade é a possibilidade de configuração e gerenciamento do transmissor através de um software (JAVA) localmente através de uma porta USB no painel do Transmissor e de uma interface SNMP remotamente via Ethernet Web, que possibilita uma maior facilidade na operação e manutenção - além de um display frontal com botões de fácil navegação para monitoramento e controle de todas as funções do equipamento, como potência direta, potência refletida, consumo total, alarmes e todos os parâmetros operacionais e técnicos dos amplificadores, incluindo medições de tensão, corrente, temperatura e potência dos estágios amplificadores, potência direta e alarmes.

Possui internamente um conjunto de microcontroladores ARM CORTEX M4 e ARM CORTEX M0 de última geração afim de garantir alta velocidade na proteção e controle do Transmissor, duas entradas ASI, ASI-1 e ASI-2, comutável por software ou default automático. Os módulos Amplificadores estão concebidos com transistores LD-MOS/NXP de alta eficiência. Possibilidade de operação MFN / SFN e uso no modulador de Oscilador tipo OCXO de baixíssimo ruído. Todos os modelos digitais possuem GPS interno, além de tuner DVBS/S2 integrado ao Transmissor para recepção do sinal de satélite em banda C e KU. No remux, há a possibilidade de remultiplexação do fluxo (para gerar BTS local), filtragem e remapeamento de PID's, inserção de tabelas estáticas localmente, alteração do canal virtual e parametrização de TMCC.

No mapeamento MIB contém informações como alarmes do transmissor, status de tensão de todas as fontes do excitador, programar a potência de saída, níveis de corrente de cada um dos amplificadores do módulo de potência, apresenta o nível da potência direta, nível da potência refletida, níveis de tensão de todas as fontes existentes no transmissor, status da comunicação entre os módulos de potência e a CPU do transmissor. Possui comutação automática do sinal de entrada a partir de uma lista de prioridade ASI-1, ASI-2, Tuner e TSIP.

Características como melhor desempenhos de sinal como MER muito alta, com baixos níveis de ombro e alta rejeição de sinais espúrios e alta performance, fazem de nossos Transmissores a melhor escolha para sua emissora.

Características

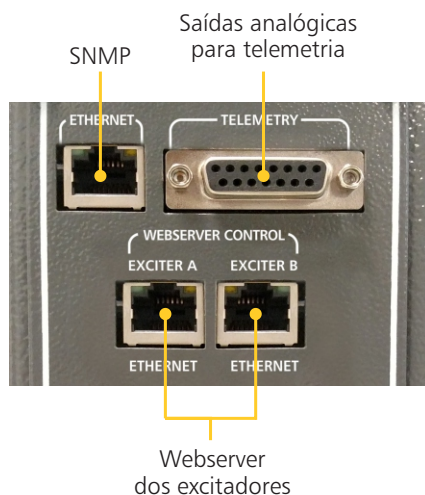
Padrão	ISDB-Tb
Faixa Frequência	UHF: 470 MHz a 800 MHz (canais 14 ao 68)
Estabilidade	± 1 Hz, 10°C a 50°C
Emissão Espúria	De acordo com a norma vigente
Mascara Transmissão	- 50 dB em $\pm 3,15$ Mhz (máscara crítica)
MER	> 40 dB ¹
Pre-correção	Linear, não linear, automática adaptativa
10 MHz e 1PPS	Interno, GPS integrado
Rede Operação	MFN, SFN
Ruído Fase	< -95 dBc/Hz, 1kHz
Conector de Saída (Tx)	EIA 1-5/8 Flange (opcional EIA 7/8 Flange)
Impedância de Saída	50 ohms
Perda Retorno	> 23 dB's
MER	> 36dB
Potência Antes do Filtro	1.400 W
Potência de Saída	1.000 W rms após o filtro
Potência Máxima ¹	1.560 W
Fator de Potência	> 0,9
Consumo	3.420 VA
Dissipação térmica máx.	7600 BTU/h
Transistor	BLF888E NXP Ampleon
Transistores por módulo	6
Número de módulos	2
Tecnologia dos módulos	DOHERTY
Potência RF módulo	780 W
Refrigeração	Ar
Saídas	10 Mhz, 1pps, RF monitor (modulador)
Opções de Alimentação	110/220 Vac, bifásico/monofásico, 60 Hz $\pm$ 10%
Faixa Temperatura	Mínima 1°C a 46°C
Umidade operação	0 - 95%
Altitude Máxima	4.000 m
Manual	Português
Peso	196 kg
Dimensões	A x L x P (mm): 936 x 557 x 1.114 (rack 19")

Modulação

Constelação	DQPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
FEC	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Intervalo Guarda	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
IFFT	2K, 4K, 8K

Entradas

ASI 1	BTS / TS
ASI 2	BTS / TS
FPF	Amostra após o filtro (pré-corretor)
PPA	Amostra RF do transmissor (pré-corretor)
GPS / ANT	



Detalhe para as conexões

¹ Consumo medido antes do filtro. Varia de acordo com o canal, MER e potência de saída. MER (30dB a 41dB). Para mais informações, entre em contato com a Teletronix. As especificações estão sujeitas a alterações. Para uma lista completa das especificações atualizadas visite sempre o nosso site: www.teletronix.com.br

Interface Gráfica para configurações e leituras da porta USB no painel frontal do Transmissor

A tela de configurações, configura os seguintes parâmetros do Transmissor:

Tela de Configurações		
Canal de Transmissão	Faixa de frequência	Unidade/Outros
14 - 59	470 - 746	Mhz
Potência de Operação após o filtro	0 - 500	Watts
Rede Ethernet SNMP	Nº IP; Nº Máscara; Nº Gateway; Nº DNS	N/T
Ajuste do Relógio Interno do Transmissor	Automático com o do uC. Conectado na porta USB	N/T
Modos de Operação	MFN; SFN	N/T
SFN	ASI 1	N/T
	ASI2	
	Satélite/Descompressor de BTS¹	Mudanças de canal virtual e parâmetros de NIT (opcional)
	SFN - ID	1 - 99
	Local Delay	- 500mS a + 500mS
	Passos do Local Delay	0,1 uS
MFN	Satélite	N/T
	Terrestre	
	ASI 1 – TS / BTS	
	ASI 2 – TS / BTS	
SFN (Padrão INOVA) Satélite/Descompressor de BTS¹	Ethernet IP – TS / BTS	
	Habilitação de PLI Packed PID e Definição do Valor do PID	N/T
	Remapeamento dos PID'S das camadas: A, B, C	N/T
Sinais de Entradas	Terrestre²	Canais VHF/UHF: 7 - 59
	Satélite³	Entrada LNB (75 Ohms) - Conector F (fêmea)
	ASI 1 – TS / BTS	Conector BNC Fêmea
	ASI 2 – TS / BTS	Conector BNC Fêmea
Terrestre² - Sensibilidade -80 dBm	Ethernet IP – TS / BTS	RJ-45
	Canais 7 - 59	Conector BNC Fêmea (75 OHMS)
Satélite³	Banda	"C" e "Ku"
	Frequência Banda "C e Ku"	950 a 12950 MHz
	Padrão	DVB-S e DVB-S2
	Symbol Rate	1000 a 45000
	Tensão do LNB	+12V, +14V, +18V, +19V
	Polarização BANDA "C"	5.150 MHz Vertical; 5.750 MHz Horizontal
Decriptografia	Polarização BANDA "Ku"	9.750 MHz Vertical; 10.600 MHz Horizontal
	Padrões	Irdeto; Conax;
Temperatura Máxima	Seleção de Serviço	Numero do Serviço
	Zeramento de alarmes	N/T
Indicação do STATUS de Operação (Interface e Led's no painel frontal)	Potencia Direta	FWD
	Potencia Refletida	RFL
	Alarmes de Tensão e/ou Corrente	VDC / ADC
	Temperatura	Temp.
		> 65° Alarme: Redução da Potência
		> 80° Corte de Potência
		< 55° Retorno de Potência
	Falha	FAULT
	Comunicação	COM (Porta USB)

Interface Gráfica para leituras da porta USB no painel frontal do Transmissor

A tela de leituras, lê os seguintes parâmetros do Transmissor:

Tela de Leituras		
Canal de Operação	Faixa de frequência	Unidade/Outros
14 - 59	470 - 746	Mhz
Potência Direta	0 - 500	Watts
Tensão da Fonte 1	VDC	Volts
Corrente da Fonte 1	ADC	Ampéres
Temperatura do Módulo	Graus Celsius	N/T
Hora do Relógio Interno	H;M;S	N/T
Tempo de operação do Transmissor	Anos e horas	N/T
Temperatura Máxima	Valor que chegou	Ano;Mês;Dia;Hora;Minuto
Descompressor de BTS	Indicação	SIM;NÃO
Bloqueio de Mudança de Canal de Transmissão e Potência	Jumper na PCI (Interno)	Violado; Não Violado
Leitura da Rede Ethernet	IP;MASK;GATEWAY;DNS;MAC: ADDRESS	N/T
STATUS de Entrada	Satélite ¹	OK/Lost
	Terrestre ²	OK/Lost
	ASI 1 - TS / BTS	OK/Lost
	ASI 2 - TS / BTS	OK/Lost
	Ethernet IP - TS / BTS	OK/Lost
Satélite ¹	INDEFINIDO	Indefinido
	Não Locado	Not Lock
	Locado	OK
	Aguardando Lock	WAITING
	Inválido	INV
	Frequencia do Transponder	Mhz
	Symbol Rate	Kbps
	Padrão	DVBS/DVBS2
	Tensão do LNB configurada	+12V, +14V, +18V, +19V
	Polarização configurada	Vertical/Horizontal
Terrestre ²	Canal de recepção	7 - 59
	Nível de sinal Recebido	-90dBm a 0 dBm (-80 dBm; mínimo)
	Relação Sinal Ruído da Recepção Terrestre VHF/UHF	S/N dB's

Continua >

Interface Gráfica para leituras da porta USB no painel frontal do Transmissor

A tela de leituras, lê os seguintes parâmetros do Transmissor:

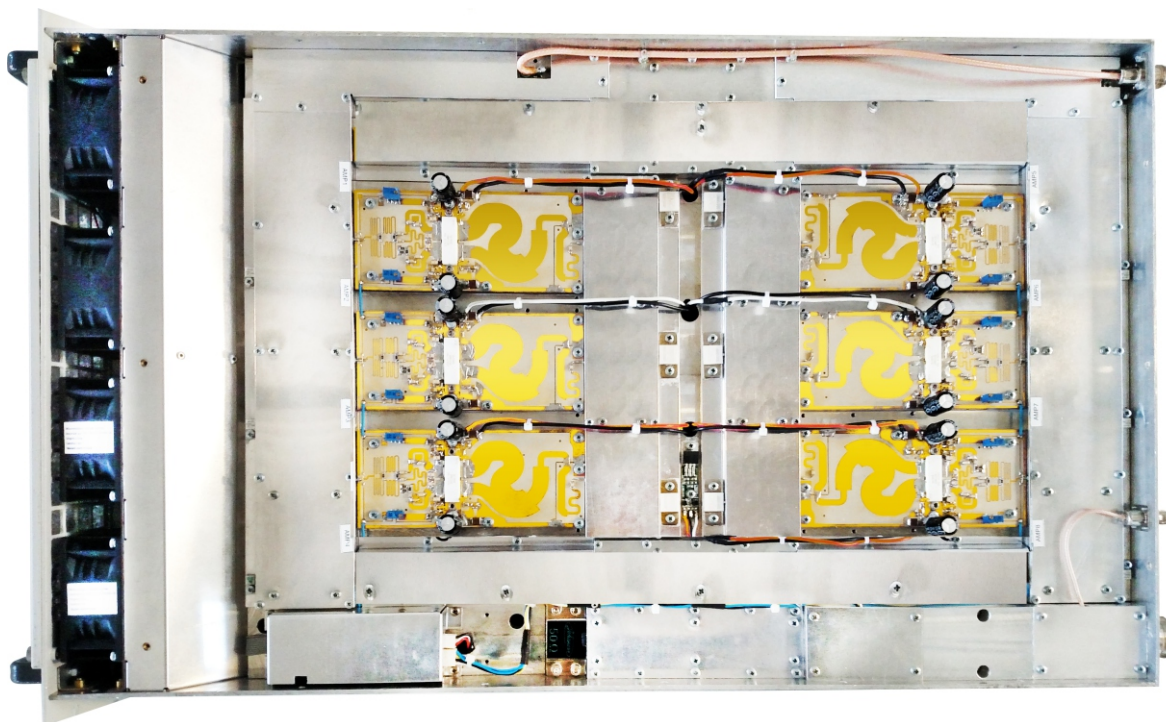
Tela de Leituras		
Canal de Operação	Faixa de frequência	Unidade/Outros
GPS	GPS-Lock	OK; Open: (Sem Antena)
	Número de Satélites captados (GPS)	Nº dos Satélites (mínimo: 4)
Modo de Operação	MFN	N/T
	SFN	SFN:ID
		SFN Local Delay:mS
Decriptografia IRDETO; NAGRA; CONAX	Status	OPEN: Sem o Cartão na Jacketa OK: Cartão Presente na Jacketa
	Porcentagem de sinal decriptado	0 -100%
	Número do Serviço da Decriptografia	Nº do Serviço
	Valor do Serviço	Valor do Serviço
Alarmes	Potência Refletida	Ano;Mês;Dia;Hora;Minuto que ocorreu
	Sobretensão	Ano;Mês;Dia;Hora;Minuto que ocorreu
	Sobrecorrente da Fonte	Ano;Mês;Dia;Hora;Minuto que ocorreu
	Comunicação com o Modulador	Ano;Mês;Dia;Hora;Minuto que ocorreu
	Potência Baixa	Ano;Mês;Dia;Hora;Minuto que ocorreu
	Falha de Decriptografia	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Comunicação com a Rede Ethernet	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Falha do Sinal Terrestre	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Falha do Sinal do Satélite	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Falha do Sinal do GPS	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Perda do Sinal Ethernet	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Falta de sinal ASI -1	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu
	Falta de sinal ASI -2	Ano; Mês; Dia; Hora; Minuto que ocorreu

Detalhe para as 2 fontes hot-swap de 3.000W cada de fácil remoção



Fontes hot-swap com retirada pelo painel frontal do amplificador, contendo duas fontes de 3.000W cada (perfazendo um total de 6.000W), operando com 48% da capacidade total.

6 pallets de 130W cada, utilizando o transistor BLF888E, perfazendo um total de 780W por módulo de potência.



1.1 General description

A 750 W LDMOS RF power transistor for asymmetrical broadcast Doherty transmitter applications which operates at 150 W DVB-T average power. The excellent ruggedness of this device makes it ideal for digital and analog transmitter applications.

Table 1. Application information

RF performance at $V_{DS} = 50$ V in an asymmetrical Doherty application.

Test signal	f (MHz)	$P_{L(AV)}$ (W)	G_p (dB)	η_D (%)	IMD _{shldr} (dBc)	PAR (dB)
DVB-T (8k OFDM)	470 to 608	150	17	52	-38	8 [1]
	600 to 700	150	17	50	-38	8 [1]
	650 to 790	150	15	49	-38	8 [1]

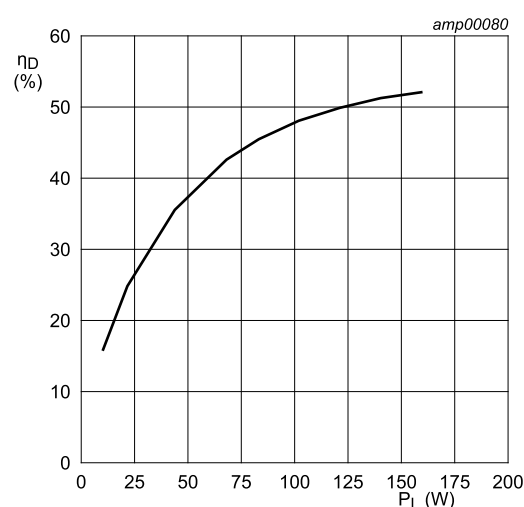
[1] PAR (of output signal) at 0.01 % probability on CCDF; PAR of input signal = 9.5 dB at 0.01 % probability on CCDF.

1.2 Features and benefits

- Designed for asymmetric Doherty operation
- Very high efficiency enabling air cooled high power transmitters
- Integrated ESD protection
- Excellent ruggedness
- High power gain
- Excellent reliability
- Easy power control
- Compliant to Directive 2002/95/EC, regarding Restriction of Hazardous Substances (RoHS)

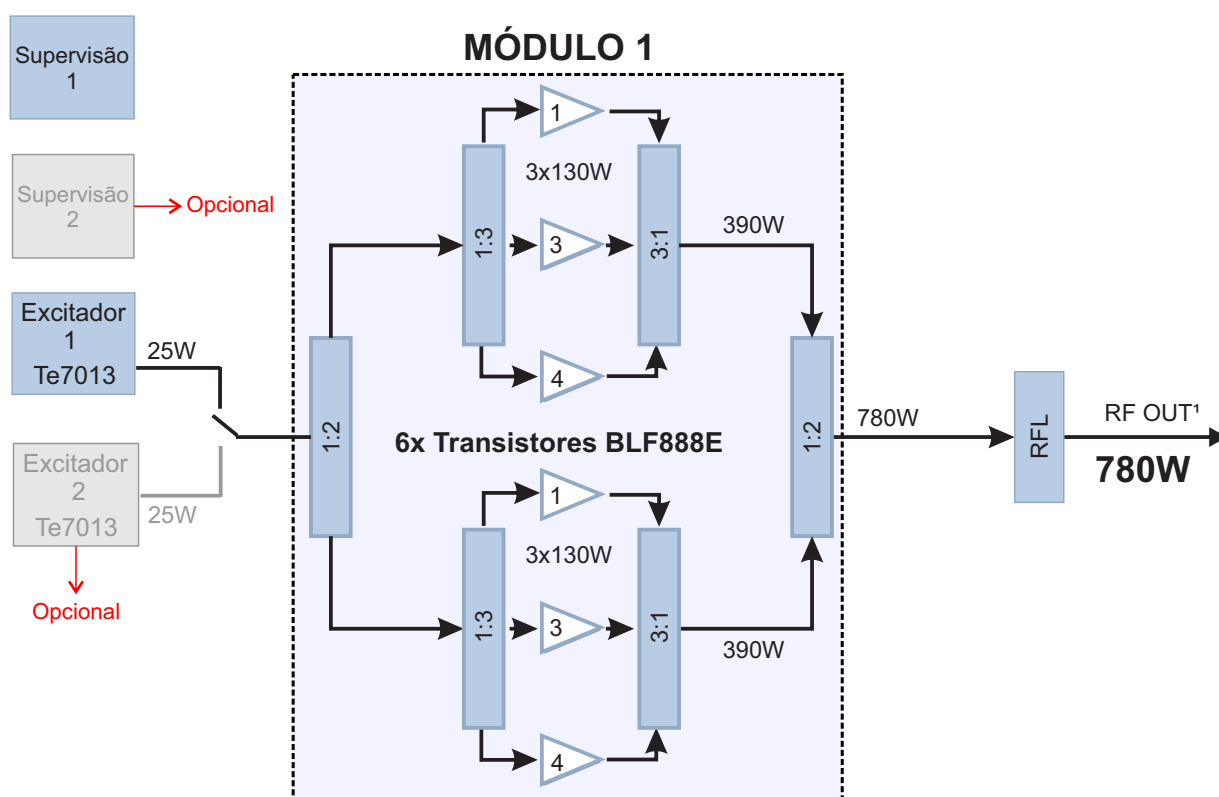
1.3 Applications

- Broadcast transmitter applications in the UHF band
- Digital broadcasting



$V_{DS} = 50$ V; $I_{DQ} = 600$ mA; measured in a Doherty production test circuit at 550 MHz.

Main Amplifier	Peak Amplifier	Freq (MHz)	DVB-T P_{OUT} (W)	Configuration	V_{DS} (V)	Modulation	Gain (dB)	Drain Eff (%)	ACPR+/- 4.3 MHz (dBc)	Report
BLF888B	BLF888B	743 - 803	200	VERY NARROW SYM	50	ISDB-T	18.2 - 18.5	39.1 - 42.5	< -44	CA-115-12
BLF888A	BLF888A	680 - 725	200	NARROW SYM	50	DVB-T	17.0 - 18.7	40.0 - 45.0	< -20	NA-1034
BLF888A	BLF888A	470 - 870*	200	NARROW SYM	50	DVB-T	> 15	> 43	< -26	AN11325
BLF888D	BLF888D	473 - 803	> 110	SYM UWB	50	DVB-T	> 16.3	> 39.5	< -38	CA-132-13
BLF888D	BLF888D	473 - 870	115	SYM UWB	50	ISDB-T	> 15.4	> 41	< -39	CA-398-13
BLF888D	BLF888D	474 - 603	130	SYM Wideband	50	DVB-T	> 20	> 46	< -40.5	CA-036-15
BLF888D	BLF888D	474 - 806	115	SYM Wideband	50	DVB-T	> 16	> 40	< -38	NA-1820
BLF888E	BLF888E	470 - 608	150	ASYM Wideband	50	DVB-T	> 16	> 46	< -38	CA-186-15
BLF888E	BLF888E	600 - 700	150	ASYM Wideband	50	DVB-T	> 16	> 50	< -38	AR162211
BLF888E	BLF888E	650 - 790	150	ASYM Wideband	50	DVB-T	> 15	> 49	< -38	NA2503
BLF888B	BLF8xx	470 - 803	-	ASYM UWB	50	DVB-T	tbd	tbd	tbd	tbd




Administrator
Log out
Refresh Settings
Refresh
Refresh Monitoring

Settings

< Outputs
 Process
 Sources
 Mode
 Modulation Parameters
 Time Offsets
 Outputs
 RF Output Parameters
 RF Output Control
Precorrections
 Clock & Synchro

Refresh

Outputs - Precorrections

Timer: 20 min
 Reset...

Status: Stopped
 Elapsed Time: 00:00 hh:mm
 FBF Level: Too Low
 FBF Sync:

MER: 33.0 dB
 Shoulders: 40 dB
 Reset...

Status: Active
 Elapsed Time: 00:05 hh:mm
 FBA Level:
 FBA Sync:

FBA Measurements
 MER: 41.5 dB Crest Factor / PAPR: 11.6 dB
 Left Shoulder: 44 dB Right Shoulder: 45 dB

Monitoring

Management
 Input:
 Output:
 Alarm:
 Temperature: 37°C

Inputs

Process

Outputs
 RF Output:
 Stream: PRBS

Clock & Synchro
 GPS:
 Clock Synchro:
 SFN Ready:


Administrator
Log out
Refresh Settings
Refresh
Refresh Monitoring

Settings

Monitoring

Clock & Synchro
 General
 System Clock:
 External 10 MHz:
 External 1PPS:
 Embedded GPS
 GPS Status:
 Antenna: OK
 Gps: Locked
 Synchro Loss: 1 000
 Synchro Mode: 2D
 Date: 05/10/2017
 Synchro
 Clock Synchro:
 SFN Ready:
 Active Clock: Embedded GPS
 Satellites
 32
30
28
26
24
22
20
18
16
14
 32 30 28 26 24 22 20 18 16 14

Outputs
RF Output
 RF Output:
 Stream: PRBS
 Mute Source: No Mute
FBA Measurements
 MER: 40.9 dB Crest Factor / PAPR: 11.7 dB
 Left Shoulder: 42 dB Right Shoulder: 43 dB

Management
 Input:
 Output:
 Alarm:
 Temperature: 37°C

Inputs

Process

Outputs
 RF Output:
 Stream: PRBS

Clock & Synchro
 GPS:
 Clock Synchro:
 SFN Ready:



Administrator
Log out
Refresh Settings
Refresh Monitoring

Settings

Monitoring

Process

General

Active Input: Primary

Useful Bitrate: 18 279 kbit/s

Total Bitrate: 29 950 kbit/s

TS Synchro: ■

TS Format: ■

IIP Present: ■

IIP Synchro: ■

SFN Synchro: ■

Core ISDB-T: ■

TMCC

TMCC Info: ■

Partial Reception: ■

Mode: 3

Guard Interval: 1/16

	Layer A	Layer B	Layer C
Segments Number	1	12	-
Constellation	QPSK	64QAM	-
Code Rate	2/3	3/4	-
Interleaver Length	16:8:4	8:4:2	-

Outputs

RF Output

RF Output: ■

Stream: Data

Mute Source: No Mute

FBA Measurements

MER: 41.4 dB Crest Factor / PAPR: 11.6 dB

Left Shoulder: 45 dB Right Shoulder: 46 dB

Management

Input: ■

Output: ■

Alarm: ■

Temperature: 37°C

Inputs

ASI 1: ■

Process

TS Synchro: ■

Useful Bitrate: 18 279 kbit/s

Total Bitrate: 29 950 kbit/s

Active Source: ASI 1

Outputs

RF Output: ■

Stream: Data

Clock & Synchro

GPS: ■

Clock Synchro: ■

SFN Ready: ■



Administrator
Log out
Refresh Settings
Refresh Monitoring

Settings

Monitoring

Inputs

ASI

ASI 1

TS Sync: ■

Packet Size: 204

Total Bitrate: 32 507 kbit/s

ASI 2

TS Sync: ■

Packet Size: 188

Total Bitrate: 0 kbit/s

Clock & Synchro

General

System Clock: ■

External 10 MHz: ■

External 1PPS: ■

Embedded GPS

GPS Status: ■

Antenna: OK

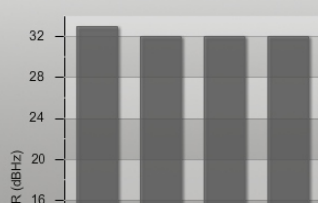
Gps: Locked

Synchro Loss: 1 000

Synchro Mode: 2D

Date: 05/10/2017

Satellites



Management

Input: ■

Output: ■

Alarm: ■

Temperature: 37°C

Inputs

ASI 1: ■

Process

Outputs

RF Output: ■

Stream: PRBS

Clock & Synchro

GPS: ■

Clock Synchro: ■

SFN Ready: ■

