

REFLED004-EVK-001 EMC 試験結果報告書

本ドキュメントは下記の内容で構成されています。

目次

1.	評価概要	2
1.1.	目的	2
1.2.	評価対象	2
1.3.	評価項目	2
1.4.	使用測定器	2
1.5.	試験環境	3
1.6.	測定条件	4
1.7.	リファレンスデザイン回路図/部品表	5
1.8.	基板写真	8
1.9.	リファレンスボード基板パターン図	9
2.	評価結果	11
2.1.	伝導ノイズ測定	11
2.2.	放射ノイズ測定	12
2.2.1.	30MHz to 300MHz (アンテナ水平)	12
2.2.2.	30MHz to 300MHz (アンテナ垂直)	13
2.2.3.	300MHz to 1GHz (アンテナ水平)	14
2.2.4.	300MHz to 1GHz (アンテナ垂直)	15

1. 評価概要

1.1. 目的

リファレンスデザイン(REFLED004-EVK-001)について CISPR25 Class5 に準じた測定結果を示します。

1.2. 評価対象

リファレンスデザイン REFLED004-EVK-001

(以下、DUT とします。)

1.3. 評価項目

Table 1. 評価項目

評価項目	Frequency	アンテナの向き
CIPSR25 伝導ノイズ測定(電圧法)	150kHz to 108MHz	-
CISPR25 放射ノイズ測定	30MHz to 300MHz	水平/垂直
	300MHz to 1GHz	水平/垂直

1.4. 使用測定器

Table 2. 測定器一覧

測定器	メーカー	型番	シリアル No
直流安定化電源	KIKUSUI	PMC18-3A	FA004529
LISN	SCHWARZBECK	NNBM8125	8125638 8125639
EMI レシーバ	ROHDE & SCHWARZ	ESU26	ESU26
アンテナ(30MHz to 300MHz)	ETS-LINDGREN	3110B	3376
アンテナ(300MHz to 1GHz)	SCHWARZBECK	9118A	784

1.5. 試験環境

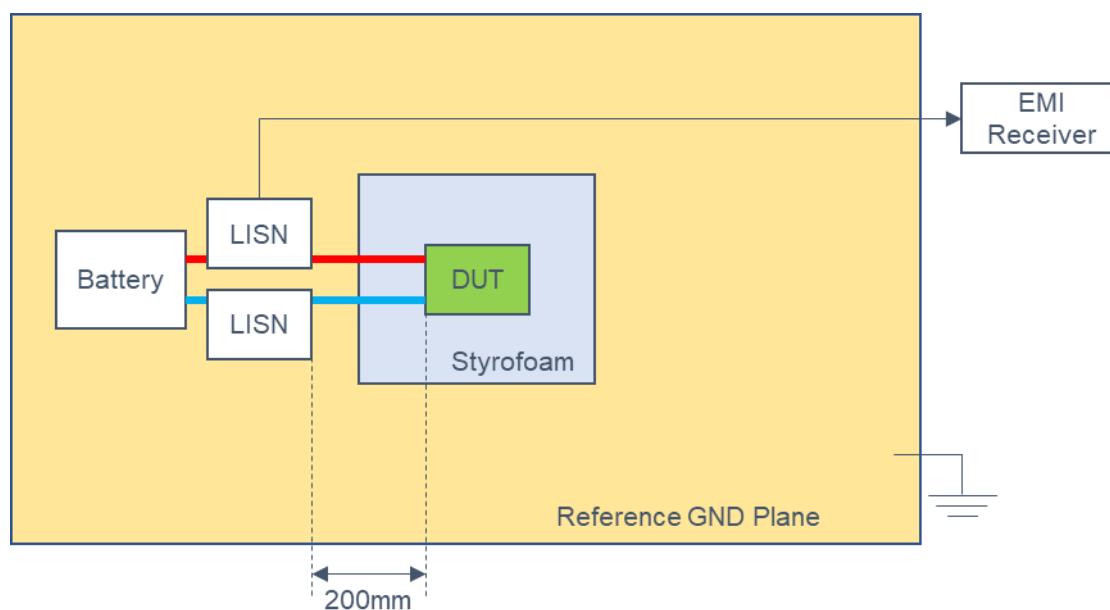


Figure 1. 伝導ノイズ測定系(上面図)

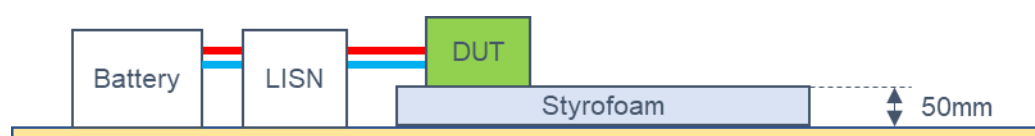


Figure 2. 伝導ノイズ測定系(側面図)

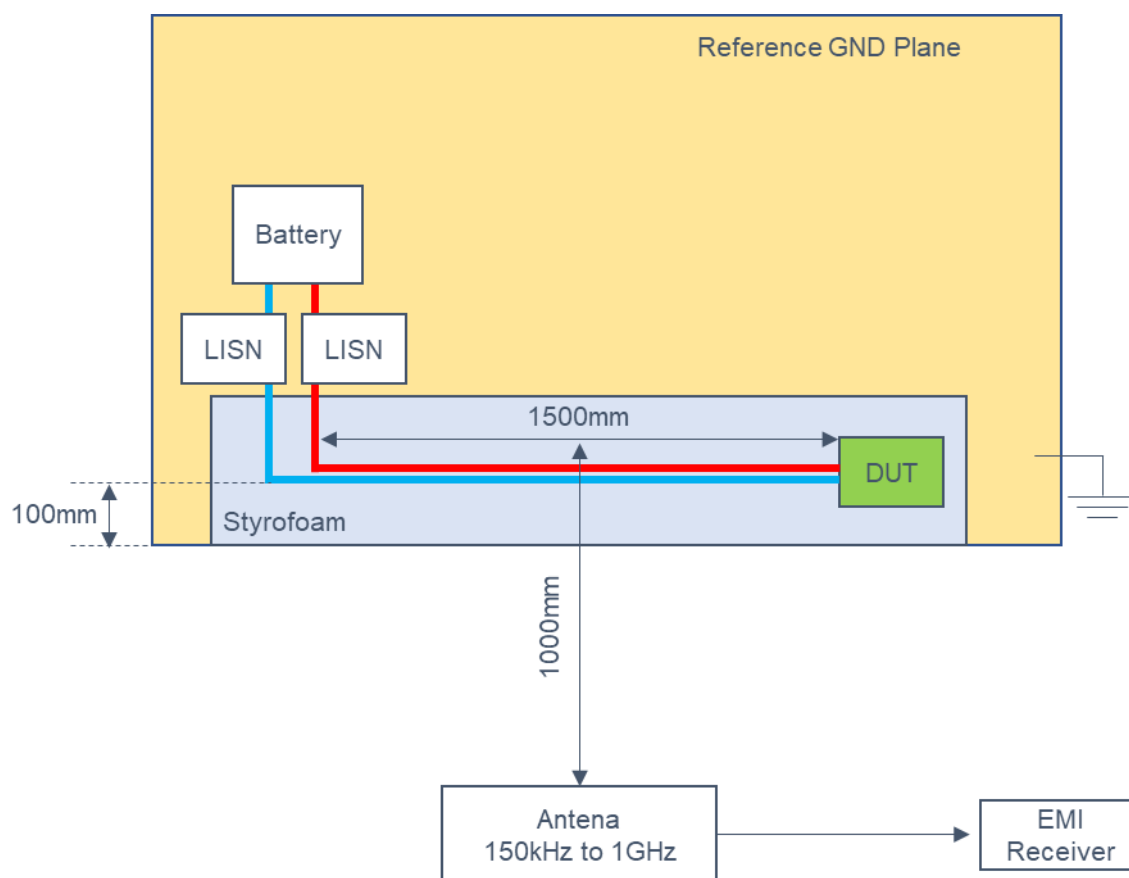


Figure 3. 放射ノイズ測定系(上面図)

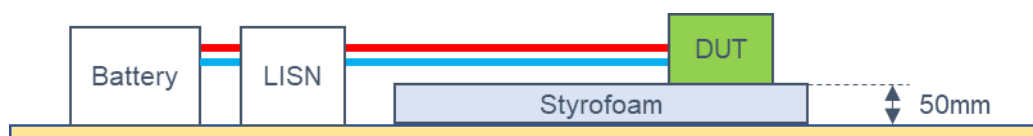


Figure 4. 放射ノイズ測定系側面図

1.6. 測定条件

Table 3. 測定条件

項目	条件
温度 (Ta)	室温 (Ta = 27°C)
入力電圧条件 (VBAT)	12V
出力電圧条件 (VOUT)	34V
発振周波数 (f _{osc})	400kHz
出力条件	100mA/ch x 4ch 12LEDs per column

1.7. リファレンスデザイン回路図/部品表

本リファレンスデザインの回路図と部品表を以下に示します。

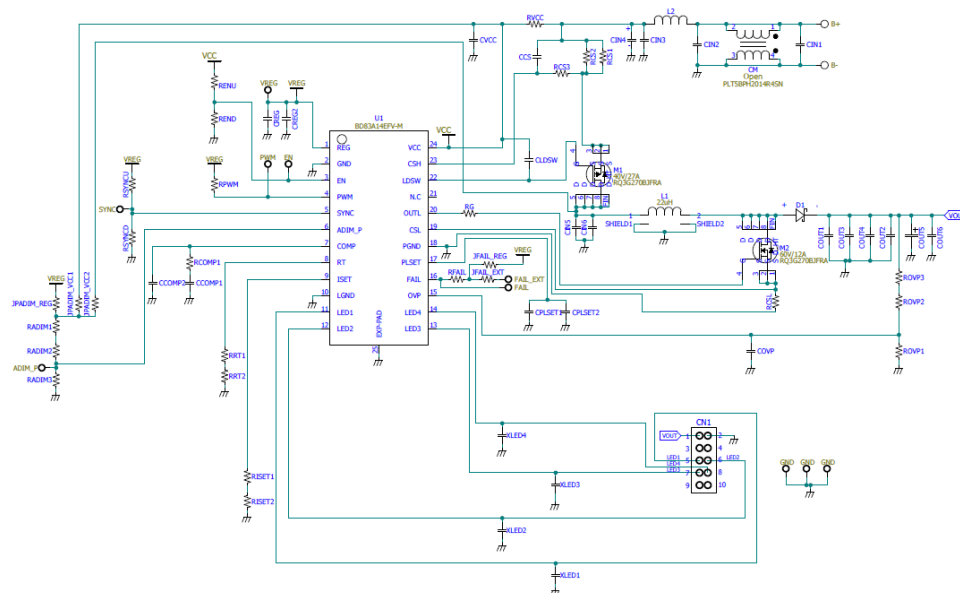


Figure 5. REFLED004-EVK-001 回路図

Table 4 Parts list

No	Package	Parameters	Part name(series)	Type	Manufacturer
CIN1	-	Open	-	-	-
CIN2	3225	10 μ F,X7S,50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
CIN3	3225	10 μ F,X7S,50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
CIN4	ϕ 10 x L10mm	220 μ F/50V	UCD1H221MNL1GS	Electrolytic	Nichicon
CIN5	1005	0.1 μ F,X7S,50V	GCM155R71H104KE02	Ceramic	Murata
CIN6	3225	10 μ F,X7S,50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
CVCC	2012	1 μ F,X7S,50V	GCM21BR71H105KA01	Ceramic	Murata
CM	-	-	-	-	-
RCSH1	1632	12m Ω	LTR18 series	Resistor	Rohm
RCSH2	-	Open	-	-	-
RCSH3	1608	100 Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
CCSH	-	Open	-	-	-
CLDSW	-	Open	-	-	-
RCOMP1	1608	200 Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
CCOMP1	1005	0.47 μ F,X7S,10V	GCM155C71A474KE36	Ceramic	Murata
CCOMP2	-	Open	-	-	-
RRT1	1608	13k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
RRT2	1608	12k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
RFAIL	1608	100k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
CREG	2012	2.2 μ F/16V	GCM21BR71C205KA49	Ceramic	Murata
CREG2	-	Open	-	-	-
M1	HSMT8AG	-40V/-27A	RQ3G270BJFRA	MOSFET	Rohm
M2	HSMT8AG	60V/12A	RQ3L120BKFRA	MOSFET	Rohm
L1	7.5mmx7.0mmx5.4mm	22 μ H	SPM7054VT-220M-D	Inductor	TDK
L2	7.4mmx7.0mmx4.5mm	4.7 μ H	CLF7045NIT-4R7N-D	Inductor	TDK
D1	SOD-128_PMDTM	60V/5A	RB088LAM-60TF	SBD	Rohm
COUT1	1005	0.01 μ F,X7S,50V	GCM155R71H103KA55	Ceramic	Murata
COUT2	1005	0.1 μ F,X7S,50V	GCM155R71H104KE02	Ceramic	Murata
COUT3	3225	10 μ F,X7S,50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
COUT4	3225	10 μ F,X7S,50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
COUT5	ϕ 6.3 x L7,7mm	33 μ F/63V	HHXC500ARA330MF80G	Hybrid	Nippon Chemi-Con
COUT6	1005	0.1 μ F,X7S,50V	GCM155R71H104KE02	Ceramic	Murata
ROVP1	1608	10k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
ROVP2	1608	360k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
ROVP3	1608	10k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
RISET1	1608	10k Ω	MCR03 series	Resistor	Rohm
RISET2	1608	0 Ω	-	Resistor	-

Table 4 Parts list - continued

No	Package	Parameters	Part name(series)	Type	Manufacturer
CPLSET1	1005	1500pF,X7S,50V	GCM155R71H222KA37	Ceramic	Murata
CPLSET2	-	Open	-	-	-
RCSL	1220	56mΩ	LTR10L series	Resistor	Rohm
COVP	1005	1000pF,X7S,50V	GCM155R71H102KA37	Ceramic	Murata
XLED1	1005	470pF,X7S,50V	GCM1555C1H471JA16	Ceramic	Murata
XLED2	1005	470pF,X7S,50V	GCM1555C1H471JA16	Ceramic	Murata
XLED3	1005	470pF,X7S,50V	GCM1555C1H471JA16	Ceramic	Murata
XLED4	1005	470pF,X7S,50V	GCM1555C1H471JA16	Ceramic	Murata
RADIM1	-	Open	-	-	-
RADIM2	-	Open	-	-	-
RADIM3	-	Open	-	-	-
REND	-	Open	-	-	-
RENU	-	Open	-	-	-
RSYNCD	-	Open	-	-	-
RVCC	1608	0Ω	-	Resistor	-
RG	1608	0Ω	-	Resistor	-
RSYNCU	1608	0Ω	-	Resistor	-
RPWM	1608	0Ω	-	Resistor	-
JFAIL_EXT	-	Open	-	-	-
JPADIM_VCC1	-	Open	-	-	-
JPADIM_VCC2	-	Open	-	-	-
JFAIL_REG	1608	0Ω	-	Resistor	-
JPADIM_REG	1608	0Ω	-	Resistor	-
U1	HTSSOP-B24	-	BD83A14EFV-M	LED Dr	Rohm

1.8. 基板写真

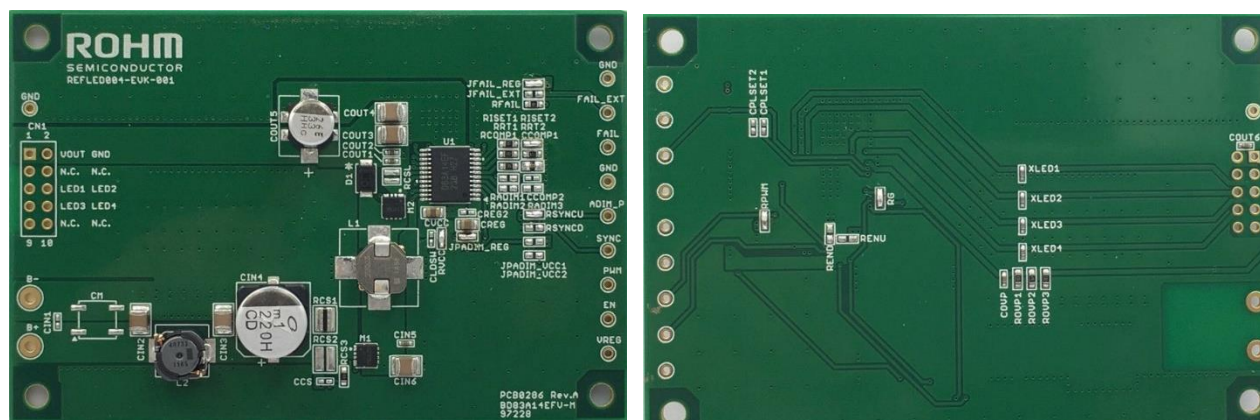


Figure 6. リファレンスデザイン写真

1.9. リファレンスボード基板パターン図

リファレンスデザインの基板の構成を Table 4 に示します。

Table 5. 基板仕様

Material	FR-4
Board Thickness	1.6mm
Copper Thickness	1oz
Number of Layers	4
Board Size	60mm x 90mm
Minimum Copper Width	0.15mm
Minimum Air Gap	0.15mm
Minimum Hole Size	0.30mm

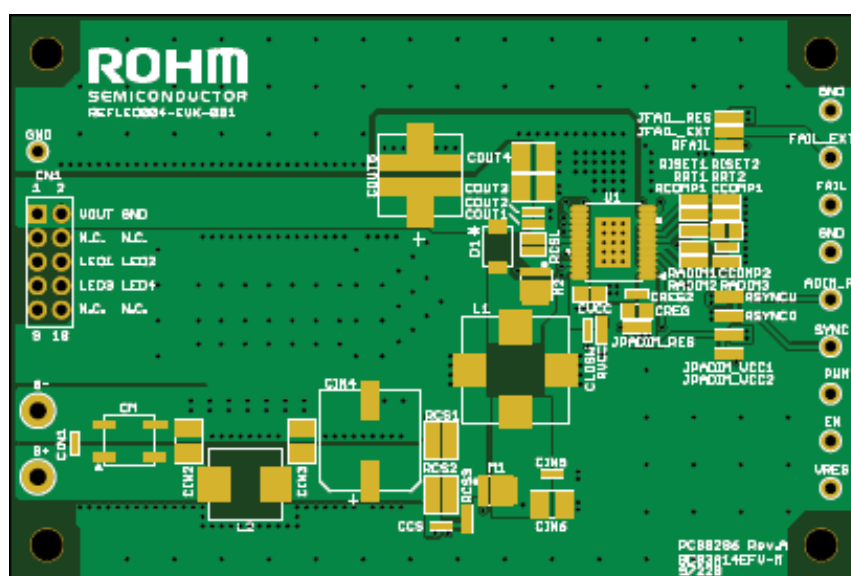


Figure 7. Top layer 銅箔パターン + シルkscreen

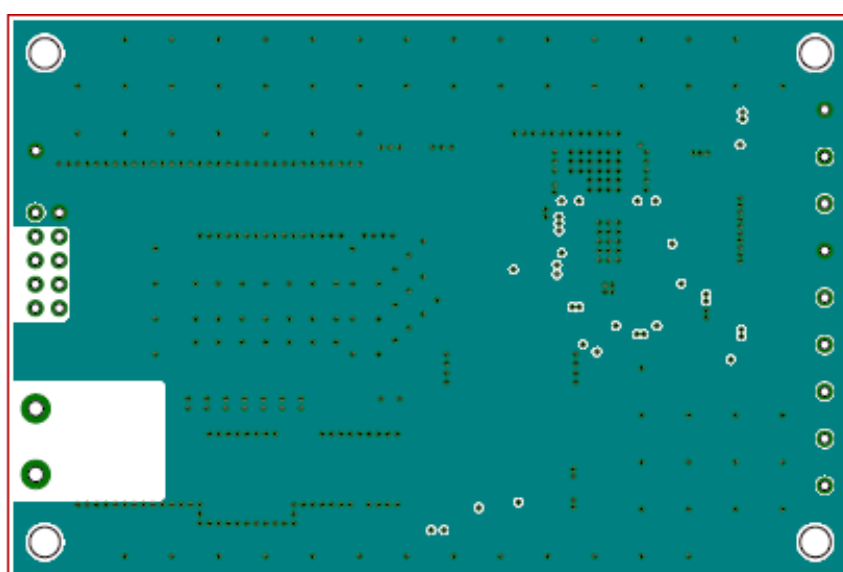


Figure 8. Middle layer1 銅箔パターン



2. 評価結果

2.1. 伝導ノイズ測定

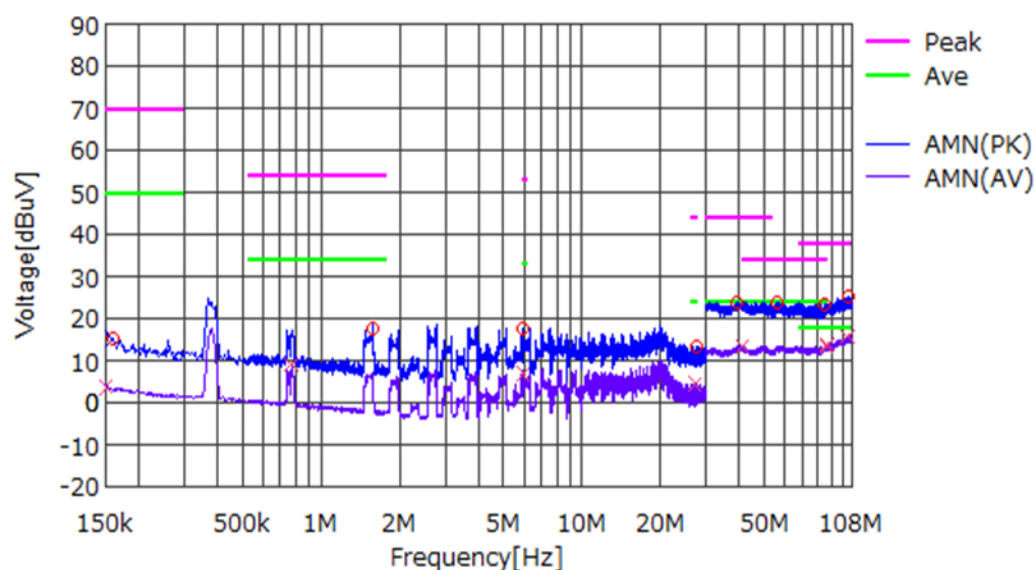


Figure 11. 測定結果

(Note 1) ピンク線が CISPR25 class5 の Peak リミット値を示しております。

(Note 2) 緑線が CISPR25 class5 の Average リミット値を示しております。

Table 6. 測定結果

Band ID	周波数 [MHz]	測定面	結果			リミット			マージン			判定
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
LW	0.150	AMN	---	3.63	---	---	50.0	---	---	46.37	---	OK
LW	0.160	AMN	15.14	---	---	70.0	---	---	54.86	---	---	OK
MW	0.775	AMN	---	8.98	---	---	34.0	---	---	25.02	---	OK
MW	1.580	AMN	17.85	---	---	54.0	---	---	36.15	---	---	OK
SW	5.900	AMN	17.63	---	---	53.0	---	---	35.37	---	---	OK
SW	5.930	AMN	---	6.75	---	---	33.0	---	---	26.25	---	OK
FM	104.050	AMN	---	15.70	---	---	18.0	---	---	2.30	---	OK
FM	104.500	AMN	25.02	---	---	38.0	---	---	12.98	---	---	OK
TV I	55.600	AMN	24.03	---	---	34.0	---	---	9.97	---	---	OK
TV I	87.500	AMN	---	13.76	---	---	24.0	---	---	10.24	---	OK
CB	27.225	AMN	---	4.49	---	---	24.0	---	---	19.51	---	OK
CB	27.690	AMN	13.46	---	---	44.0	---	---	30.54	---	---	OK
VHF	41.250	AMN	---	13.38	---	---	24.0	---	---	10.62	---	OK
VHF	39.200	AMN	24.03	---	---	44.0	---	---	19.97	---	---	OK
VHF	86.950	AMN	---	13.33	---	---	18.0	---	---	4.67	---	OK
VHF	85.050	AMN	23.40	---	---	38.0	---	---	14.60	---	---	OK

2.2. 放射ノイズ測定

2.2.1. 30MHz to 300MHz (アンテナ水平)

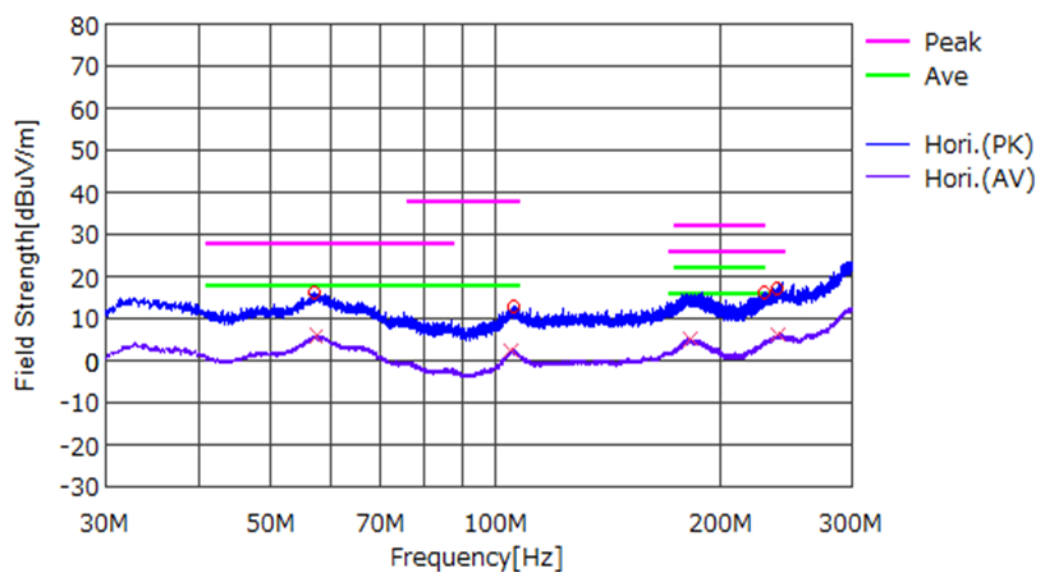


Figure 12. 測定結果

(Note 1) ピンク線が CISPR25 class5 の Peak リミット値を示しております。

(Note 2) 緑線が CISPR25 class5 の Average リミット値を示しております。

Table 7. 測定結果

Band ID	周波数 [MHz]	測定面	結果			リミット			マージン			判定
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
FM	104.850	Hori.	---	2.35	---	---	18.0	---	---	15.65	---	OK
FM	105.800	Hori.	12.76	---	---	38.0	---	---	25.24	---	---	OK
TV I	57.150	Hori.	16.09	---	---	28.0	---	---	11.91	---	---	OK
TV I	57.450	Hori.	---	5.81	---	---	18.0	---	---	12.19	---	OK
TV III	182.450	Hori.	---	5.06	---	---	22.0	---	---	16.94	---	OK
TV III	229.400	Hori.	16.07	---	---	32.0	---	---	15.93	---	---	OK
DAB III	237.650	Hori.	17.35	---	---	26.0	---	---	8.65	---	---	OK
DAB III	239.050	Hori.	---	6.19	---	---	16.0	---	---	9.81	---	OK

2.2.2. 30MHz to 300MHz (アンテナ垂直)

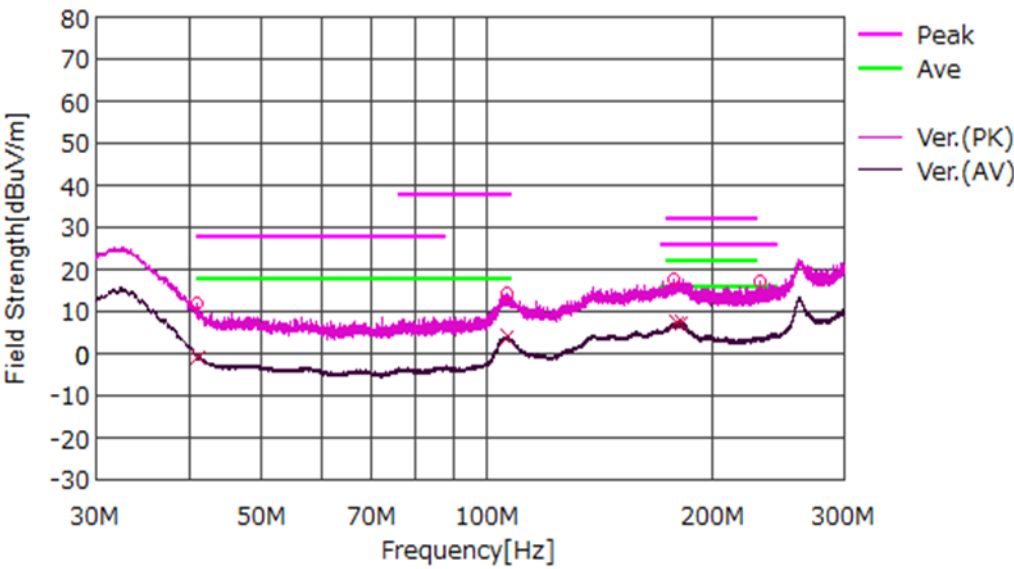


Figure 13. 測定結果

(Note 1) ピンク線が CISPR25 class5 の Peak リミット値を示しております。
(Note 2) 緑線が CISPR25 class5 の Average リミット値を示しております。

Table 8. 測定結果

Band ID	周波数 [MHz]	測定面	結果			リミット			マージン			判定
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
FM	106.300	Ver.	---	3.93	---	---	18.0	---	---	14.07	---	OK
FM	106.300	Ver.	14.47	---	---	38.0	---	---	23.53	---	---	OK
TV I	41.000	Ver.	11.79	---	---	28.0	---	---	16.21	---	---	OK
TV I	41.050	Ver.	---	-0.80	---	---	18.0	---	---	18.80	---	OK
TV III	177.900	Ver.	17.62	---	---	32.0	---	---	14.38	---	---	OK
TV III	182.050	Ver.	---	7.27	---	---	22.0	---	---	14.73	---	OK
DAB III	179.350	Ver.	---	7.37	---	---	16.0	---	---	8.63	---	OK
DAB III	232.050	Ver.	17.25	---	---	26.0	---	---	8.75	---	---	OK

2.2.3. 300MHz to 1GHz (アンテナ水平)

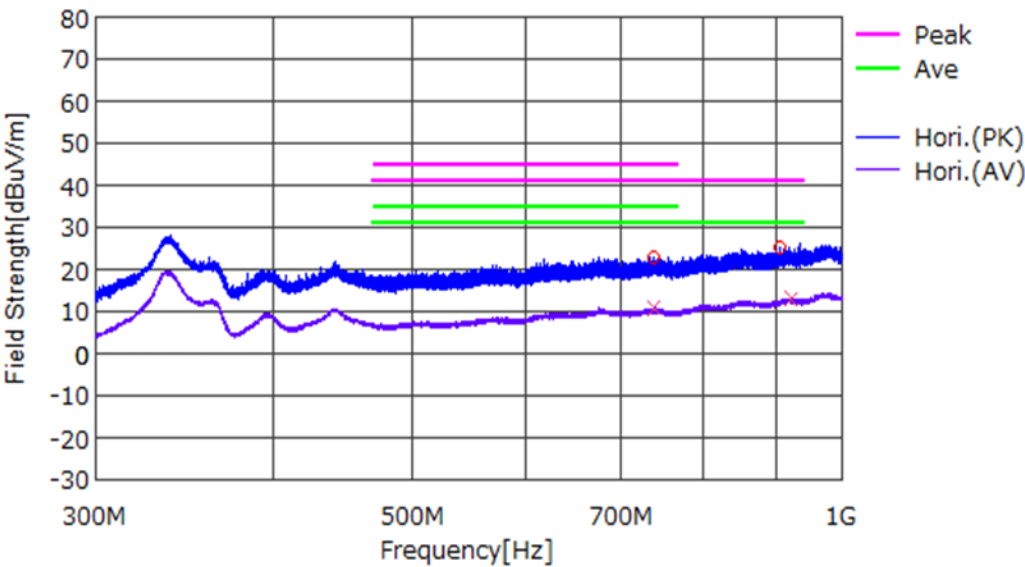


Figure 14. 測定結果

(Note 1) ピンク線が CISPR25 class5 の Peak リミット値を示しております。

(Note 2) 緑線が CISPR25 class5 の Average リミット値を示しております。

Table 9. 測定結果

Band ID	周波数 [MHz]	測定面	結果			リミット			マージン			判定
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK	AV	QP	
									[dB]	[dB]	[dB]	
TV IV	905.200	Hori.	25.04	---	---	41.0	---	---	15.96	---	---	OK
TV IV	921.550	Hori.	---	13.01	---	---	31.0	---	---	17.99	---	OK
DTTV	738.250	Hori.	---	10.75	---	---	35.0	---	---	24.25	---	OK
DTTV	738.950	Hori.	22.97	---	---	45.0	---	---	22.03	---	---	OK

2.2.4. 300MHz to 1GHz (アンテナ垂直)

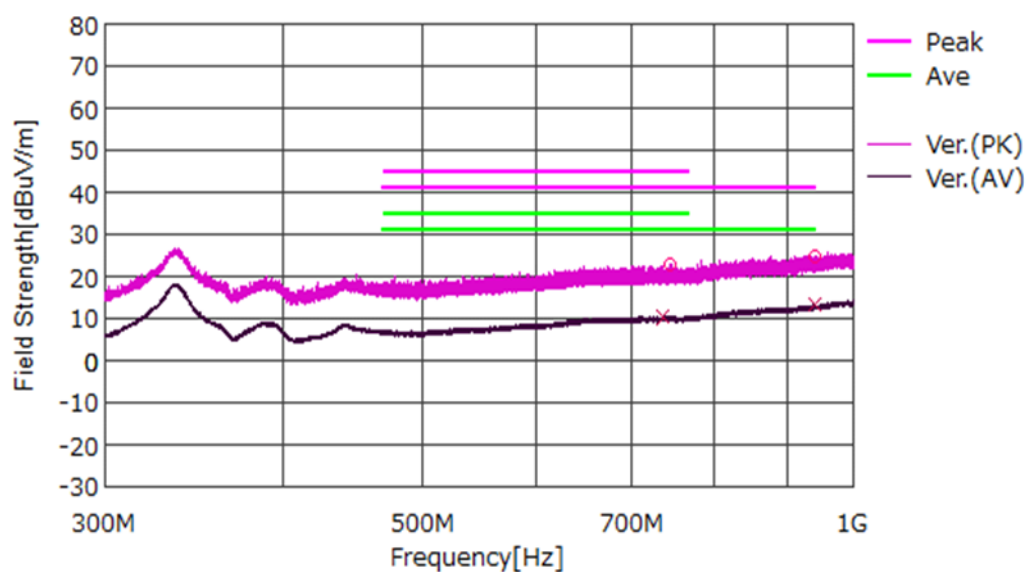


Figure 15. 測定結果

(Note 1) ピンク線が CISPR25 class5 の Peak リミット値を示しております。

(Note 2) 緑線が CISPR25 class5 の Average リミット値を示しております。

Table 5. 測定結果

Band ID	周波数 [MHz]	測定面	結果			リミット			マージン			判定
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
TV IV	939.750	Ver.	24.95	---	---	41.0	---	---	16.05	---	---	OK
TV IV	939.900	Ver.	---	13.26	---	---	31.0	---	---	17.74	---	OK
DTTV	736.750	Ver.	---	10.39	---	---	35.0	---	---	24.61	---	OK
DTTV	744.350	Ver.	22.71	---	---	45.0	---	---	22.29	---	---	OK

ご 注 意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) 本資料に記載されている内容は製品のご紹介資料です。ご使用に際しては、別途最新の仕様書を必ずご請求のうえ、ご確認ください。
- 3) ロームは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのディレーティング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もロームは負うものではありません。
- 4) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。
したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 5) 本資料に記載されております技術情報は、製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、ロームまたは他社の知的財産権その他のあらゆる権利について明示的にも黙示的にも、その実施または利用を許諾するものではありません。上記技術情報の使用に起因して紛争が発生した場合、ロームはその責任を負うものではありません。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ロームへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器（車載、船舶、鉄道など）、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もロームはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ロームはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上でご使用ください。
お客様にかかる法令を順守しないことにより生じた損害に関して、ロームは一切の責任を負いません。
本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をロームの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。



ローム製品のご検討ありがとうございます。
より詳しい資料やカタログなどご用意しておりますので、お問合せください。

ROHM Customer Support System

<http://www.rohm.co.jp/contact/>