

Audi Virtual Cockpit Teardown

試読用抜粋レポート

FEATURES:

- Virtual Cockpit
- NVIDIA Tegra 3, 4-core 1.4GHz
- 12.3-inch 1440 x 540 IPS LCD



Manufacturer	Bosch
Model Number	Audi FPK gen1
Carrier	-
Assembled in	Portugal
Retail Price	Approx. USD4,000
Product Release	2015.06.01
Document ID	1029 - Sample

製造は独Bosch。グラフィックプロセッサは米NVIDIAを採用。車載グラフィックプロセッサでは最もシェアが大きい。DRAMは8Mバイト、地図データなどを格納するフラッシュメモリは車載としては大容量の4Gバイト。

BASIC	Product Name	Audi FPK gen1					
	Manufacturer	Bosch Corporation					
	Minimum Size (mm)	323 x 190 x 87					
	Weight (g)	16000					
BATTERY TIME	Standby (hours)	3.9G: FDD-LTE: -	3.9G: TD-LTE: -	3G: WCDMA: -	3G: CDMA: -	3G: TD-SCDMA: -	2G: GSM: -
	Voice Call (minutes)	3.9G: FDD-LTE: -	3.9G: TD-LTE: -	3G: WCDMA: -	3G: CDMA: -	3G: TD-SCDMA: -	2G: GSM: -
	Video Call (minutes)	-					
	Digital TV (minutes)	-					
	Other	-					
	Battery (size in mm)	-					
SYSTEM	OS	unknown					
	CPU / ROM / RAM	CPU: NVIDIA Tegra 3 T30AGS-Q-A3, quad core, 1.4GHz ROM: 4GByte + 64MByte RAM: 8MByte					
DISPLAY	Main Display	12.3-inch, 16,777,216 colors, 1440 x 540 dot, IPS LCD					
	Sub Display	-					
COMMUNICATION	Protocol (MHz)	3.9G: FDD-LTE: - 3.9G: TD-LTE: - 3G: WCDMA: - 3G: CDMA: - 3G: TD-SCDMA: - 2G: GSM: -					
	HSDPA/HSUPA (Mbps)	3G: -			LTE: -		
	Wireless LAN	-					
	Bluetooth	-					
	GPS	-					
	Infrared	-					
	RFID/NFC	-					
CAMERA	Main Camera	-					
	Sub Camera	-					
SENSOR	Motion	Accelerometer: -	Digital Compass: -	Gyroscope: -	Barometer: -		
		Gesture Recognition: -	-	-	-		
	Ambient	Light Sensor: -	Proximity Sensor: -	Temperature Sensor: Yes	Humidity Sensor: -		
	Security	Fingerprint Sensor: -	-	-	-		
	Healthcare	Heart Rate Monitor: -					
	Touch Panel	-					
OTHER	HDMI	-					
	MicroSD (max capacity)	-					
	Waterproof/Anti-shock	-					

本体の厚みは約10cm。背面にやや大きめのスピーカを搭載。
筐体の組み上げにネジや糊は使用されておらず、爪で嵌合させている。工具ひとつでバラバラになる。

8S0 920 790ASW: 0259
8S0 920 790A HW: H35
0041
31S Bosch DMC
K:
Model: Audi FPK Gen1
Made in Portugal
0259
0 263 714 015 BVX 815 04.08.15 0401 0096



Front Panel



PCB#3



PCB#4



Display



PCB#5



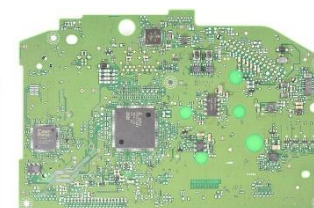
Center Panel



Cooling Fan



PCB#1



Rear Cover



PCB#2



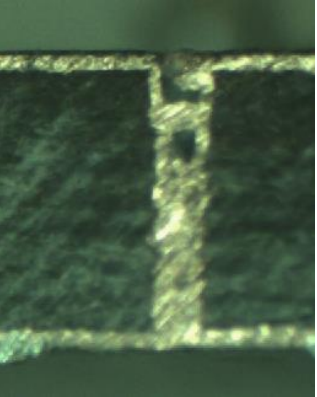
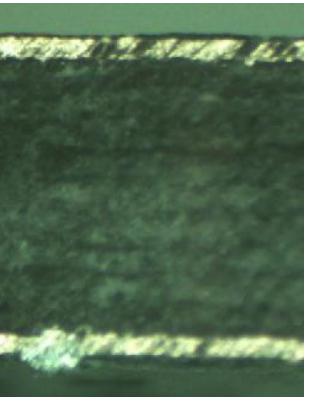
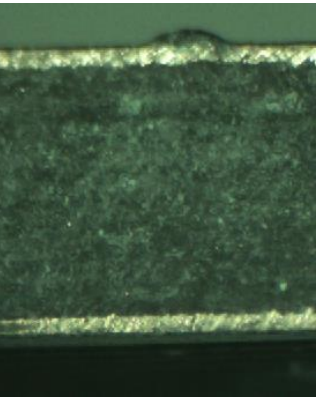
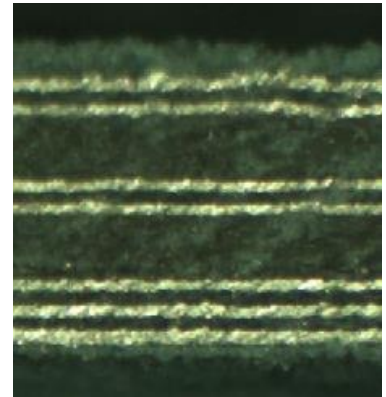
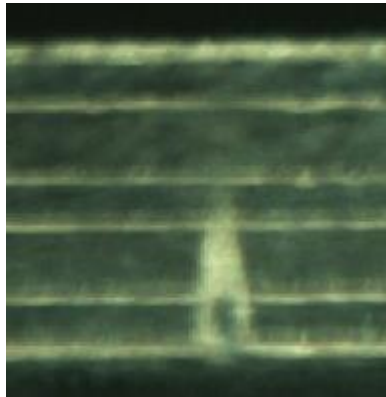
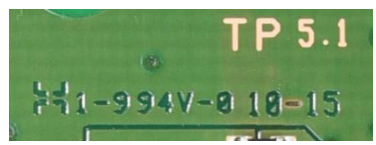
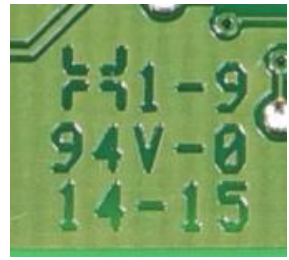
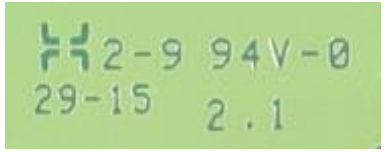
分解したところ。
主要な構成要素は、背面カバー、基板、ディスプレイ、ディスプレイを支える板、化粧カバー。
ディスプレイが長方形ではなく六角形なのが特徴。
グラフィックプロセッサはPCB#2に搭載されており、冷却ファンを備える。

PCB DIMENSION & MARKING

Unit: millimeter otherwise specified

基板は5枚。大型基板は2枚のみで、残り3枚は燃料残量計などを表示させるLEDベースの表示装置用。

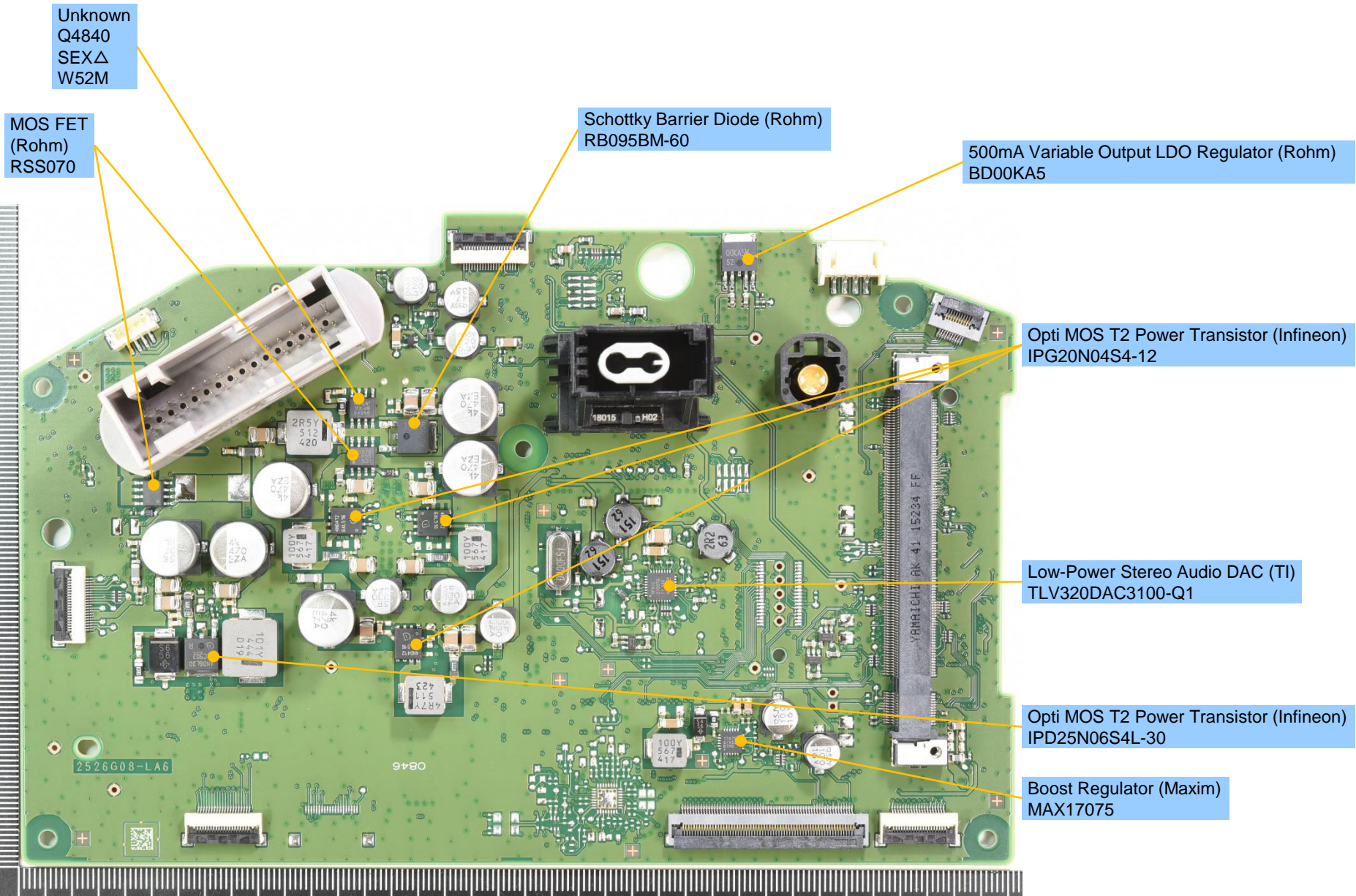
	PCB #1	PCB #2	PCB #3	PCB #4	PCB #5	-
Manufacturer	Tripod	AT&S	Tripod	Tripod	unknown	-
Dimension	185.0 x 121.3 x 1.70	85.12 x 85.01 x 1.24	138.56 x 23.07 x 1.74	113.67 x 20.50 x 1.70	113.63 x 20.65 x 1.58	-
Layer	6	8	2	2	2	-
Connector (pin)	0	0	0	0	0	-
Connector (socket)	12	0	1	1	1	-
Connector (ACF)	0	0	0	0	0	-



PCB#1 SIDE A: KEY COMPONENTS

1 notch = 1mm

この面に実装されている電子部品はシステム電源の役割を果たすものが多い。画面右の縦に配置された長方形の物体はグラフィックボード基板を接続するコネクタ。



Unknown
Q4840
SEXΔ
W52M

MOS FET
(Rohm)
RSS070

Schottky Barrier Diode (Rohm)
RB095BM-60

500mA Variable Output LDO Regulator (Rohm)
BD00KA5

Opti MOS T2 Power Transistor (Infineon)
IPG20N04S4-12

Low-Power Stereo Audio DAC (TI)
TLV320DAC3100-Q1

Opti MOS T2 Power Transistor (Infineon)
IPD25N06S4L-30

Boost Regulator (Maxim)
MAX17075

PCB#1 SIDE B: KEY COMPONENTS

1 notch = 1mm

PCB#1は、システム電源および他の車載機器との通信を行う32ビットマイコンを搭載。画像を扱うが車内通信はCANである。

Car Immobilizer Chip (EM Microelectronic)
EM4093

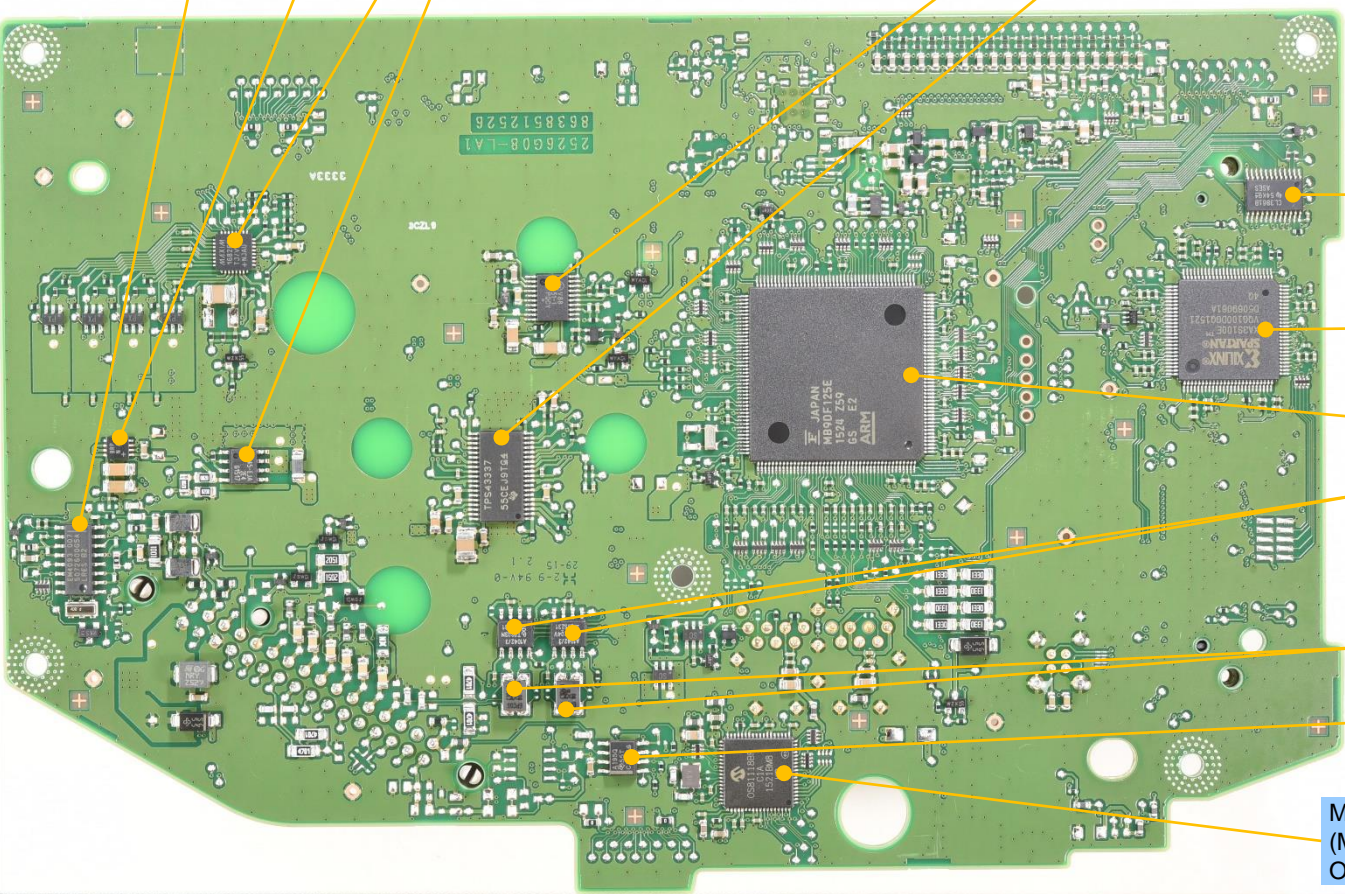
Unknown
BRP
N AV

Programmable Four-String HB LED Driver (Maxim)
MAX16826

Smart High-Side Power Switch (Infineon)
BTS5045-1EJA

Synchronous Buck Controller (ON Semiconductor)
NCV8851-1

Fixed-Voltage Dual Synchronous Buck Controller (TI)
TPS43337-Q1



Low-Voltage 10-bit FET Bus Switch (TI)
SN74CBTLV3861-Q1

XA Spartan-3E Automotive FPGA (Xilinx)
XA3S100E

32-bit Microcontroller (Cypress)
MB9DF125

High-Speed CAN Transceiver (NXP)
TJA1042

Choke Coil (TDK)
C104H

LIN & Most ECL Physical Interface (TI)
SN65HVDA195-Q1

MOST150 Intelligent Network Interface Controller
(Microchip)
OS81118

PCB#1: CONNECTORS

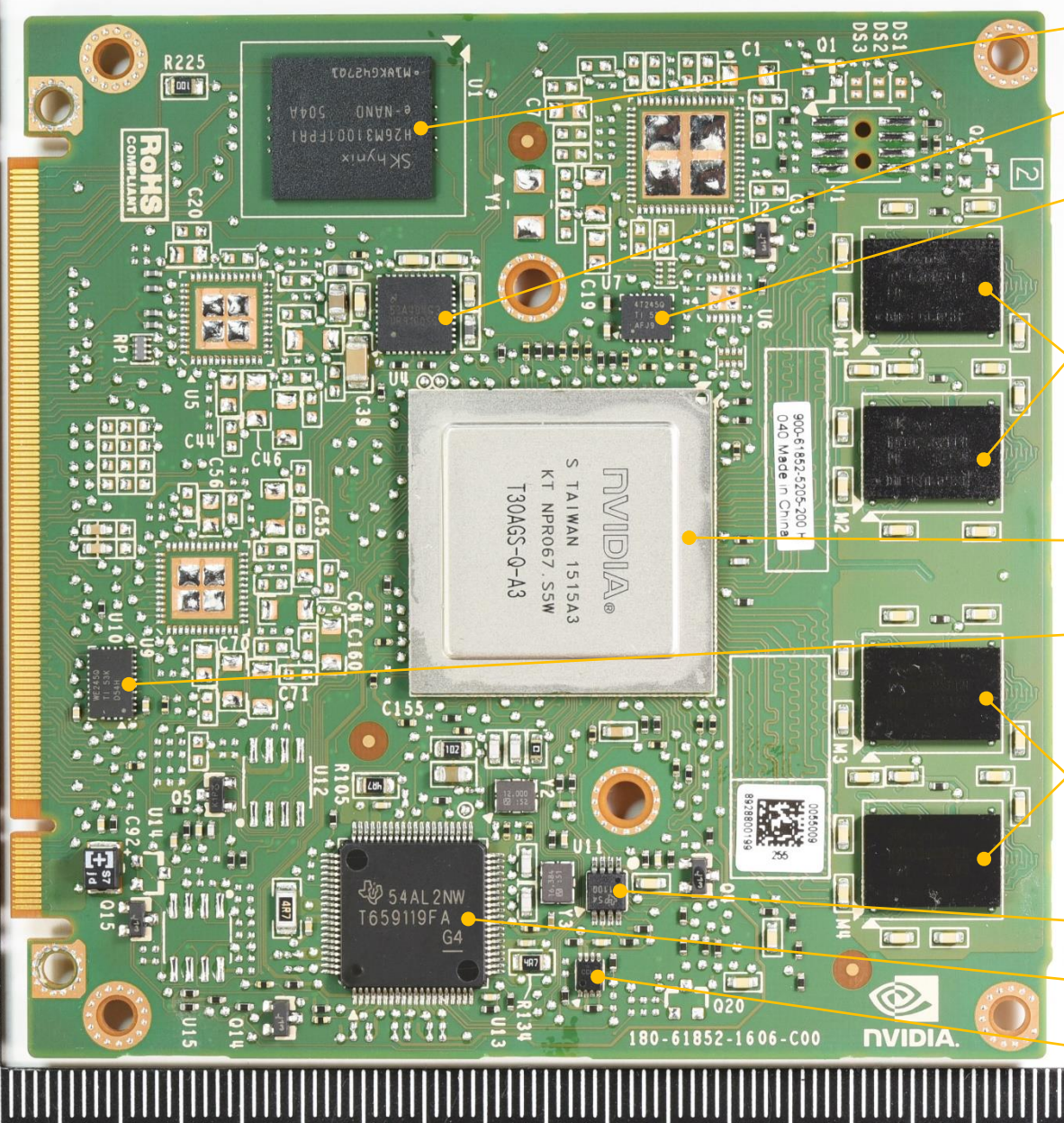
コネクタはZIFタイプが多い。
画面下基板の左上は自動車メインフレーム
との接続ポート。

Connecting to	Speaker		
Mnf.	unknown	L (mm)	3.63
Pin Pitch (mm)	1.50	W (mm)	8.91
Pin #	4	(H) (mm)	5.14
Connecting to	PCB #3		
Mnf.	unknown	L (mm)	5.80
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	14.22
Pin #	20	(H) (mm)	2.12
Connecting to	Input/Output		
Mnf.	TE	L (mm)	57.59
Pin Pitch (mm)	2.50	W (mm)	15.72
Pin #	32	(H) (mm)	20.08
Connecting to	Cooling Fan		
Mnf.	unknown	L (mm)	7.71
Pin Pitch (mm)	2.00	W (mm)	11.91
Pin #	4	(H) (mm)	5.66
Connecting to	Input/Output		
Mnf.	TE	L (mm)	18.14
Pin Pitch (mm)	6.00	W (mm)	30.52
Pin #	2	(H) (mm)	30.60
Connecting to	not in use		
Mnf.	Hirose	L (mm)	6.65
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	9.89
Pin #	10	(H) (mm)	2.55
Connecting to	Input/Output		
Mnf.	unknown	L (mm)	13.90
Pin Pitch (mm)	2.00	W (mm)	12.05
Pin #	4	(H) (mm)	15.32
Connecting to	Display Backlight LED		
Mnf.	unknown	L (mm)	6.26
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	14.19
Pin #	20	(H) (mm)	2.00
Connecting to	PCB #2		
Mnf.	Yamaichi	L (mm)	6.48
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	75.74
Pin #	103 + 12	(H) (mm)	7.77
Connecting to	PCB #4		
Mnf.	unknown	L (mm)	6.26
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	14.22
Pin #	20	(H) (mm)	1.98
Connecting to	Display		
Mnf.	Hirose	L (mm)	6.35
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	37.05
Pin #	64	(H) (mm)	2.53
Connecting to	PCB #5		
Mnf.	unknown	L (mm)	6.23
Pin Pitch (mm)	0.50	W (mm)	14.29
Pin #	20	(H) (mm)	2.04

PCB#2 SIDE A: KEY COMPONENTS

1 notch = 1mm

グラフィックプロセッサはNVIDIAのTegra3。数年前までスマートフォンに搭載されていたものと類似。



Flash Memory (SK hynix)
H26M31001FPR

10-75MHz 24-bit Color FPD-Link II to CSI-2 Converter (TI)
DS90UR910Q

4-bit Dual-Supply Bus Transceiver (TI)
SN74AVC4T245-Q1

DRAM (SK hynix)
H5TQ2G83FFR

Application Processor (NVIDIA)
Tegra 3 (T30AGS-Q-A3)

8-bit Dual-Supply Bus Transceiver (TI)
SN74AVC8T245-Q1

DRAM (SK hynix)
H5TQ2G83FFR

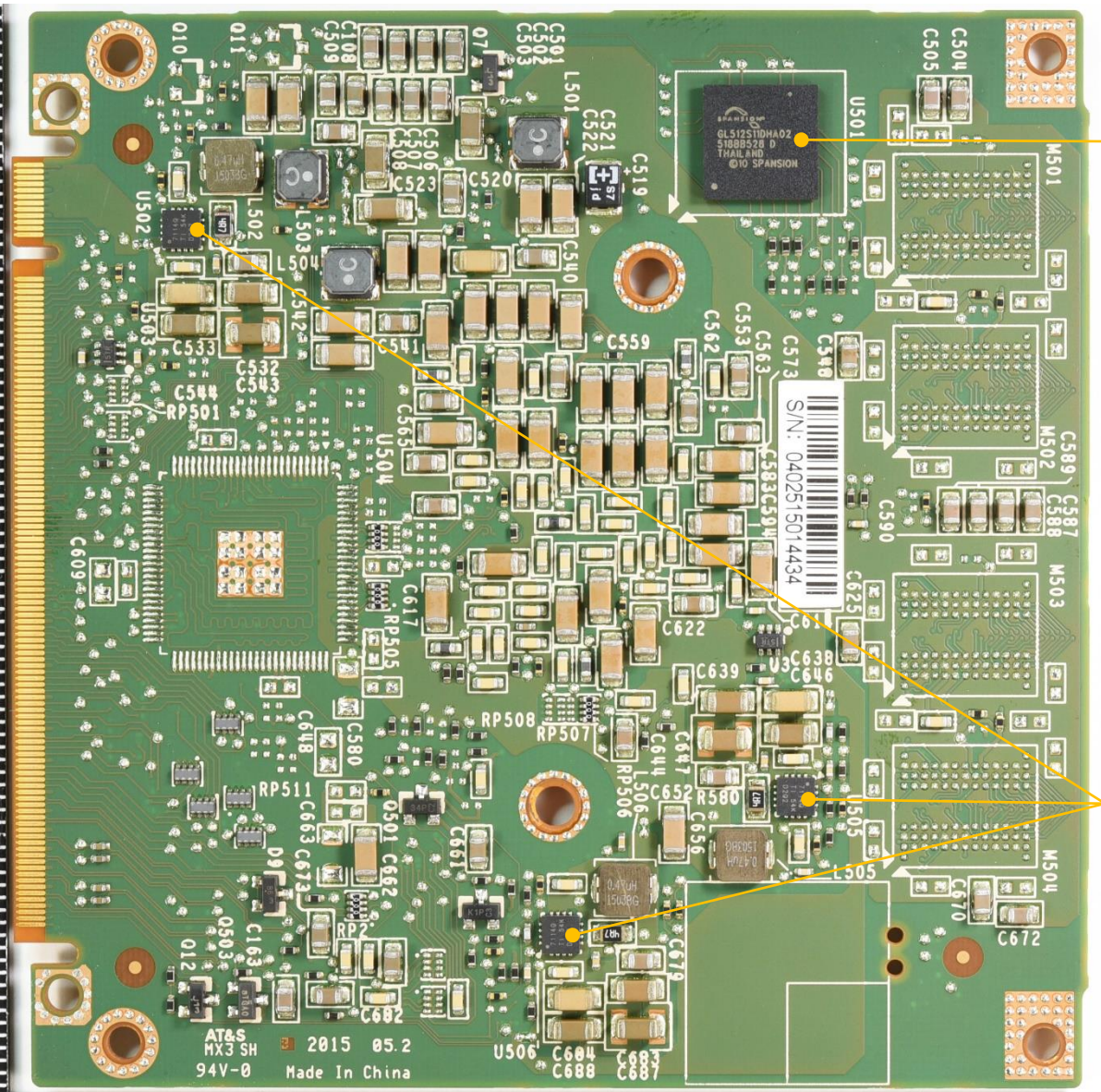
Remote/Local Temperature Sensor (TI)
TMP411-Q1

Power Management (TI)
TPS65919-Q1

Unknown
CCUS

PCB#2 SIDE B: KEY COMPONENTS

基板右上のフラッシュメモリはシステム用OSを格納し、高速で読み出しが可能なNOR型。



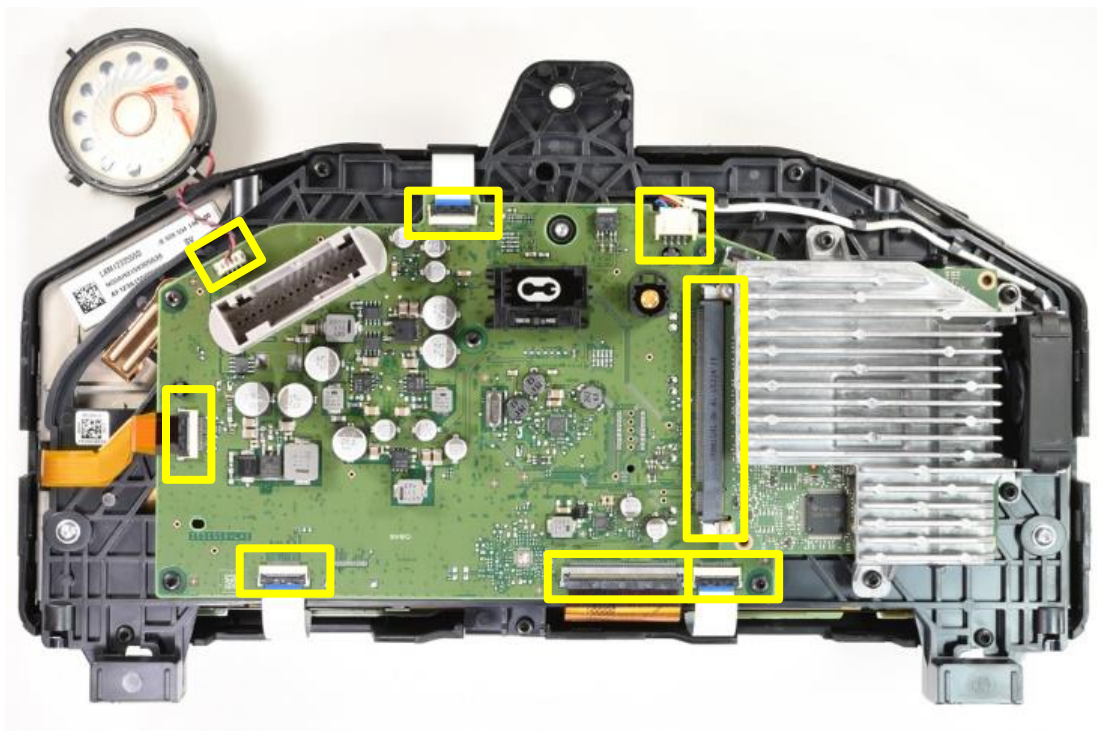
512M-bit Flash Memory (Cypress)
GL512S11DHA02

Synchronous Step-Down SWIFT Switcher (TI)
TPS57114-Q1

AT&S
MX3 SH 2015 05.2
94V-0 Made In China



コネクタを接続した状態の画像。
燃料残量系など一部の表示はLCD表示ではなく
LED表示で別基板に搭載。



MAIN DISPLAY DIMENSION

Unit: millimeter otherwise specified

ディスプレイはジャパンディスプレイ製12.3インチIPS液晶。同じ寸法のディスプレイと比較すると約30%価格が高い。
薄型化は訴求していないが、それでもディスプレイ構成材料の総厚は3.69mmと薄い。
液晶パネルは、太陽の照り返しなどの状況でも視認性を確保するため、バックライトLEDを44個搭載。非常に明るいパネルと思われる。

Display Module Size		315 x 127 x 13.3
Display Marking (location)		LAM1233555D N00AH0159305630 18 928 554 146-00 AF123A155000006VBH0A MADE IN CHINA (bottom metal plate)
Display Panel Manufacturer		JDI
Display Diagonal Size (inch)		12.3
Display Mode (alignment)		IPS (stripe alignment)
Pixel Count (dot)		1440 x 540
Resolution (pixel per inch)		125
Peripheral Margin (from reverse side)	Left	8.30
	Top	3.15
	Right	8.37
	Bottom – up	0.29
	Bottom – low	6.72
Seal marking: Y/N (length in mm)		No
Display Component Thickness	1a: LCD Top Polarizer	0.12
	1b: LCD Panel	1.22
	1c: LCD Lower Polarizer + Reflector	0.27
	2: Diffuser	-
	3: Brightness Enhancement Film	0.34
	4: Brightness Enhancement Film	0.14
	5: Diffuser	0.12
	6: Light Guide	1.27 - 3.57
	7: Reflector	0.21
	Display Component Total Thickness (clearance)	3.69 (9.61)
Display Backlight LED Count (size)		44 (3.04 x 1.45 x 0.55)
Display Cable Width (mm) / Pin Pitch (mm) / Pin Count		32.54 / 1.00 x 64

MAIN DISPLAY: PIXEL & FOOTPRINT

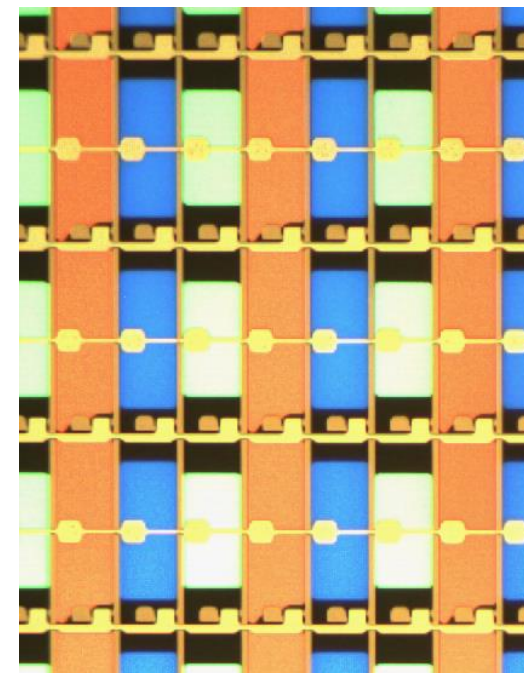
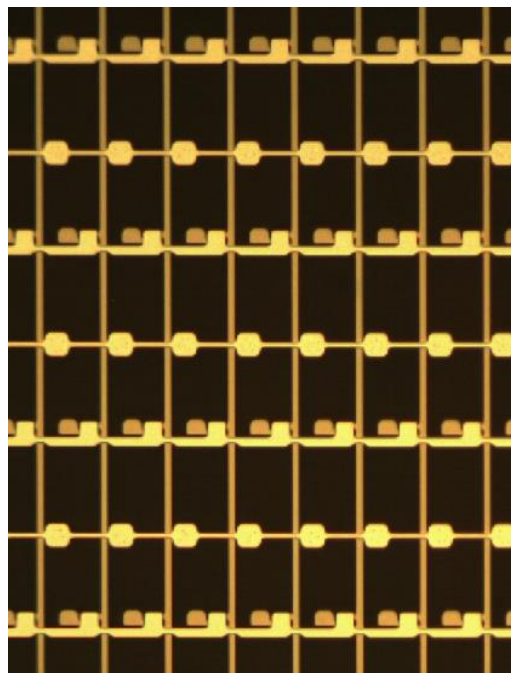
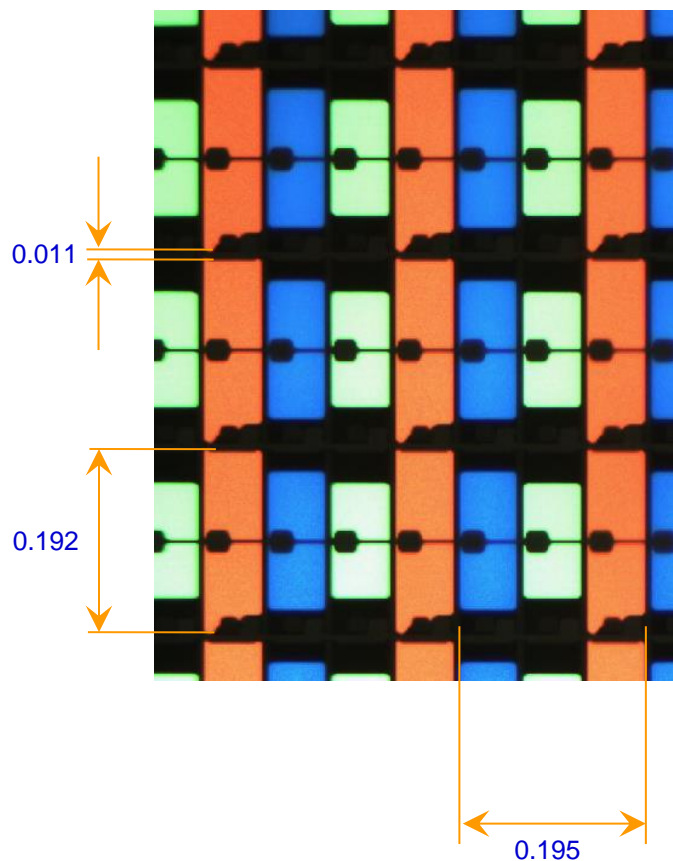
Unit: millimeter otherwise specified

画面左はバックライト点灯時。
画面中央はバックライトを消灯し、ディスプレイ全面からライトを当てたもの。配線が見える。
画面右は両方の光源を点灯した状態。

Backlight: ON
Front Light: OFF

Backlight: OFF
Front Light: ON

Backlight: ON
Front Light: ON



TECHNICAL NOTE

LCDに様々なモードで情報を表示できる。

普通の自動車と同様、速度計と回転計を大きく表示させることもでき、これらを小さく表示してナビゲーションをメイン表示とする事も可能。高級車用とはいえ、製品価格は約40万円。もう少し安くなしないと普及は難しい。またアナログ針の動きにどこまで近づけるかも課題。

Audi Virtual Cockpit

Visible innovation.

Always evolving, ever improving, the Audi Virtual Cockpit, featured for the first time in the Audi TT, sets new standards.

Located directly behind the steering wheel, a 1440 x 540 pixel, 12.3-inch digital screen shows all information directly in front of the driver. Operated via the MMI Touch button, voice control and the multi-function steering wheel, the display can be switched between 'classic',

with prominent speedometer and rev counter, or 'infotainment', which brings functions such as the navigation map or media to the fore. And in the TTS there is a unique screen showcasing a rev counter in the centre of the virtual cockpit.

With brilliant graphics, a 3D impression and highly detailed effects, the Audi Virtual Cockpit is the embodiment of the TT's technological innovation.



Switch views at the touch of a button
Drivers can choose their preferred view but switch easily as required, simply by pressing the 'View' button on the multi-function steering wheel.



Ultimate driver control
The Audi Virtual Cockpit can be controlled using the multi-function steering wheel, the latest voice-control technology or MMI Touch – the touch-sensitive panel on the rotary/push-button in the centre console which enables you to enter letters and digits with your fingers – allowing for intuitive operation without taking your eyes off the road.

試読用抜粋レポート

SERVICES

- TEARDOWN: on cellular phone, smartphone, tablet, laptop PC, digital still camera, LCD TV, and other mobile equipments.
- BILL OF MATERIALS: all-component-cost breakdown into more than 100 categories.
- MARKET REPORT: based on requests.
- SEMINAR: based on requests. Free seminars offered to regular subscribers every quarter.
- INTELLECTUAL PROPERTY: old phones available since 1996 up to date. Most of them are functional.

DISCLAIMER

- 本レポートは、一般市場にて購入した製品を分解し、搭載されている部品の特定及び機能分析を限られた情報の中で行ったものです。フォーマルハウトは、法律の規定により免責が認められない場合を除いて、お客様が本レポートのご利用により損害(データの内容・業務の中断・営業情報の損失などによる損害や第三者からの賠償請求の可能性を含む)が生じたとしても、一切責任を負うものではありません。あらかじめご了承ください。
- This report features products purchased in the consumer market, and contains component identity and its functional information which has been prepared under limited access to the information source. Fomalhaut releases this report from any liability for possible damage (such as loss of data contents, suspension of the business, loss of information, and litigation from the third party) except being deemed legally responsible.
- 本レポートの記載内容は、主に製品が発売された当初のものです。そのため、マイナーチェンジなどの理由により、本レポートの記載内容が最新の端末の内容を反映したものではなくなる可能性があります。あらかじめご了承ください。
- The contents of this report, except specified, reflects the first-lot-product information. Minor changes may cause differentials of the report contents from the latest product.

LEGAL

- 本レポートは、日本国「輸出貿易管理令別表1及び外国為替令別表の規定に基づき貨物又は技術を定める省令」に関し、1~15項の該非判定は「対象外」です。判定事由は、「輸出貿易管理令別表第1」の1項~15項に該当項目がないためです。
- This report, as per Japan's "Export Trade Control Ordinance" and "Foreign Exchange Order," does not apply to items 1 thru 15 for the report contents do not match any of these items on "Export Trade Control Ordinance."
- 本レポートは、「米国輸出管理規制(EAR)」に関する再輸出規制調査に関し、判定結果は「対象外」です。
- This report, as per the United States Export Administration Regulations, does not apply to re-export regulation.

発行者：フォーマルハウト・テクノ・ソリューションズ
担当者：柏尾 南壮 (Kashio, Minatake)

Published by: Fomalhaut Techno Solutions
Minatake Kashio (Director)