

REFLED002-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	5
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	8
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

バックライト LED ドライバ IC BD83A04EFV-M が搭載されたリファレンスデザイン(REFLED002-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 REFLED002-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
CISPR25 伝導ノイズ測定(電圧法)	150kHz to 108MHz	-
CISPR25 放射ノイズ測定	30MHz to 1GHz	水平/垂直
	30MHz 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

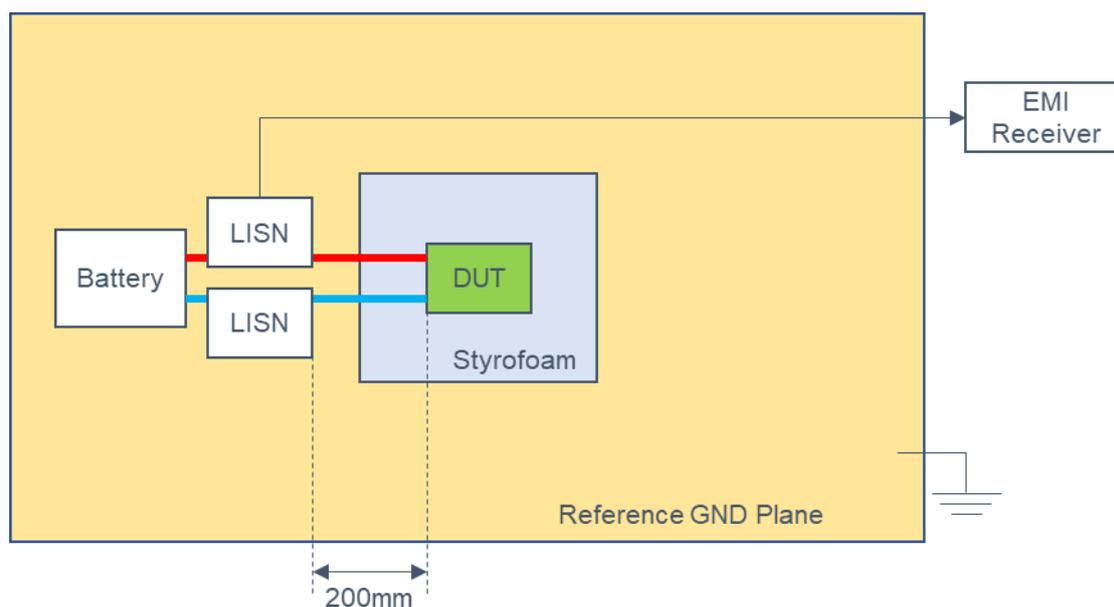


Figure 1. 伝導ノイズ測定系(上面図)

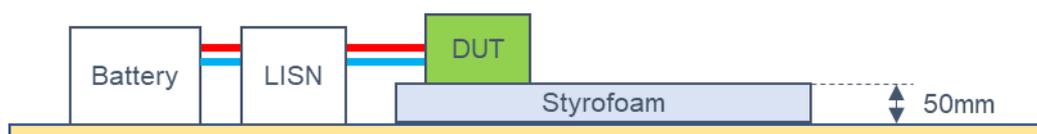


Figure 2. 伝導ノイズ測定系(側面図)

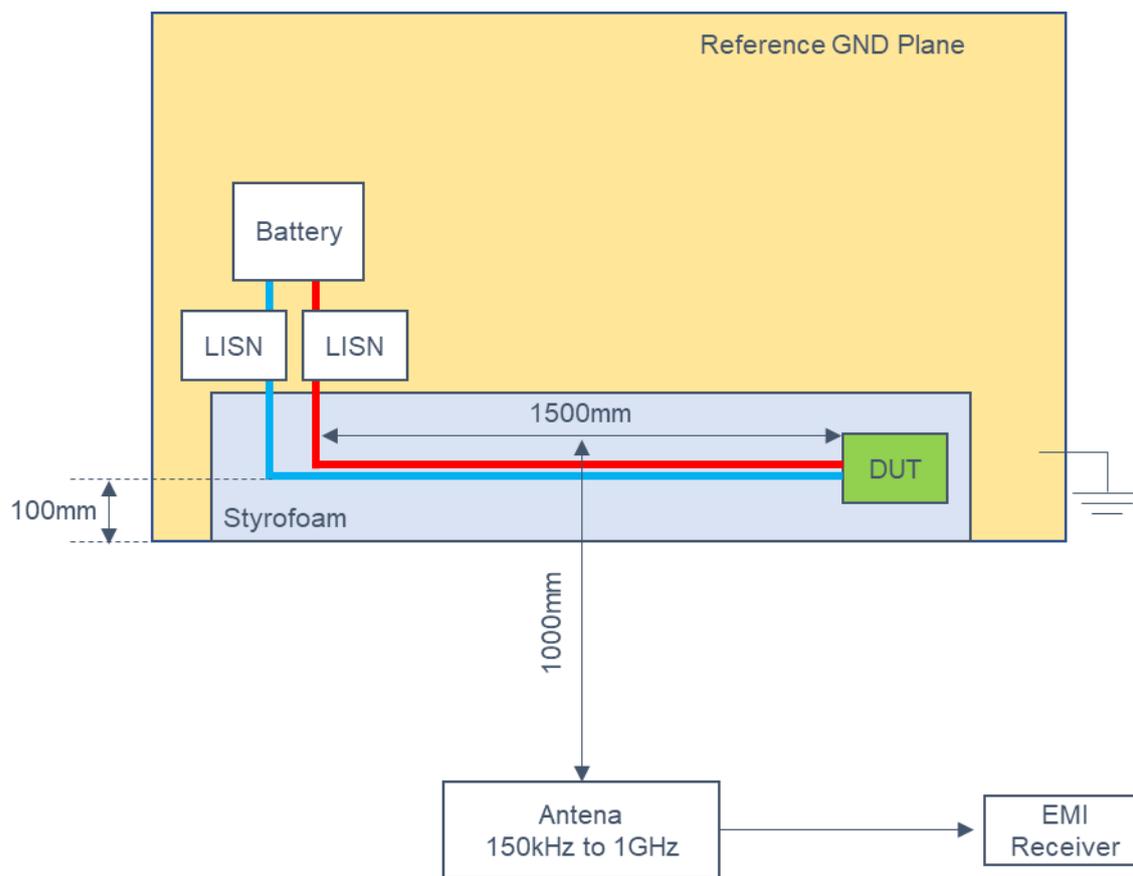


Figure 3. 放射ノイズ測定系(上面図)



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)	28.7V
発振周波数 (fosc)	415kHz
出力条件	80.7mA/ch x 4ch 9 LEDs 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を Figure 5 に示します。

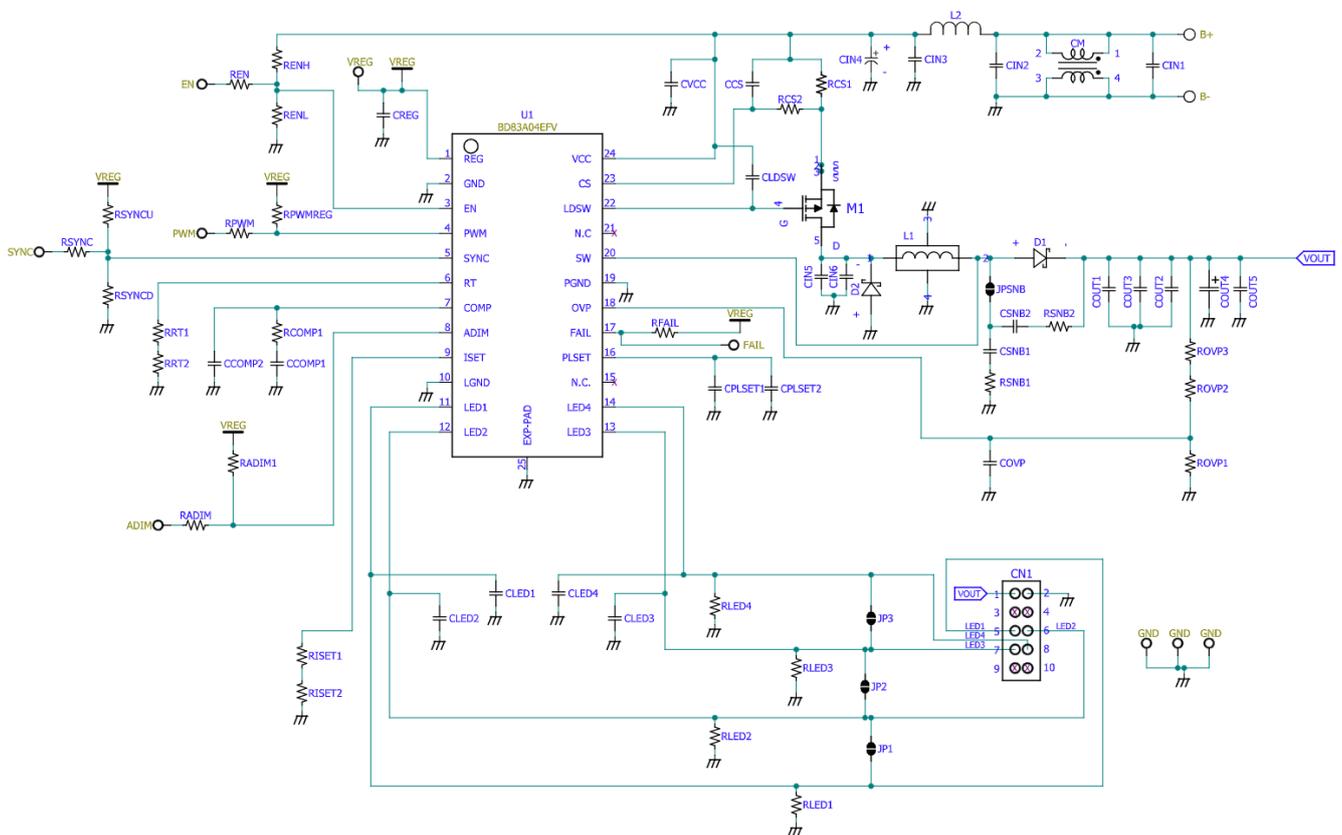


Figure 5. REFLED002-EVK-001 回路図

Table 4. 使用部品表

No	Package	Parameters	Part name(series)	Type	Manufacturer
CCOMP1	2012	1 μ F, X7S, 50V	GCM21BR71H105KA01	Ceramic	Murata
CCOMP2	-	Open	-	-	-
CCS	1608	100pF	GCM1882C1H101JA01	Ceramic	Murata
CIN1	-	Open	-	-	-
CIN2	3225	10 μ F, X7S, 50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
CIN3	1608	0.01 μ F, R, 50V	GCM188R11H103KA01	Ceramic	Murata
CIN4	ϕ 8 x L10mm	220 μ F/35V	UCD1V221MNL1GS	Electrolytic	Nichicon
CIN5	1005	0.1 μ F, X7S, 50V	GCM155R71H104KE37	Ceramic	Murata
CIN6	3225	10 μ F, X7S, 50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
CLDSW	1608	100pF	GCM1882C1H101JA01	Ceramic	Murata
CLED1	1005	470pF, R, 50V	GCM155R11H471KA01	Ceramic	Murata
CLED2	1005	470pF, R, 50V	GCM155R11H471KA01	Ceramic	Murata
CLED3	1005	470pF, R, 50V	GCM155R11H471KA01	Ceramic	Murata
CLED4	1005	470pF, R, 50V	GCM155R11H471KA01	Ceramic	Murata
CM	-	Open	-	-	-
COUT1	1005	0.01 μ F, R, 50V	GCM155R11H103KA40	Ceramic	Murata
COUT2	1005	0.1 μ F, X7S, 50V	GCM155R71H104KE37	Ceramic	Murata
COUT3	3225	10 μ F, X7S, 50V	GCM32EC71H106KA01	Ceramic	Murata
COUT4	ϕ 6.3 x L7.7mm	33 μ F/50V	50HVPF33M	Hybrid	SunCon
COUT5	1005	0.1 μ F, X7S, 50V	GCM155R71H104KE37	Ceramic	Murata
COVP	-	Open	-	-	-
CPLSET1	-	Open	-	-	-
CPLSET2	1005	1500pF, R, 50V	GCM155R11H152KA01	Ceramic	Murata
CREG	1608	2.2 μ F, X7R, 6.3V	GCM188R70J225KE21	Ceramic	Murata
CSNB1	-	Open	-	-	-
CSNB2	-	Open	-	-	-
CVCC	2012	1 μ F, X7S, 50V	GCM21BR71H105KA01	Ceramic	Murata
D1	W4.7xL2.5xH0.95mm	60V/5A	RB088LAM-60	SBD	ROHM
D2	W4.7xL2.5xH0.95mm	60V/3A	RB058LAM-60	SBD	ROHM
JP1	-	Open	-	-	-
JP2	-	Open	-	-	-
JP3	-	Open	-	-	-
JPSNB	-	Open	-	-	-
L1	W7.0xL7.4xH4.5mm	22 μ H	SPM7054VT-220M	Inductor	TDK
L2	W6.3xL6.0xH4.5mm	3.3 μ H	CLF6045NIT-3R3N-D	Inductor	TDK
M1 *1	W3.3xL3.3xH0.8mm	-40V/-27A	RQ3G270BJ	MOSFET	Rohm
RADIM	-	Open	-	-	-
RADIM1	-	Short	-	-	-
RCOMP1	1608	100 Ω	MCR03 series	Resistor	ROHM
RCS1	1632	15m Ω	LTR18	Resistor	ROHM
RCS2	1608	100 Ω	MCR03 series	Resistor	ROHM
REN	-	Open	-	-	-

Table 4. 使用部品表- continued

No	Package	Parameters	Part name(series)	Type	Manufacturer
RENH	1005	120k Ω , 1/16W	MCR01 series	Resistor	ROHM
RENL	1005	39k Ω , 1/16W	MCR01 series	Resistor	ROHM
RFAIL	1608	100k Ω , 1/10W	MCR03 series	Resistor	ROHM
RISSET1	1608	15k Ω , 1/10W	MCR03 series	Resistor	ROHM
RISSET2	-	Short	-	-	-
RLED1	-	Open	-	-	-
RLED2	-	Open	-	-	-
RLED3	-	Open	-	-	-
RLED4	-	Open	-	-	-
ROVP1	1608	10k Ω , 1/10W	MCR03 series	Resistor	ROHM
ROVP2	-	Short	-	-	-
ROVP3	1608	330k Ω , 1/10W	MCR03 series	Resistor	ROHM
RPWM	-	Open	-	-	-
RPWMREG	-	Short	-	-	-
RRT1	1608	27k Ω , 1/10W	MCR03 series	Resistor	ROHM
RRT2	-	Open	-	-	-
RSNB1	-	Open	-	-	-
RSNB2	-	Open	-	-	-
RSYNC	-	Open	-	-	-
RSYNCD	-	Open	-	-	-
RSYNCU	-	Short	-	-	-
U1	HTSSOP-B24	-	BD83A04EFV-M	IC	ROHM

*1 The land pattern of M1 is SOT-669 (5mm x 6mm).

1.8. 基板写真

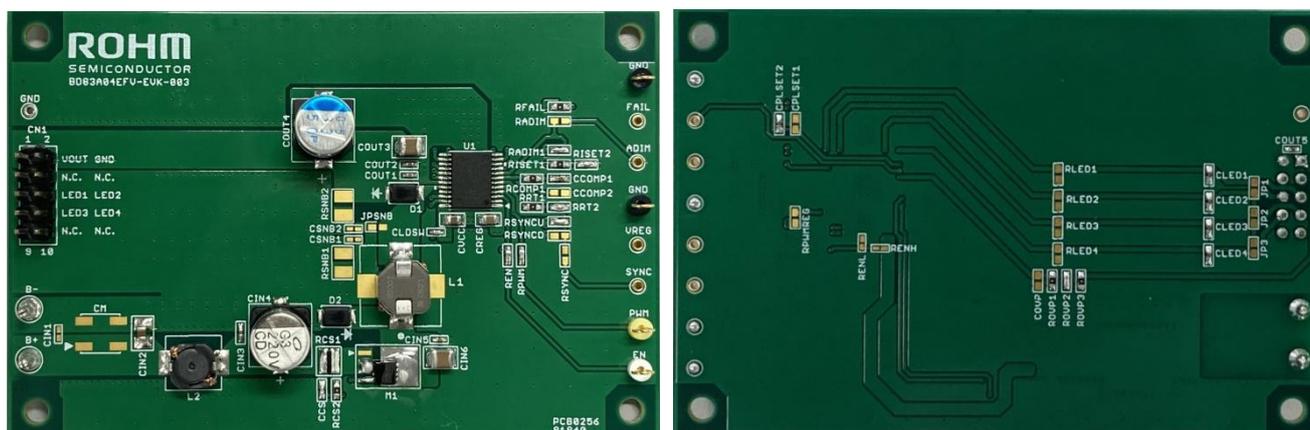


Figure 6. リファレンスデザイン写真

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 5 に示します。

Table 5. 基板仕様

Material	FR-4 High TG
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	0.3mm

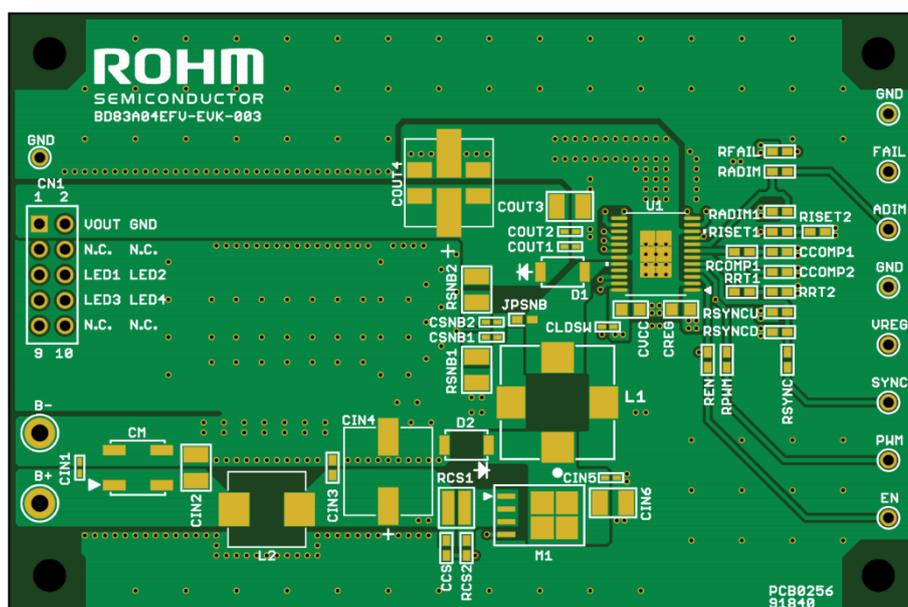


Figure 7. Top 層銅箔パターン + シルksクリーン

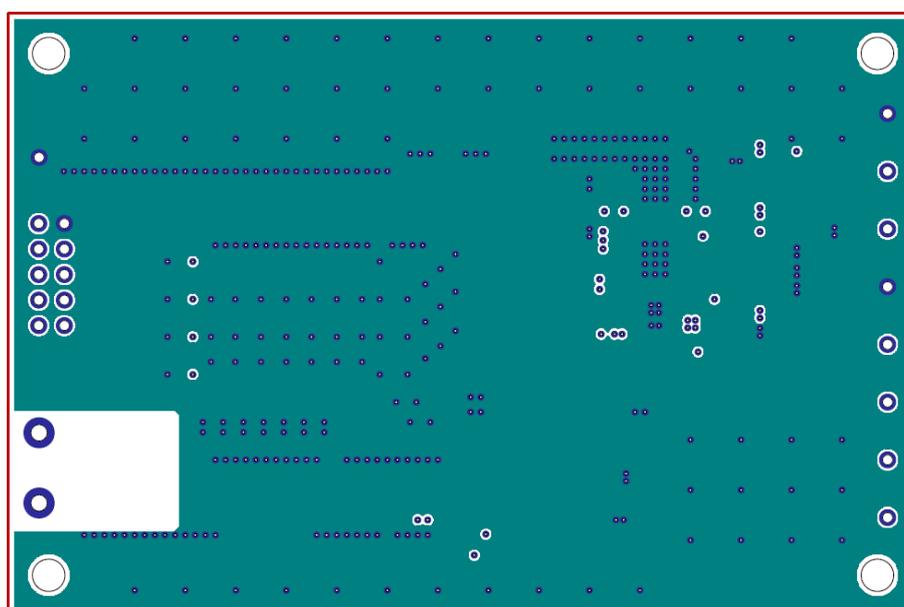


Figure 8. 2 層目銅箔パターン

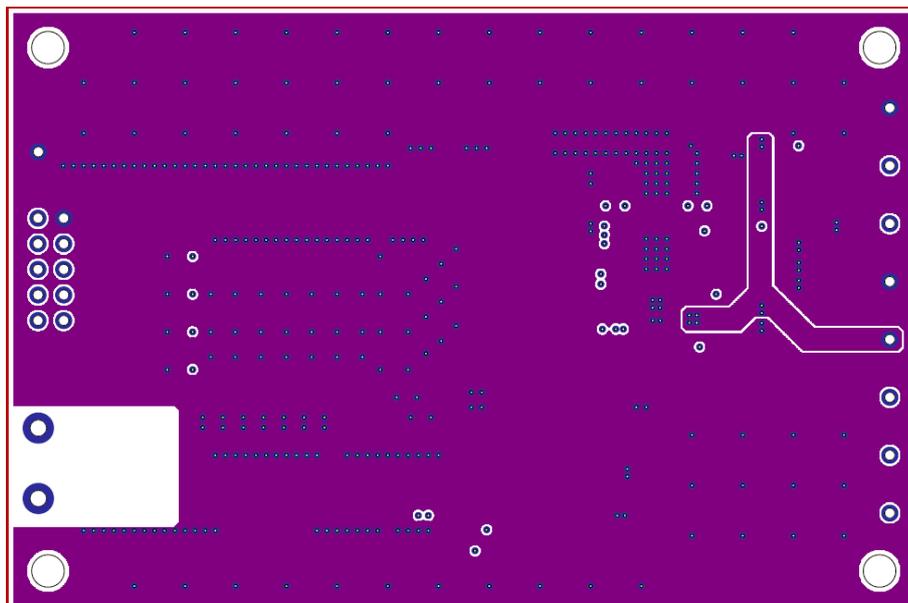


Figure 9. 3層目銅箔パターン

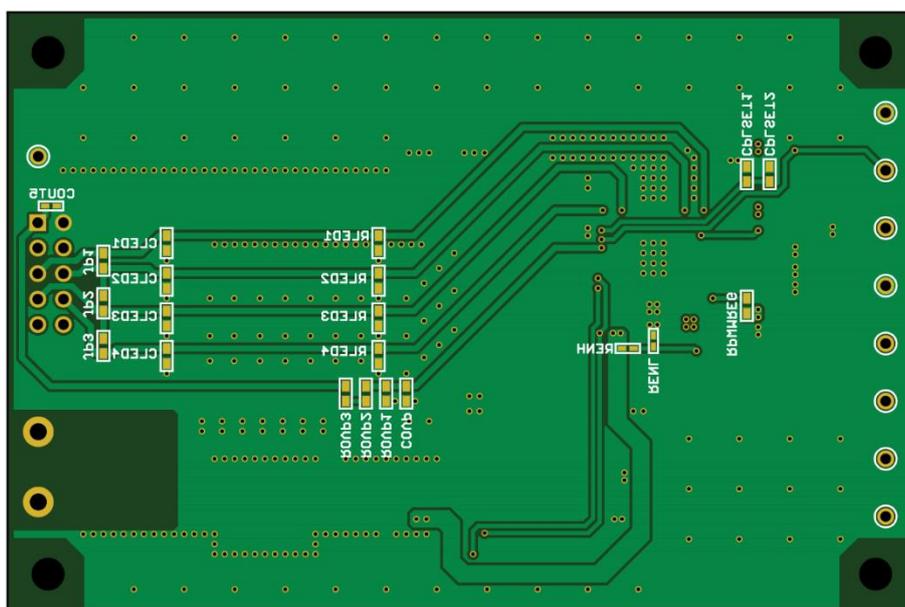


Figure 10. Bottom 銅箔パターン + シルクスクリーン

2. 評価結果

2.1. 伝導ノイズ測定

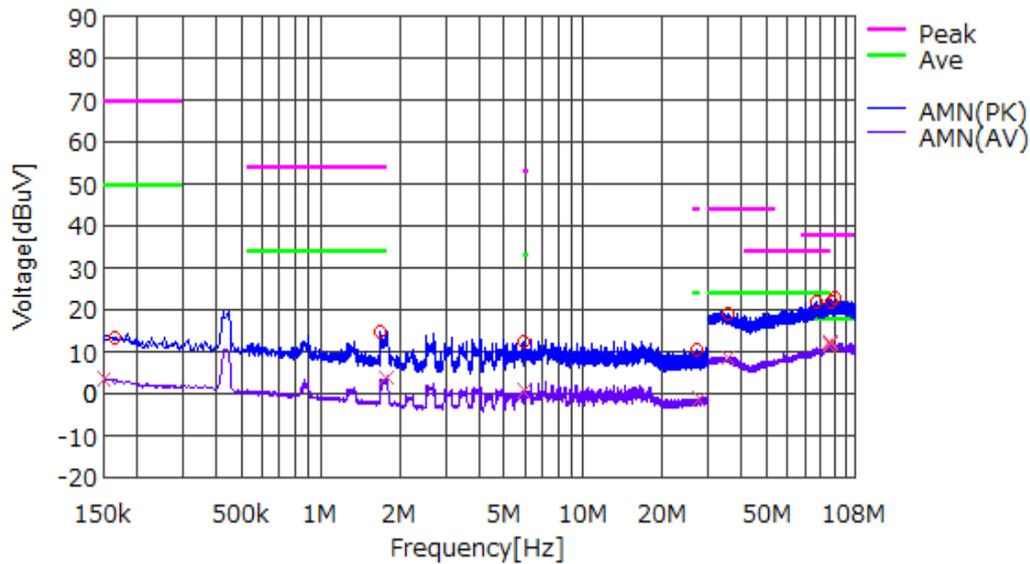


Figure 11. 測定結果

(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	Freq. [MHz]	Pol	Result			Limit			Margin			Judge
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
LW	0.155	AMN	17.75	-	-	70.0	-	-	52.25	-	-	OK
LW	0.155	AMN	-	5.60	-	-	50.0	-	-	44.40	-	OK
MW	1.695	AMN	16.99	-	-	54.0	-	-	37.01	-	-	OK
MW	1.790	AMN	-	6.53	-	-	34.0	-	-	27.47	-	OK
SW	5.920	AMN	12.28	-	-	53.0	-	-	40.72	-	-	OK
SW	5.965	AMN	-	1.14	-	-	33.0	-	-	31.86	-	OK
FM	81.600	AMN	25.49	-	-	38.0	-	-	12.51	-	-	OK
FM	87.050	AMN	-	15.82	-	-	18.0	-	-	2.18	-	OK
TV I	84.750	AMN	-	15.84	-	-	24.0	-	-	8.16	-	OK
TV I	85.750	AMN	25.73	-	-	34.0	-	-	8.27	-	-	OK
CB	27.820	AMN	-	2.02	-	-	24.0	-	-	21.98	-	OK
CB	27.125	AMN	12.77	-	-	44.0	-	-	31.23	-	-	OK
VHF	33.000	AMN	-	15.44	-	-	24.0	-	-	8.56	-	OK
VHF	34.350	AMN	25.86	-	-	44.0	-	-	18.14	-	-	OK
VHF	83.400	AMN	25.49	-	-	38.0	-	-	12.51	-	-	OK
VHF	86.300	AMN	-	15.68	-	-	18.0	-	-	2.32	-	OK

2.2. 放射ノイズ測定

2.2.1. 30MHz to 300MHz (アンテナ水平)

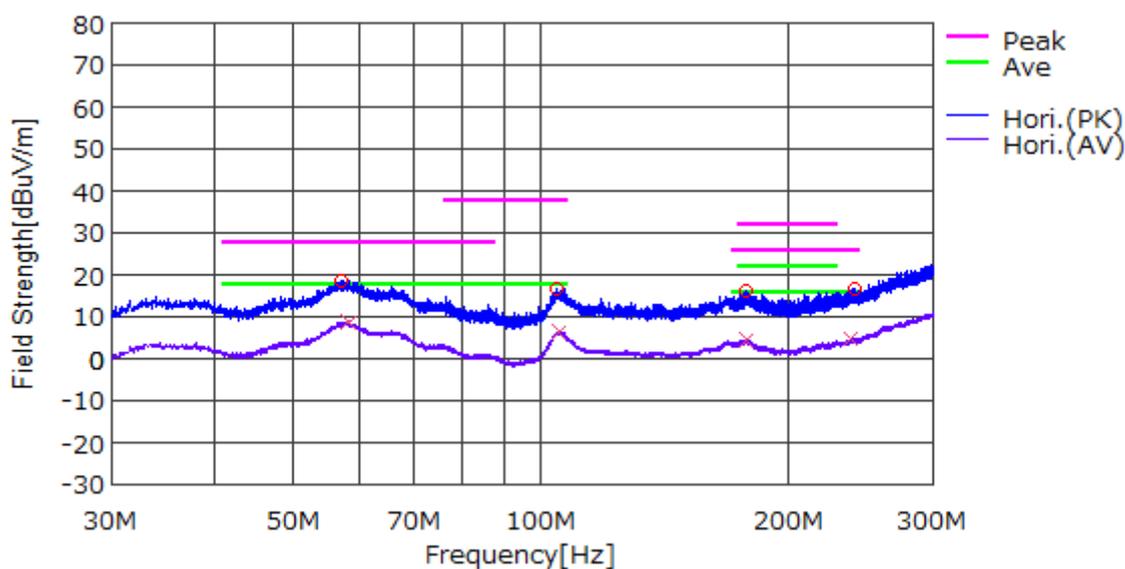


Figure 12. 測定結果

(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	Freq. [MHz]	Pol	Result			Limit			Margin			Judge
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
FM	104.300	Hori.	14.79	-	-	38.0	-	-	23.21	-	-	OK
FM	104.500	Hori.	-	4.89	-	-	18.0	-	-	13.11	-	OK
TV I	58.500	Hori.	-	4.57	-	-	18.0	-	-	13.43	-	OK
TV I	58.700	Hori.	14.09	-	-	28.0	-	-	13.91	-	-	OK
TV III	228.350	Hori.	15.25	-	-	32.0	-	-	16.75	-	-	OK
TV III	228.850	Hori.	-	4.14	-	-	22.0	-	-	17.86	-	OK
DAB III	240.700	Hori.	-	5.18	-	-	16.0	-	-	10.82	-	OK
DAB III	244.000	Hori.	16.21	-	-	26.0	-	-	9.79	-	-	OK

2.2.2. 30MHz to 300MHz (アンテナ垂直)

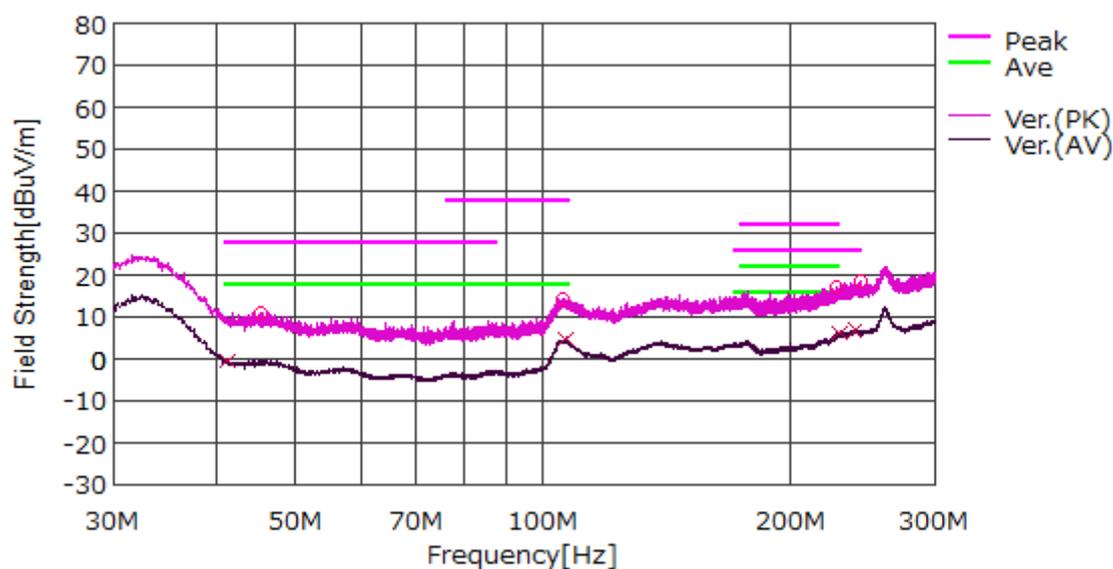


Figure 13. 測定結果

(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	Freq. [MHz]	Pol	Result			Limit			Margin			Judge
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
LW	0.150	Ver.	28.16	-	-	46.0	-	-	17.84	-	-	OK
LW	0.150	Ver.	-	10.92	-	-	26.0	-	-	15.08	-	OK
MW	0.900	Ver.	20.69	-	-	40.0	-	-	19.31	-	-	OK
MW	0.900	Ver.	-	9.83	-	-	20.0	-	-	10.17	-	OK
SW	5.905	Ver.	13.36	-	-	40.0	-	-	26.64	-	-	OK
SW	5.915	Ver.	-	2.00	-	-	20.0	-	-	18.00	-	OK
FM	104.300	Ver.	-	5.79	-	-	18.0	-	-	12.21	-	OK
FM	104.600	Ver.	14.69	-	-	38.0	-	-	23.31	-	-	OK
TV I	41.050	Ver.	-	-0.06	-	-	18.0	-	-	18.06	-	OK
TV I	41.200	Ver.	11.67	-	-	28.0	-	-	16.33	-	-	OK
TV III	178.500	Ver.	-	6.09	-	-	22.0	-	-	15.91	-	OK
TV III	227.900	Ver.	16.98	-	-	32.0	-	-	15.02	-	-	OK
DAB III	239.800	Ver.	-	6.23	-	-	16.0	-	-	9.77	-	OK
DAB III	240.750	Ver.	17.87	-	-	26.0	-	-	8.13	-	-	OK

2.2.3. 300MHz to 1GHz (アンテナ水平)

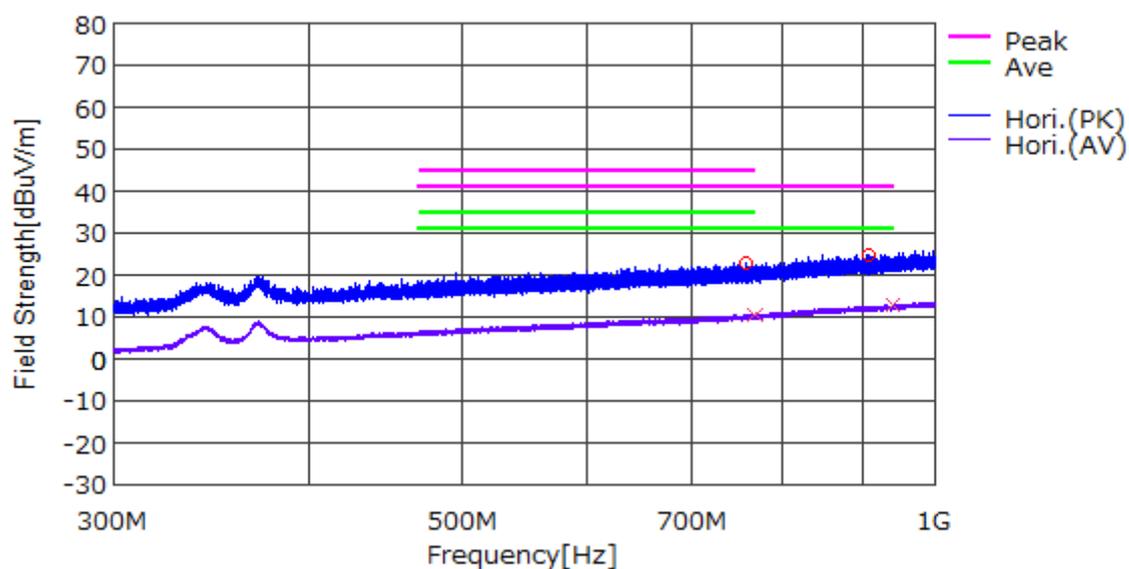


Figure 14. 測定結果

(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	Freq. [MHz]	Pol	Result			Limit			Margin			Judge
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
TV IV	920.950	Hori.	24.56	-	-	41.0	-	-	16.44	-	-	OK
TV IV	940.800	Hori.	-	12.81	-	-	31.0	-	-	18.19	-	OK
DTTV	765.550	Hori.	-	10.69	-	-	35.0	-	-	24.31	-	OK
DTTV	766.100	Hori.	22.66	-	-	45.0	-	-	22.34	-	-	OK

2.2.4. 300MHz to 1GHz (アンテナ垂直)

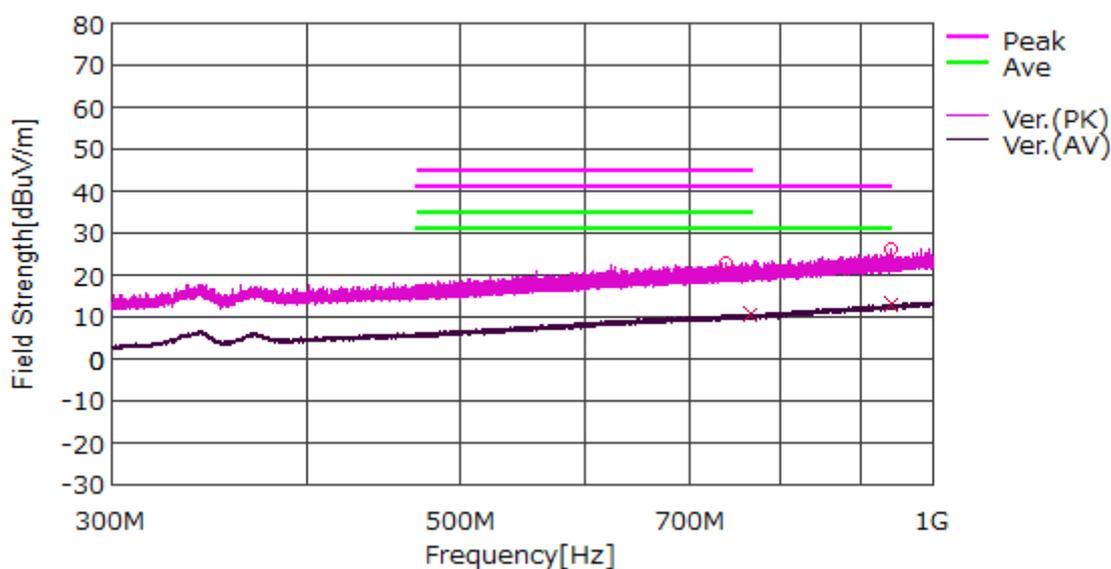


Figure 15. 測定結果

(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 10. 測定結果

Band ID	Freq. [MHz]	Pol	Result			Limit			Margin			Judge
			PK	AV	QP	PK	AV	QP	PK [dB]	AV [dB]	QP [dB]	
TV IV	936.700	Ver.	24.85	-	-	41.0	-	-	16.15	-	-	OK
TV IV	939.450	Ver.	-	13.08	-	-	31.0	-	-	17.92	-	OK
DTTV	758.800	Ver.	23.03	-	-	45.0	-	-	21.97	-	-	OK
DTTV	768.550	Ver.	-	10.44	-	-	35.0	-	-	24.56	-	OK

ご 注 意

- 1) 本資料に記載されている内容は、ロームグループ(以下「ローム」という)製品のご紹介を目的としています。ローム製品のご使用にあたりましては、別途最新のデータシートもしくは仕様書を必ずご確認ください。
- 2) ローム製品は、一般的な電子機器(AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器等)もしくはデータシートに明示した用途への使用を意図して設計・製造されています。したがって、極めて高度な信頼性が要求され、その故障や誤動作が人の生命、身体への危険もしくは損害、またはその他の重大な損害の発生に関わるような機器または装置(医療機器、輸送機器、交通機器、航空宇宙機器、原子力制御装置、燃料制御、カーアクセサリーを含む車載機器、各種安全装置等)(以下「特定用途」という)にローム製品のご使用を検討される際は事前にローム営業窓口までご相談くださいますようお願いいたします。ロームの文書による事前の承諾を得ることなく、特定用途にローム製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 3) 半導体を含む電子部品は、一定の確率で誤動作や故障が生じる場合があります。万が一、誤動作や故障が生じた場合であっても、人の生命、身体、財産への危険または損害が生じないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計など安全対策をお願いいたします。
- 4) 本資料に記載された応用回路例やその定数などの情報は、ローム製品の標準的な動作や使い方を説明するためのもので、実際に使用する機器での動作を明示的にも黙示的にも保証するものではありません。したがって、お客様の機器の設計において、回路やその定数及びこれらに関連する情報を使用する場合には、外部諸条件を考慮し、お客様の判断と責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、ロームは一切その責任を負いません。
- 5) ローム製品及び本資料に記載の技術を輸出または国外へ提供するには、「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きを行ってください。
- 6) 本資料に記載された応用回路例などの技術情報及び諸データは、あくまでも一例を示すものであり、これらに関する第三者の知的財産権及びその他の権利について権利侵害がないことを保証するものではありません。また、ロームは、本資料に記載された情報について、ロームもしくは第三者が所有または管理している知的財産権その他の権利の実施、使用または利用を、明示的にも黙示的にも、お客様に許諾するものではありません。
- 7) 本資料の全部または一部をロームの文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
- 8) 本資料に記載の内容は、本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。ローム製品のご購入及びご使用に際しては、事前にローム営業窓口で最新の情報をご確認ください。
- 9) ロームは本資料に記載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万が一、本資料に記載された情報の誤りによりお客様または第三者に損害が生じた場合においても、ロームは一切その責任を負いません。



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をご用意しておりますので、お問い合わせください。

ROHM Customer Support System

<https://www.rohm.co.jp/contactus>