



RF Power presentation

July 2013 STMicroelectronics

製品ポートフォリオ

2

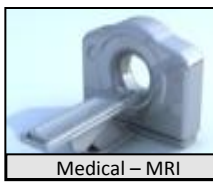


STAC®

Applications / Markets



Flat Panel Displays



Medical – MRI



Architectural Glass



2 Way radio



Semiconductors



FM Broadcast
Repeater
Satellite Comms



SOLAR Cells



Avionics



Laser cutting

**50V
DMOS**
ceramic

SD293x series

SD294x series

SD493x series
BVDSS > 200V

HF Transceiver / HAM radio
Plasma Enhanced CVD
Plasma sputtering
Laser for industrial cutting
Flat panel display & Solar cells manufacturing
FM Broadcast

**100V
DMOS**
ceramic

SD393x series
150W to 900W up to 250MHz

HF Transceiver / HAM radio
Plasma Enhanced CVD
Plasma sputtering
Laser for industrial cutting
Flat panel display & Solar cells manufacturing
Magnetic Resonance Imaging (MRI)

**50V & 100V
DMOS - STAC®**

STAC2932B/F + STAC2942B/F
STAC3932B/F + STAC4932B/F

Industrial, Scientific & Medical + FM Broadcast
Magnetic Resonance Imaging (MRI)

**7V / 13.6V
LDMOS**

1MHz to 2GHz

PD54xxx series
3W to 8W - 7V up to 500MHz

PD84xxx series
1W to 10W - 7V up to 1GHz

PD55xxx series
3W to 35W - 13.6V up to 500MHz

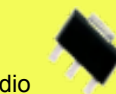
PD20xxx + PD85xxx series
4W to 50W - 13.6V up to 2GHz

PD57 / SD57xxx 28V up to 1GHz series

LETxxxx 36V up to 2GHz series
STAC Avionics & Radar



2 Way portable & mobile radio
HF/VHF Marine radio
Wireless data modem
VHF/UHF Alarm system
UHF RFID & Meter readers



HF/VHF/UHF Radio Comms
Avionics & Radar
Satellite Comms
Repeaters



RF POWER

製造拠点のご紹介

Catania
前工程

Casablanca
後工程

CATANIA Site

4



3.986

164.800 m²

49.362 m²

21.700 m²

24.500 wafers

People

Total Surface

Plant Surface

class 1 & 10 clean areas

Weekly capacity

CASABLANCA Site

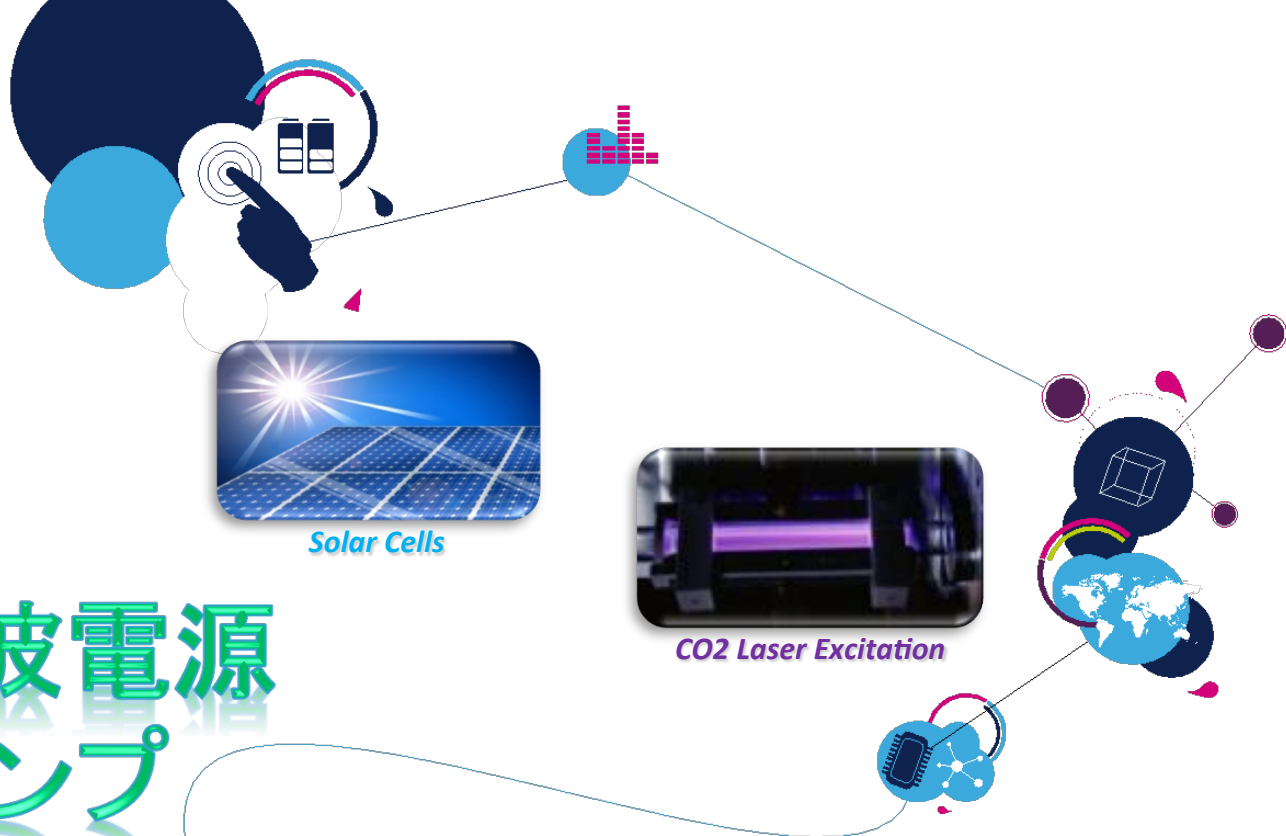
5



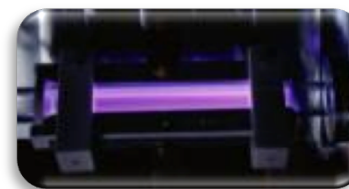
2.607
180.000 m²
85.000 m²
8.100.000 pces

People
Total Surface
Plant Surface
Daily production

- **ISO 9002**
- **OHSAS 18001**
- **ISO/TS 16949**
- **ISO 14001**
- **EMAS**



Solar Cells



CO2 Laser Excitation



Induction Heating



Inductively coupled plasma

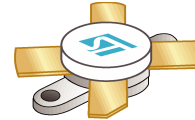
工業用高周波電源 高出力RFアンプ

SD49xx ファミリ

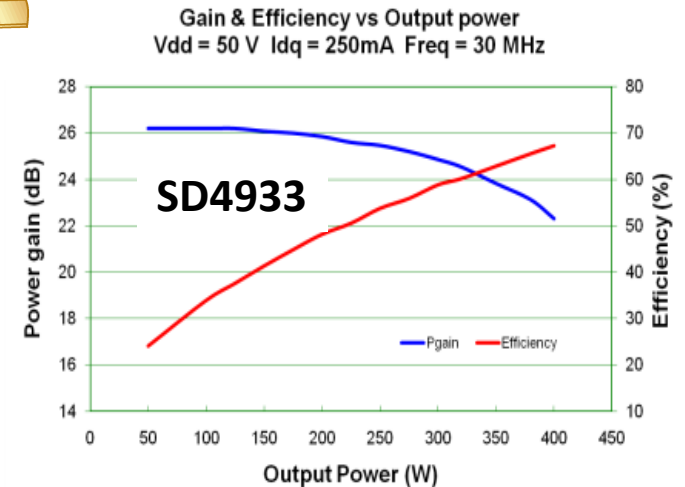
7

The new DMOS series with **High Ruggedness** capability

STRENGTH



- 秀でた利得と飽和特性
- 広い動作電圧 ~ 80V
- 非常に優れた放熱性能
- 高SWRに対する耐力 20:1 全位相 (連続波)
65:1 全位相 (パルス)
- 業界屈指のブレークダウン電圧 200V min.



APPLICATIONS

- Plasma Enhanced CVD
- Plasma sputtering
- Laser for industrial cutting
- Flat panel display & Solar cells manufacturing
- HF Transceiver



Flat Panel Displays



Architectural Glass



Semiconductors



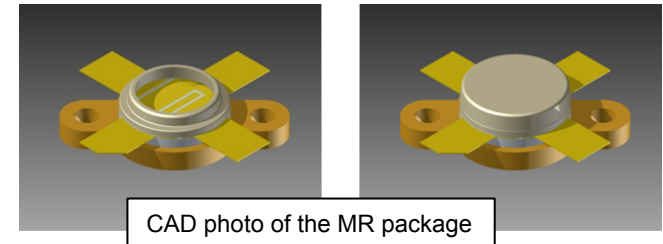
Solar Cells

MR – 湿気の混入を防ぐパッケージの工夫

The new DMOS series for Harsh Environment 8

高湿度の厳しい環境に設置される機器向...MR ファミリ、最適なソリューション!

- 周波数 250 MHz クラスまでの製品ラインナップ
- 出力パワー > 300W
- SDx9xx と完全互換
- 高いVSWRに対する耐力 – 65:1 全位相 (パルス)
- 信頼性試験 THB (85°C/85%) / JESD22-A101
 - ~ 1K Hrs (50V Bias) PASS
 - 1K Hrs ~ 2K Hrs (100V Bias) PASS



APPLICATIONS

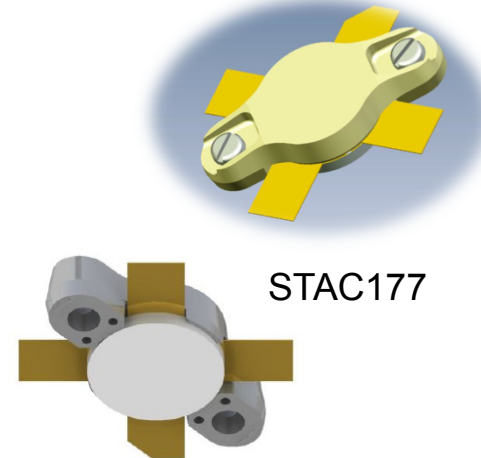
- Plasma Enhanced CVD
- Plasma sputtering
- HF Transceiver
- Flat panel display & Solar cells manufacturing

製品 品番	仕様化 周波数	VDD	出力パワー	利得	
SD2931-10MR	175 MHz	50V	> 150W	> 14dB	
SD2933MR	30 MHz	50V	> 300W	> 20dB	
SD4933MR BVDSS > 200V	30 MHz	50V	> 300W	> 20dB	

The new DMOS series with Lower Thermal Resistance

STRENGTH

- 周波数 250 MHz クラス までの製品ラインナップ
- 出力パワー > 300W
- 熱抵抗 ($R_{TH_{J-C}}$) が 25% 改善
- 優れた飽和特性
- 高いVSWRへの耐力 – 65:1 全位相 (パルス)
- 現パッケージと比較して安価な提案が可能



APPLICATIONS

- Plasma Enhanced CVD
- Plasma sputtering
- Laser for industrial cutting
- HF Transceiver
- Flat panel display & Solar cells manufacturing

製品 品番	仕様化 周波数	VDD	出力パワー	$R_{TH_{J-C}}$	
STAC2933	175 MHz	50V	> 300W	0.22 °C/W	
STAC2943	30 MHz	50V	> 350W	0.22 °C/W	
STAC4933 BVDSS > 200V	30 MHz	50V	> 300W	0.22 °C/W	

無線通信機器



携帯型 無線通信機向け RF MOSFET

11

PD54/PD84xxx series

STRENGTH

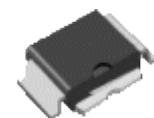
- 優れた利得と効率.
- 動作周波数 **2GHz** までの製品ラインナップ
- 出力パワー **1W~10W** の製品ラインナップ
- ブレークダウン電圧 **>50V**

APPLICATIONS

- Commercial & Public safety
- MARINE (EPIRB, Sonar Buoy, Portable...)
- HF/VHF & UHF Data Modem



PD84001 + PD84006L-E > 4W
PD84001 + PD84008L-E > 5W



PowerSO-10RF



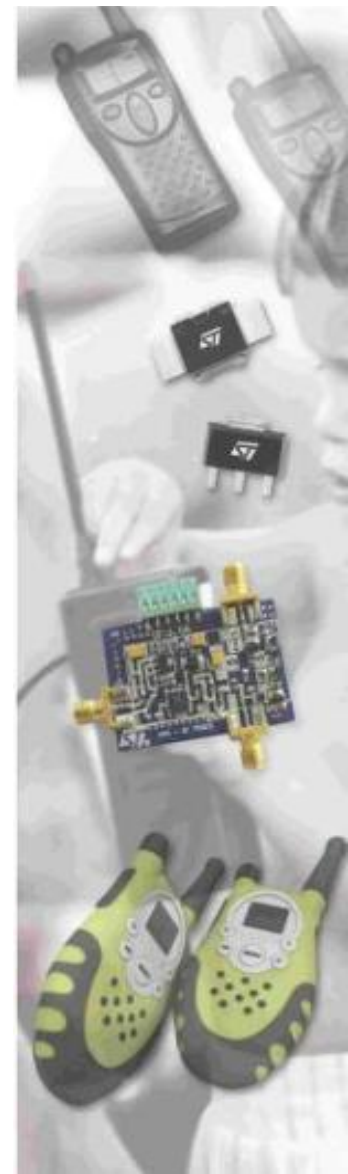
SOT-89



PowerFLAT



Marine radios
EPIRB, Sonar buoy, Portable radios



車載用 無線通信機向けRF MOSFET

12

PD55/PD85xxx series

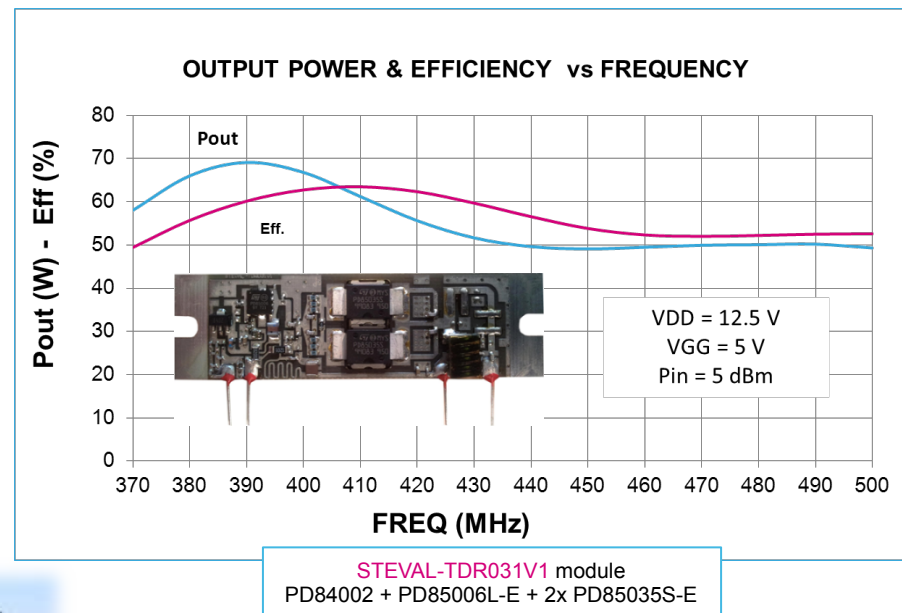
STRENGTH

- 優れた利得と効率.
- 動作周波数 **2GHz** までの製品ラインナップ
- 出力パワー **3W~50W** の製品ラインナップ
- ブレークダウン電圧 **>50V**



APPLICATIONS

- Commercial & Public safety
- Marine mobile radio
- HF/VHF & UHF Data Modem
- VHF Alarm system



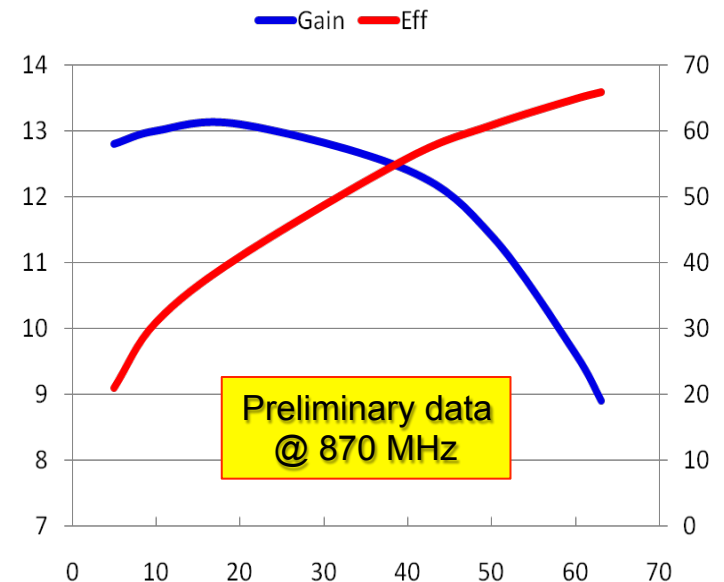
STRENGTH

- 優れた利得と効率.
- 出力パワー > 50W
- ブレークダウン電圧 >50V
- SO-10RF プラスチック・パッケージ採用
- 高いVSWRへの耐力 – 20:1 全位相 (連続波)
- 高いブレークダウン電圧 50V min.
- サンプル供給 welcome!



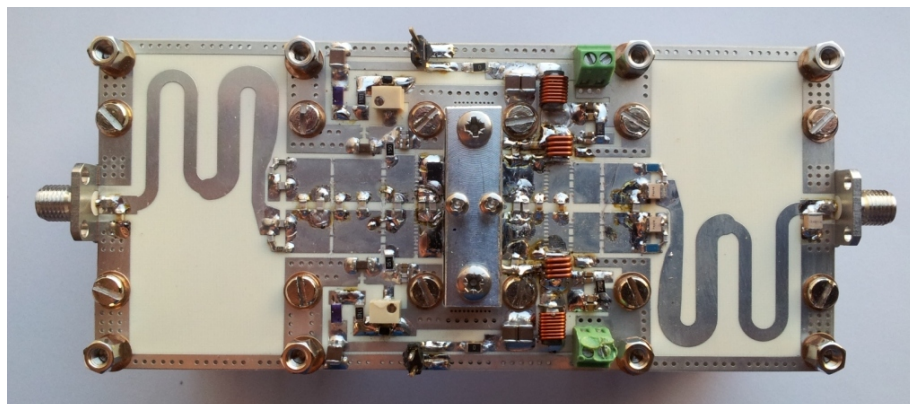
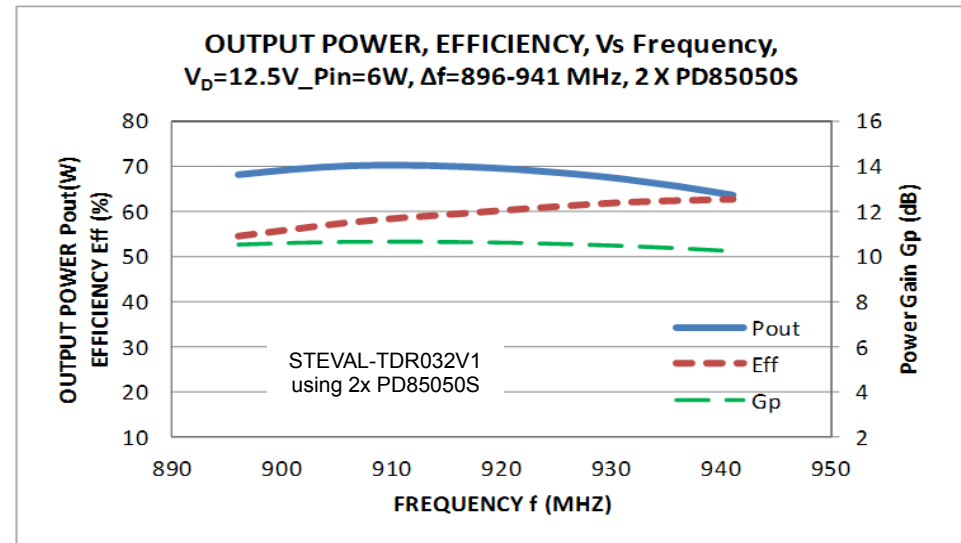
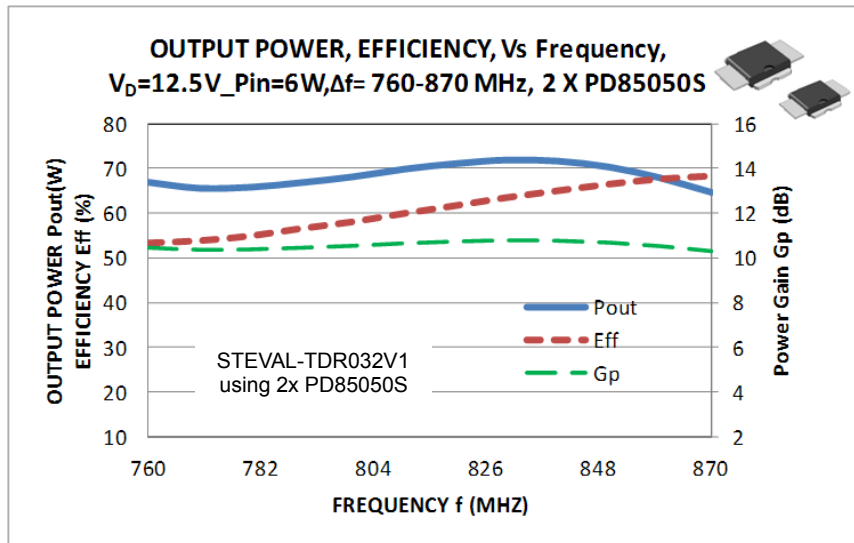
APPLICATIONS

- Commercial & Public safety
- Marine mobile radio
- HF/VHF & UHF Data Modem
- VHF Alarm system



STEVAL-TDR031V & STEVAL-TDR032V1 新評価ボード PD85050S-E を2個使用

14



STEVAL-TDR033V1 新評価ボード

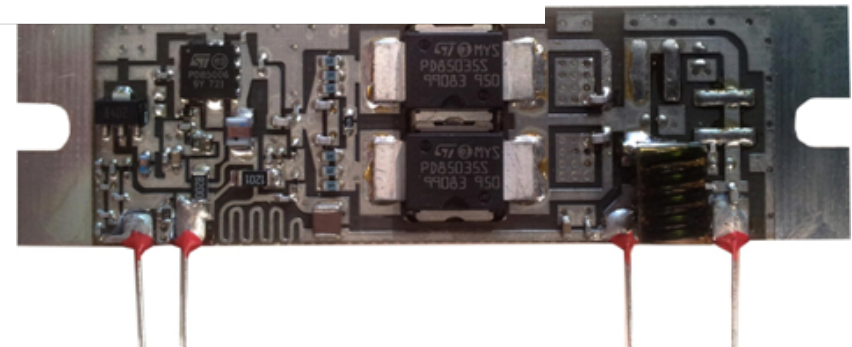
15

モジュール型 PD84002 + PD85006L-E + 2x PD85050S-E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Tcase=+25°C, ZG=ZL=50Ω, unless otherwise specified)

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNIT
F	Frequency Range		400	-	470	MHz
Pout	Output Power	VDD=12.5V	60	70		W
η_T	Total Efficiency	VGG=5V	40	50		%
2fo	2nd Harmonic	Pin= 10 dBm			-40	dBc
ρ_{in}	Input VSWR				-3	dB
-	Stability	VDD=10-15V, Pin=5dBm, Pout =70W (VGG control)*, Load VSWR=3:1	No parasitic oscillation			-
-	Load VSWR Tolerance	VDD=15V, Pin=5dBm, Pout=70W (VGG control), Load VSWR=20:1	No degradation or destroy			-

* Pout=70W to ensure the same test condition also at VDD=10V





広帯域無線通信 1 - 2000 MHz



航空 & レーダー



広帯域無線通信用、LET ファミリ

The new LDMOS series

17

• The ST advantages

- 周波数 1 ~ 2000 MHz の製品ラインナップ
- 出力パワー 150W までの製品ラインナップ
- 電源電圧 ~36V
- 高いVSWRへの耐力 – 20:1 全位相 (連続波)
- 高いブレークダウン電圧 80V min.
- COBデザイン用にダイ供給可能

• Applications up to 2GHz

- Government broadband communications
- Cellular repeaters
- Private Mobile Radio (PMR) base stations
- L-Band satellite uplink radios

P/N	FREQ (MHz)	POUT (W)	GAIN (dB)	EFF. (%)	PACKAGE
LET9045C/F	945	>45	18	65	M243 / M250
LET9045/S	945	>45	17	65	PowerSO-10RF
LET9060C/F	945	>60	18	65	M243 / M250
LET9060/S	945	>60	17	65	PowerSO-10RF
LET9070CB/FB*	945	>70	17	65	M243 / M250
LET9120	860	>120	20	65	M256
LET9150	860	>150	20	65	M256
LET16045C/F	1600	>45	14	55	M243 / M150
LET16060C/F	1600	>60	14	55	M243 / M250
LET20030C/F	2000	>30	14	50	M243 / M250
LET20045C	2000	>45	14	50	M243 / M250

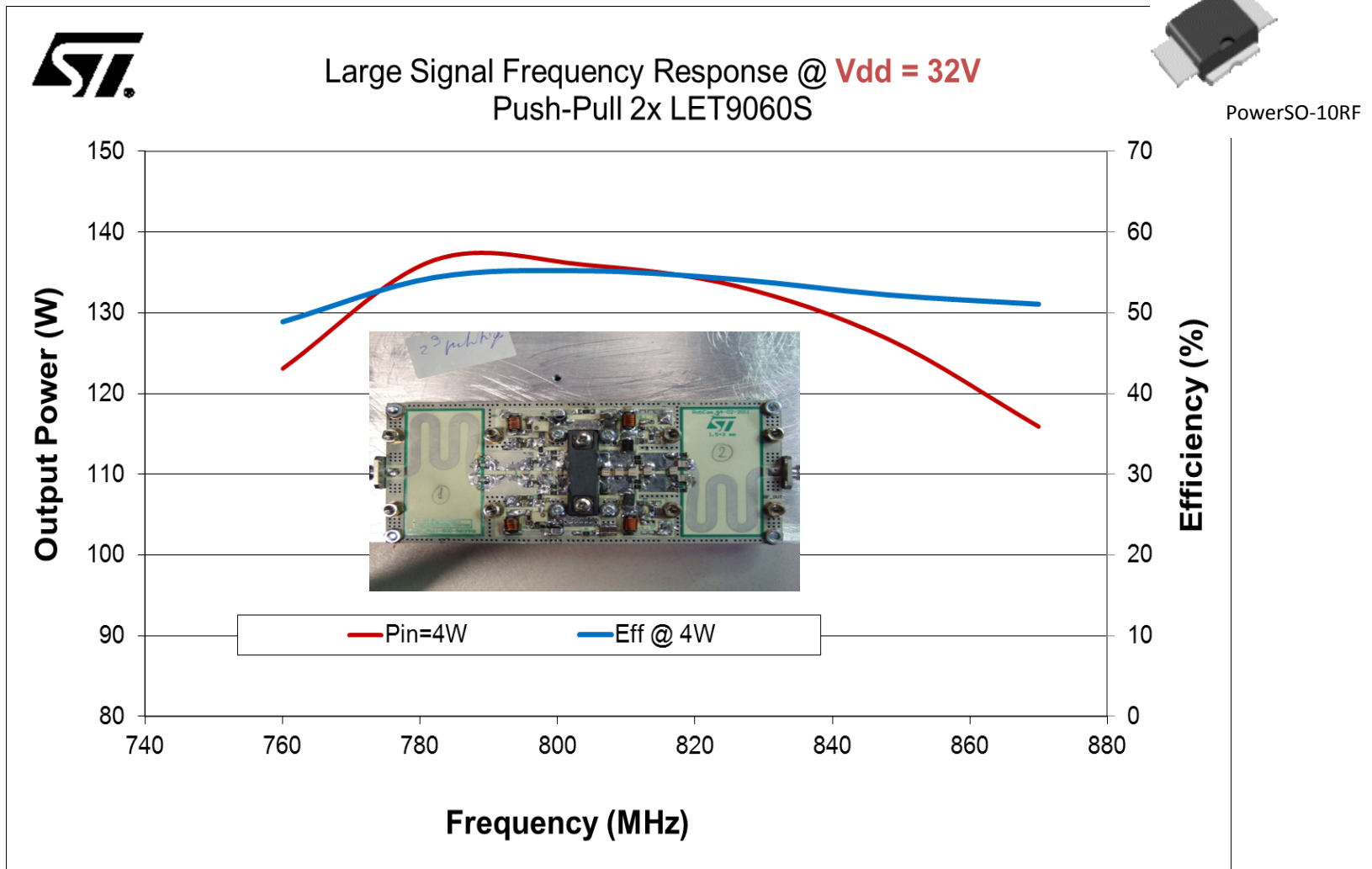
* Bi-directional ESD



STEVAL-TDR030V1 新評価ボード

LET9060Sを2個使用

18



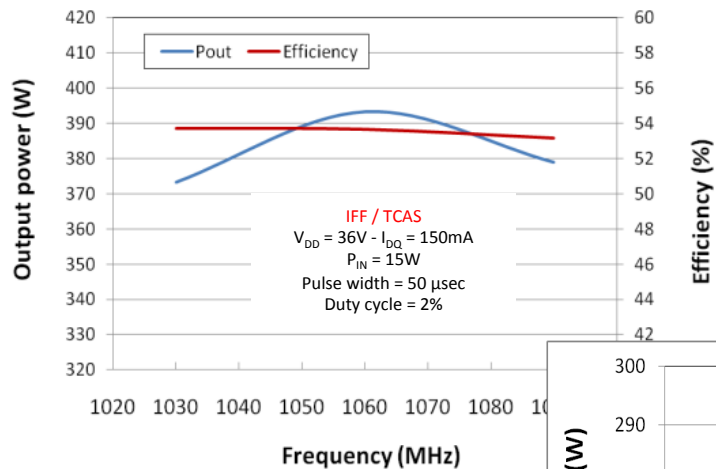
航空 & レーダー

36V RF Power LDMOS in STAC[®] package

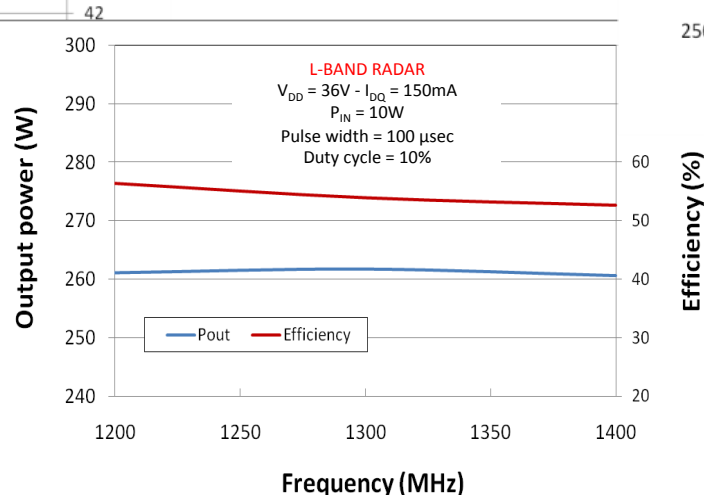
19

次世代 36V RF Power LDMOS 製品を新しい STAC[®] エア・キャビティ・パッケージに適用 (STAC265B/F) し、出力パワー350Wまでの製品を IFF / TCAS, DME / TACAN and L-Band レーダー向けにご提供し、これまでより低い熱抵抗、軽量、安価 (セラミックパッケージ比較) のご提案とします。

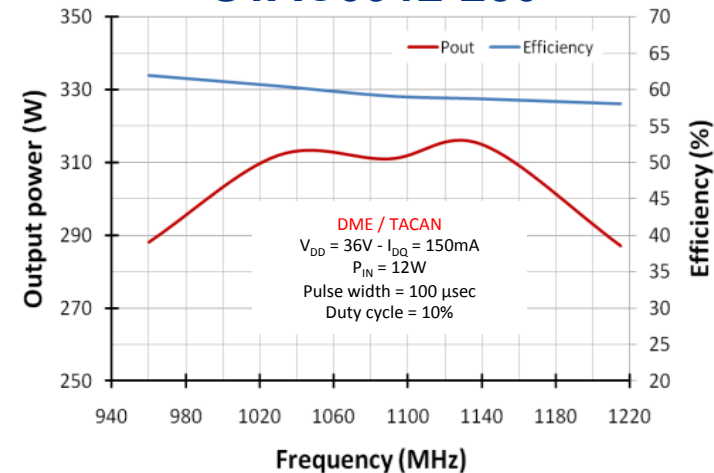
STAC1011-350

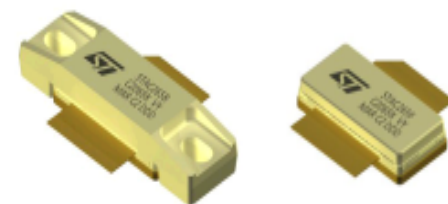
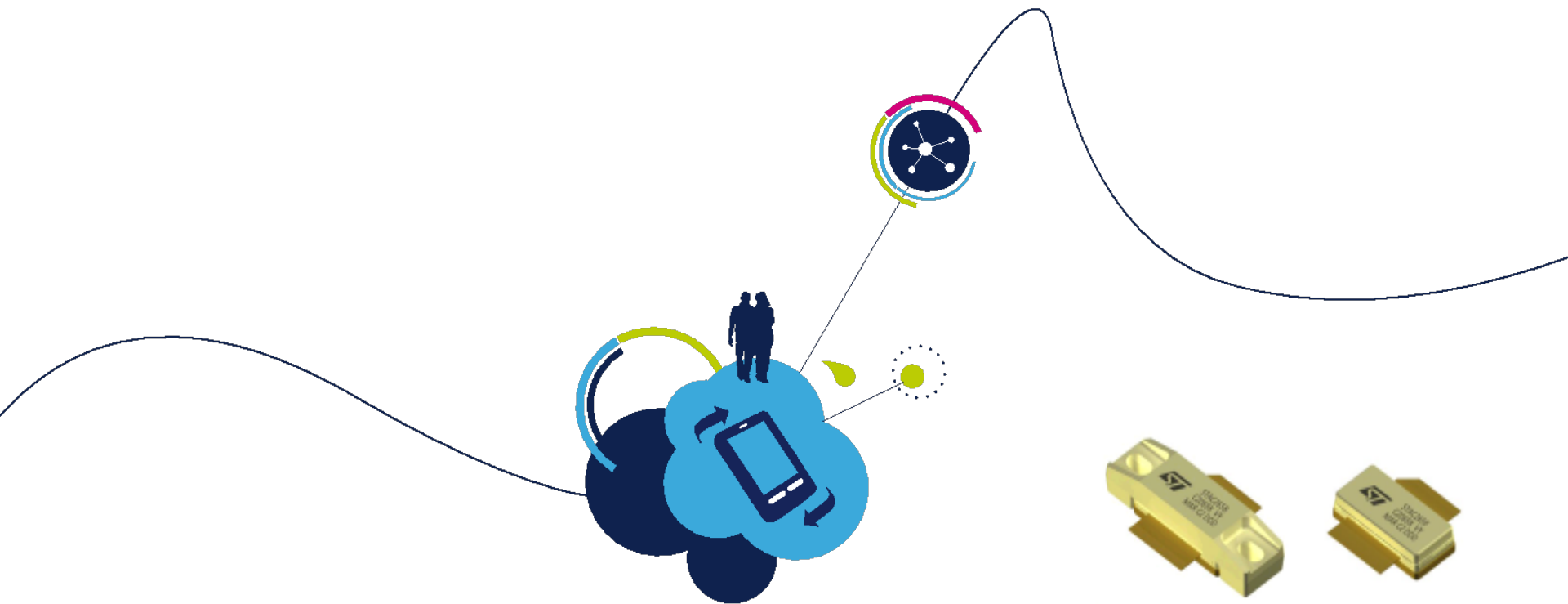


STAC1214-250



STAC0912-250

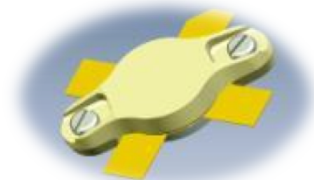




STAC265

パッケージ開発概要

STAC[®] - New package concept



STAC177



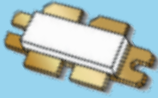
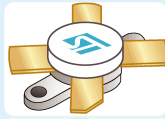
STAC244

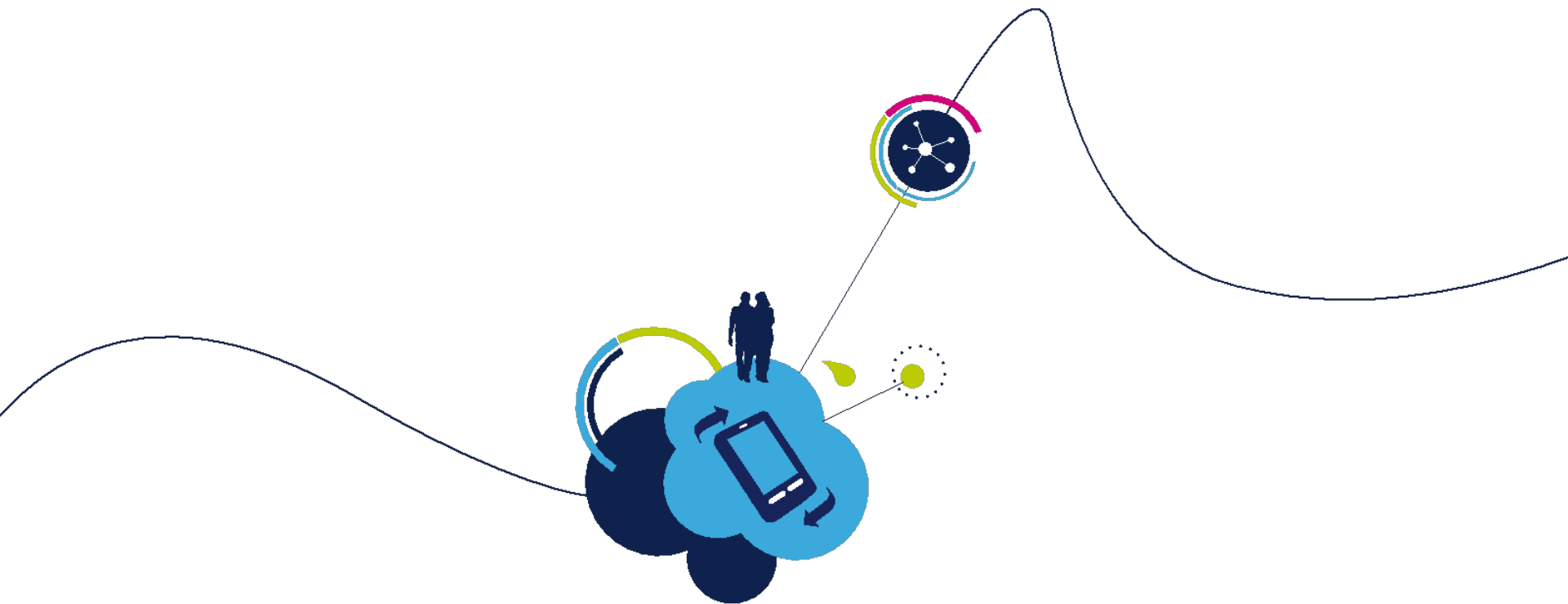
STAC® パッケージのロードマップ

21

APPLICATIONS

- Industrial, Scientific & Medical , Base station, FM Broadcast, Avionics & Radar

STAC パッケージ の呼称	写真	現パッケージ との互換性	現パッケー ジの写真	製品 品番	状況
STAC244 DMOS		M244 SOT262A1 GEMINI		STAC2932B STAC2942B STAC3932B STAC4932B	生産中
STAC177 DMOS		M177		STAC2933 STAC2943 STAC3933 STAC4933	生産中
STAC265 LDMOS		M265		STAC1011-350 STAC0912-250 STAC1214-250	サンプル 供給中 Q4生産開始予定

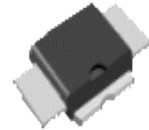


製品開発概要

RF Power MOSFET

2 Way radio

- PD85050
 - >50W – 13.6V in PowerSO-10RF

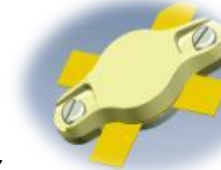


PowerSO-10RF

MP

ISM

- STAC250V2-750 using SuperDMOS
 - >750W – 250/300V in STAC177
- STAC150V2-350
 - >350W – 150V in STAC177



STAC177

MP will
be in 2013

MP

FM
BROADCAST

- STAC50V2-650
 - >650W – 50V in STAC244B



STAC244B

Under the
development

SuperDMOS – STAC250V2-750

24

TARGET SPECIFICATION

- ブレークダウン電圧 > 1000V
- 周波数 = 13.56 MHz
- 電源電圧(ドレイン電圧) = 250V
- 出力パワー > 750W
- 電力利得 > 20dB
- 効率 > 75%
- STAC177HV package

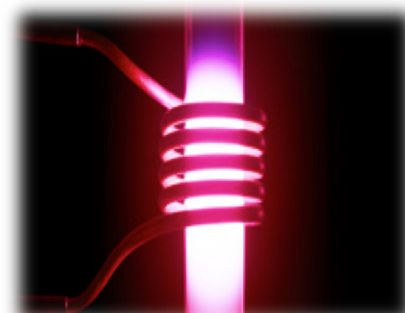
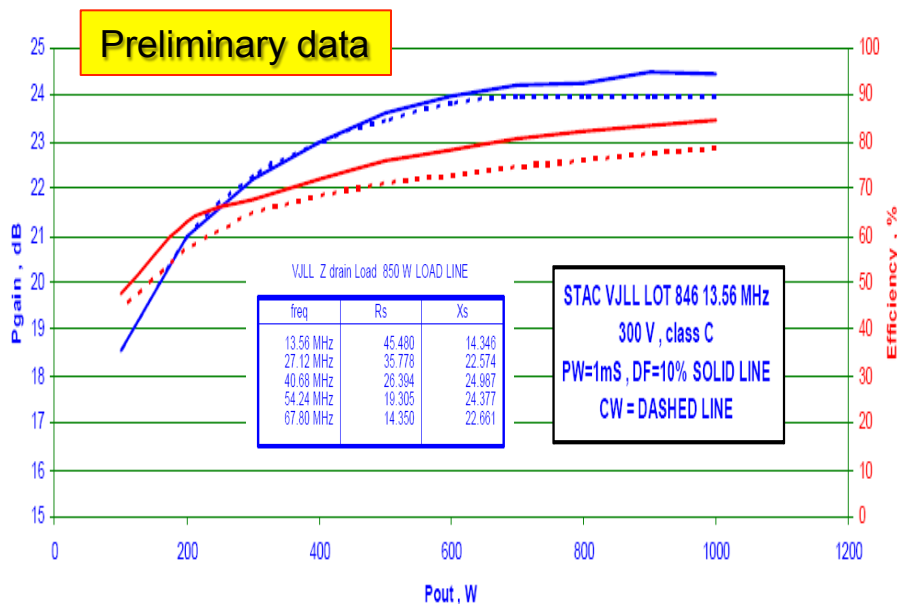


Applications

- Plasma Enhanced CVD + Plasma sputtering
- Industrial induction heating
- Flat panel display & Solar cells manufacturing

Benefit

- 電力密度が弊社競合の倍、つまり、
- 競合と同等パワーで半分のパッケージサイズ



150V DMOS – STAC150V2-350

25

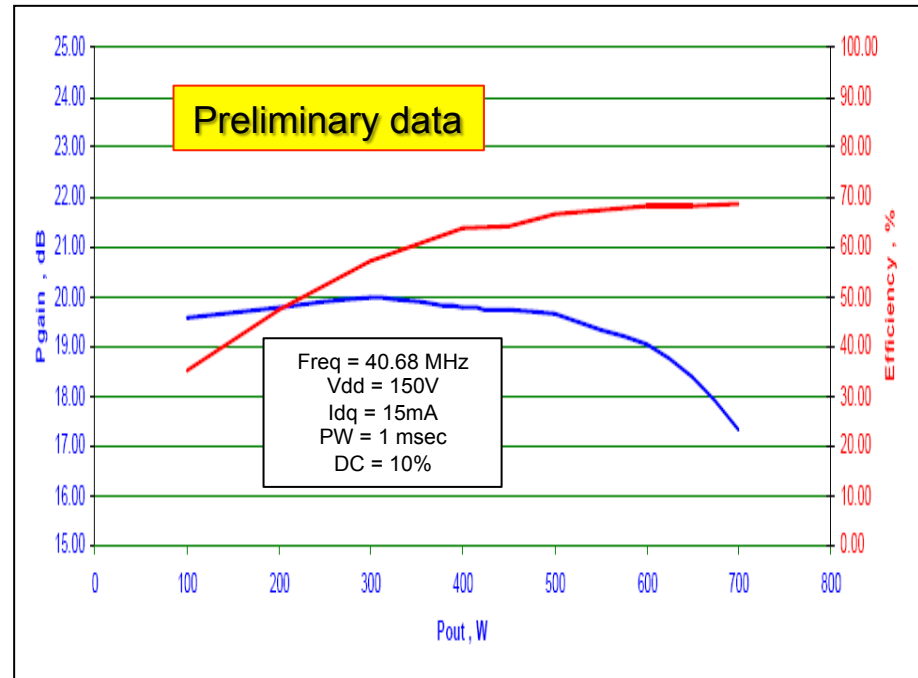
TARGET SPECIFICATION

- ブレークダウン電圧 > 700V
- 周波数= 40.68 MHz
- 電源電圧(ドレイン電圧) = 150V
- 出力パワー > 350W
- 電力利得 > 18dB
- E効率 > 60%
- STAC177 の高耐圧パッケージ

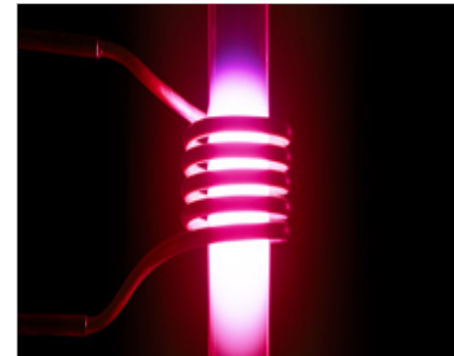


Applications

- Plasma Enhanced CVD
- Plasma sputtering
- Flat panel display & Solar cells manufacturing



www.shutterstock 2767968



医療用デバイス





STAC244B

STAC3932B/F – STAC4932B/F

100V RF Power MOSFET in STAC® package for 1.5T & 3T MRI

27

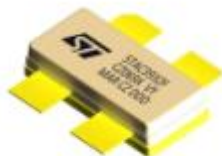
新世代の 100V RF POWER MOS 製品を新しい **STAC®** エア・キャビティ・パッケージに適用し、出力パワー **1.2KW (パルス)** までの製品を **1.5T & 3T MRI Magnetic Resonance Imaging** 向けに提供し、これまでより低い熱抵抗、軽量、安価(セラミックパッケージ比較)のご提案とします。

KEY FEATURES

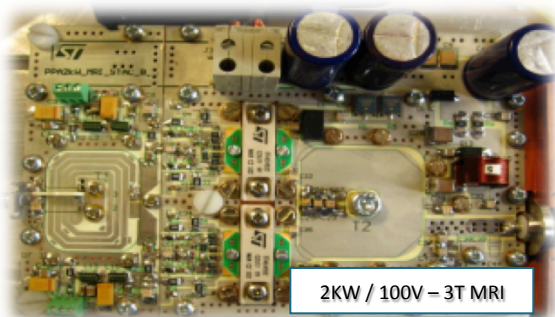
- 周波数 61.5 MHz (1.5T MRI) / 123 MHz (3T MRI)
- 電源電圧 100V
- O出力パワー ~ 1.2KW (パルス)
- 利得 > 23dB
- 効率 > 60%
- 25% の熱抵抗改善 - $R_{\theta J-C}$
- MTTFは4倍に
- 従来のセラミックパッケージより安価
- パッケージは、2種類：
 - 放熱板にネジ止め出来るもの
 - AgSnCu back solder finishing により半田付対応のもの。



Semiconductor solutions for healthcare applications

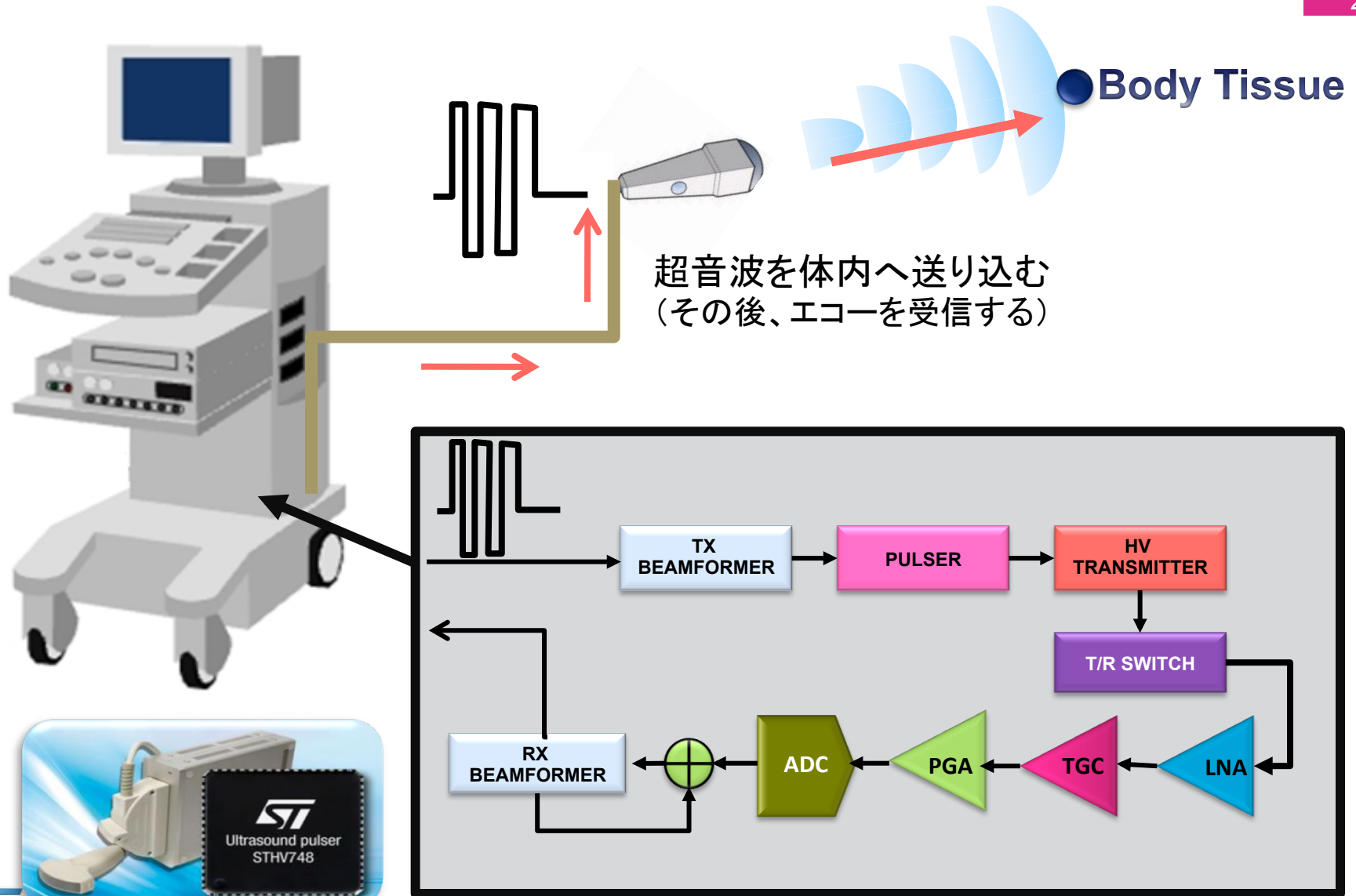


STAC244F



超音波診断装置

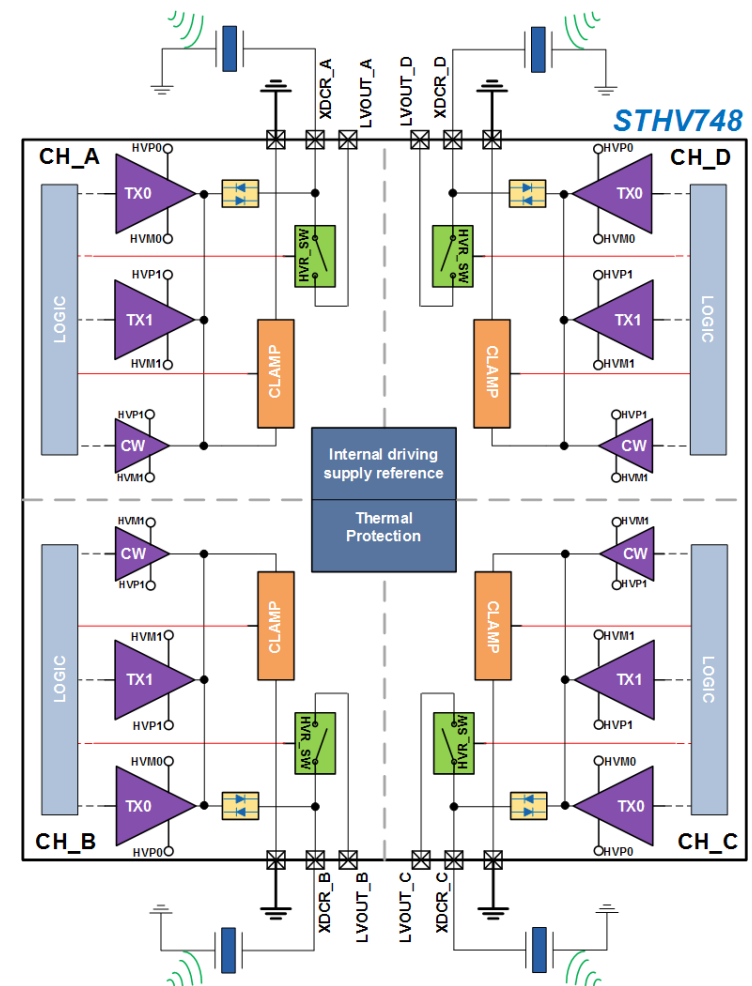
28



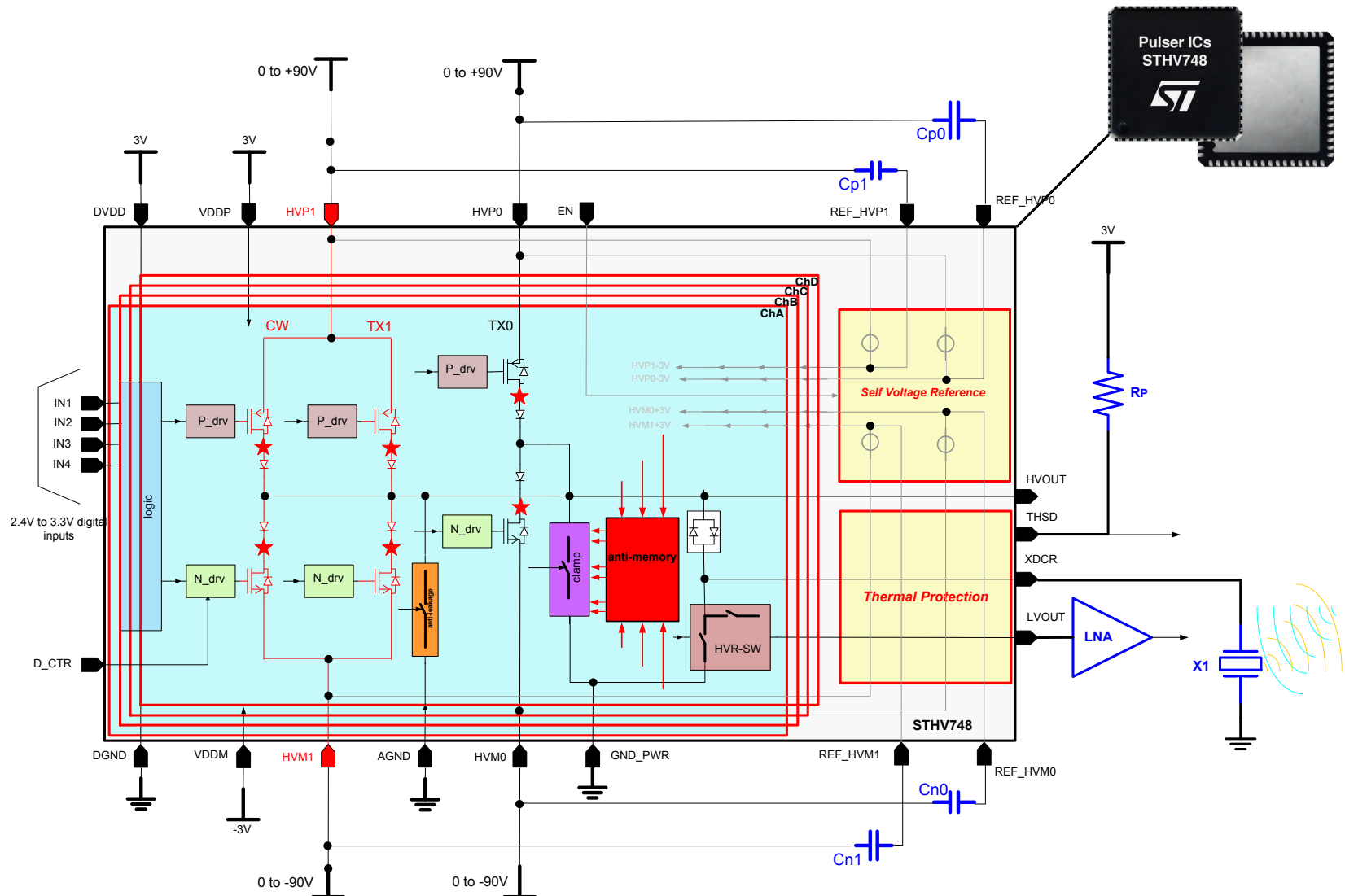
STHV748 主な特徴

29

- 4 チャンネル, 5レベル、高電圧出力
- T/R スイッチ内蔵
- 出力電圧: 0 to ± 90 V
- 周波数: ~ 20 MHz
- Pulse Wave operations [PW]
 - 出力電流: ± 2 A (1ブリッジあたり)
 - ~ 5 レベル波形まで生成可能
 - Jitter < 20 ps
 - 2次高調波ひずみが少ない
- Continuous Wave operations [CW]
 - 出力電流: ± 0.6 A
 - Jitter < 10 ps
- 自己バイアス生成
- ラッチアップ・フリー



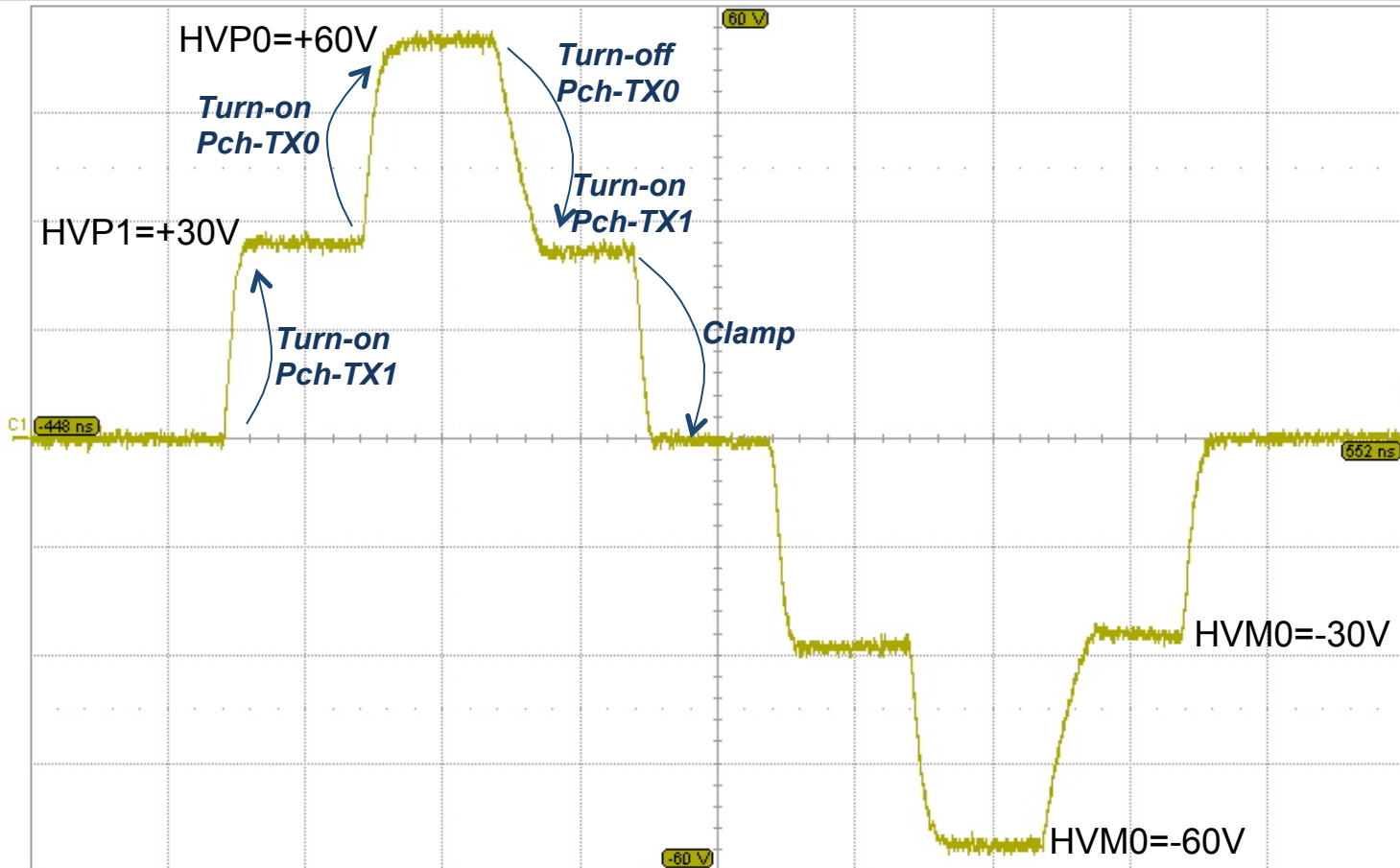
超音波パルサ・STHV748のブロック図



STHV748: 5 Levels 波形の生成

31

File Vertical Timebase Trigger Display Cursors Measure Math Analysis Utilities Help



LOAD:
300pF// 100 Ω

C1 DC1M
15.0 V/div
0.00 V offset

LeCroy
ST
life.augmented

Timebase -52 ns
100 ns/div
10.0 kS 10 GS/s
Trigger C1 DC
Stop 6.6 V
Edge Negative

12/14/2010 4:50:04 PM

ECGフロントエンド HM301D ブロック図

32

1 - Three Parallel Health channels

- ECG signal acquisition
- PM signal acquisition
- PM pulse detection (PMD)
- DC offset rejection
- Electrode-to-skin contact check

2 - Impedance Measurement

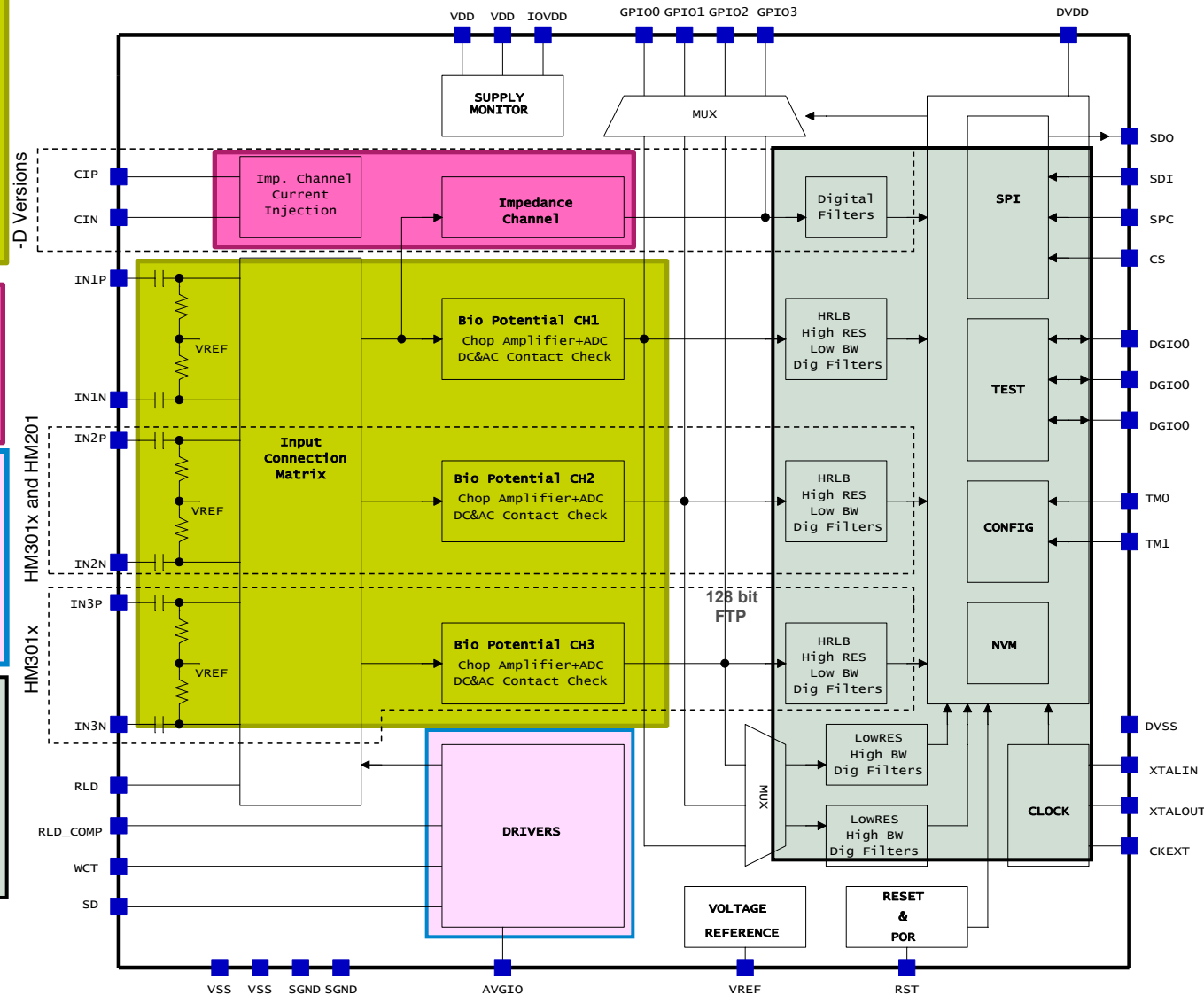
- DC body impedance for AED
- AC body impedance

3 - WCT Circuits and Drivers

- Embedded WCT signal
- Right Leg Driving
- Shield cable driving

4 - Digital

- Configurable ECG & PM filtering
- IQ impedance demodulation
- SPI



バイオ・ポテンシャル・チャンネル

33

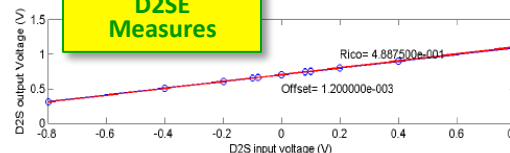
INA CMRR
90dB from 10 to 100Hz

HRLB Bandpass Filter [Hz]

HP: 0.05 – 0.1 – 0.5 – 0.7 – 1 – 2 – 5

LP: 25 – 37 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 600

D2SE Measures



GAIN Selection:
8, 16, 32, 64

HRLB

LRHB

LRHB Bandpass Filter

HP: 0.05 – 0.7 – 1 – 5 – 1k

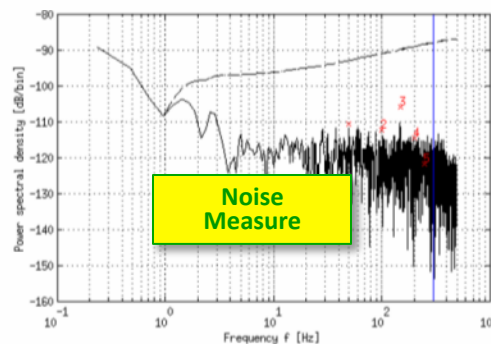
LP: 5k – 10k

PaceMaker Detection:

9 bits threshold

Output available in GPIO

Noise Measure



The FFT of the digital output for HC1 for HPF cut-off 0.1Hz. The HC input referred noise level is **0.617uVrms** when we integrate to 300Hz

インピーダンス測定チャネル

34

Current Injection
Frequency: 31 kHz
Current: 5 – 10 – 20 μ A

Inj curr

R

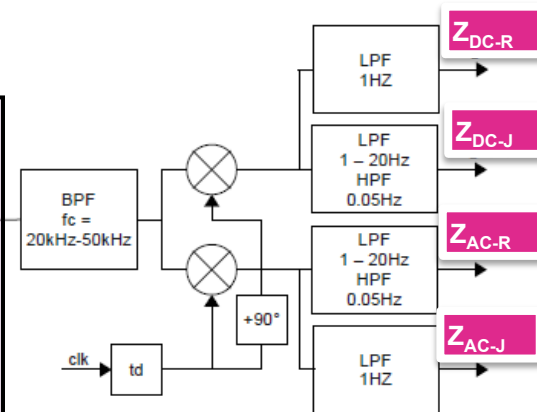
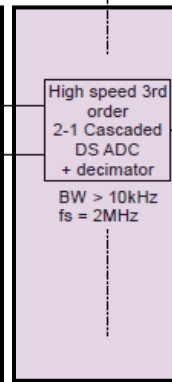
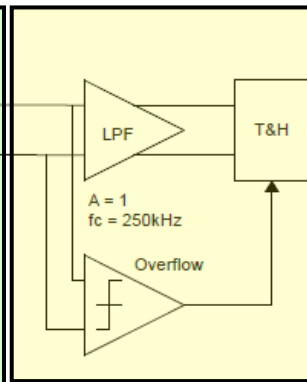
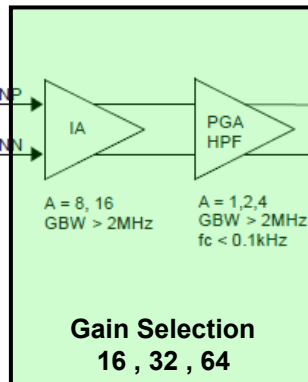
V(R)

Current Injection
@ 20-50 kHz

Chip1		
5u current injection	Unit	Measurement
stepsize min-max	A	3.678n – 6.536n
trimmed value	A	4.9985u
error after trim	A	-1.508n
trimcode	A	64
10u current injection	Unit	Measurement
stepsize min-max	A	3.260n – 6.754n
trimmed value	A	9.9978u
error after trim	A	-2.208n
trimcode	A	66
20u current injection	Unit	Measurement
stepsize min-max	A	3.421n – 6.760n
trimmed value	A	20.00.u
error after trim	A	225.6p
trimcode	A	66

Designed Specifications

IDR	25 to 200	mV
Resolution	19	m Ω
RTI Noise pk-pk (1-20Hz)	0.5	μ VRMS
Accuracy	25	m Ω
Current Consumption	0.6	mA



THANKS !



www.st.com/rf

www.st.com/rf