



WPC Qi 準拠ワイヤレス給電シリーズ

NFC 対応車載向けワイヤレス給電トランスミッタ BD57121MUF-M 評価ボード

BD57121MUF-EVK-001

<高電圧に関するご注意事項>

◇操作を始められる前に！

このドキュメントは、BD57121MUF-M 用評価ボード(BD57121MUF-EVK-001)とその機能に限定し記載しています。

BD57121MUF-M のより詳細な内容については、データシートを参照してください。

安全に操作を行って頂く為に、評価ボードをご使用になる前に必ずこのドキュメントの全文を読んでください！



また、使用される電圧およびボードの構造によっては、

生命に危険をおよぼす電圧が発生する場合があります。

必ず下記囲み内の注意事項を厳守してください。

<使用前に>

- ① ボードの落下などによる部品の破損、欠落がない事を確認してください。
- ② 導電性の物体がボード上に落ちていない状態である事を確認してください。
- ③ モジュールと評価ボードのはんだ付けを行う際は、はんだ飛散に注意してください。
- ④ 基板に、結露や水滴がない事を確認してください。

<通電中>

- ⑤ 導電性の物体がボードに接触しないよう注意してください。
- ⑥ **動作中は、偶発的な短時間の接触、もしくは手を近づけた場合の放電であっても、重篤に陥る場合や生命に関わる危険性があります。**

絶対にボードに素手で触れたり、近づけ過ぎたりしないでください。

また、ピンセットやドライバなど導電性の器具を用いての作業も上記同様に注意してください。

- ⑦ 定格以上の電圧が印加された場合、短絡など仕様状況によっては部品の破裂等も考えられます。部品の飛散などによる危険についても考慮して下さい。
- ⑧ 動作時は、熱等によるボード・部品の変色や液漏れ等、及び低温評価による結露に注意しながら作業を進めてください。

<使用后>

- ⑨ 評価ボードには、高電圧を蓄える回路が含まれる場合があります。接続している電源回路を切断しても電荷を蓄えているため、ご使用後には必ず放電し、放電したことを確認してから取り扱うようにして下さい。
- ⑩ 過熱された部品への接触による火傷等に注意してください。

この評価ボードは、研究開発施設で使用されるもので、

各施設において高電圧を取り扱う事を許可された方だけが使用出来ます。

また、高電圧を使用しての作業時には、「高電圧作業中」等の明示を行い、インターロック等を備えたカバーや保護メガネの着用等、安全な環境において作業される事を推奨します。

WPC Qi 準拠ワイヤレス給電シリーズ

NFC 対応車載向けワイヤレス給電トランスミッタ BD57121MUF-M 評価ボード

BD57121MUF-EVK-001

BD57121MUF-EVK-001 評価ボードは、車載対応ワイヤレス給電トランスミッタ IC の BD57121MUF-M を使用して、NFC リーダライタ IC の ST25R3914(ST マイクロエレクトロニクス社)と組み合わせることで、NFC カード/タグを検出できるワイヤレス給電システムの動作検証が可能です。ワイヤレス給電は WPC の Qi 規格 ver1.2.4 に準拠し、最大 15W(レシーバ換算)までの給電が可能です。NFC 検出は type A, B, V, F の識別が可能です。

特長

- ・WPC Qi ver1.2.4 準拠
- ・充電範囲の広いマルチコイル (Qi MP-A13 コイルタイプ)
- ・固定周波数、可変電圧による電力制御
- ・NFC type A、B、F、V のカード/タグ検出
- ・筐体サイズ： 120mm x 65mm x 30mm

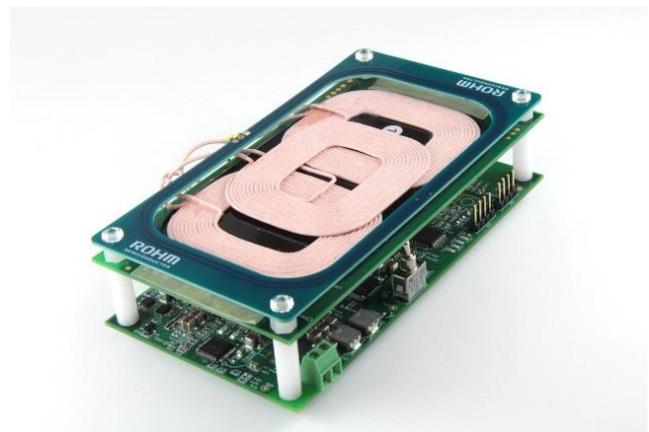


Figure 1. BD57121MUF-EVK-001 評価ボード

性能仕様

これは代表値であり、特性を保証するものではありません

特に指定がない場合は、VIN=12V

Parameter	Min	Typ	Max	Units	Conditions
入力電圧	11.0	12.0	13.0	V	
出力電圧(レシーバ)	-	12.0	-	V	BD57015GWL-EVK-002
出力電流(レシーバ)	0	-	1.25	A	BD57015GWL-EVK-002
暗電流	-	0	5	μA	SW1=OFF
動作周波数(ワイヤレス給電)	-	127.8	-	kHz	

評価ボード

1. ワイヤレス給電および NFC システム構成

ワイヤレス給電システムはトランスミッタとレシーバを用いた、2 者間の電力伝送および通信で成立します。また NFC システムもリーダ(=トランスミッタ)とリスナの 2 者間で通信を行います。本 EVK はこれら 2 種のトランスミッタ機能を提供します。単一のマイクロコントローラ(以下 MCU)でワイヤレス給電と NFC リーダライタの制御を行うため、シームレスな連携が可能です。

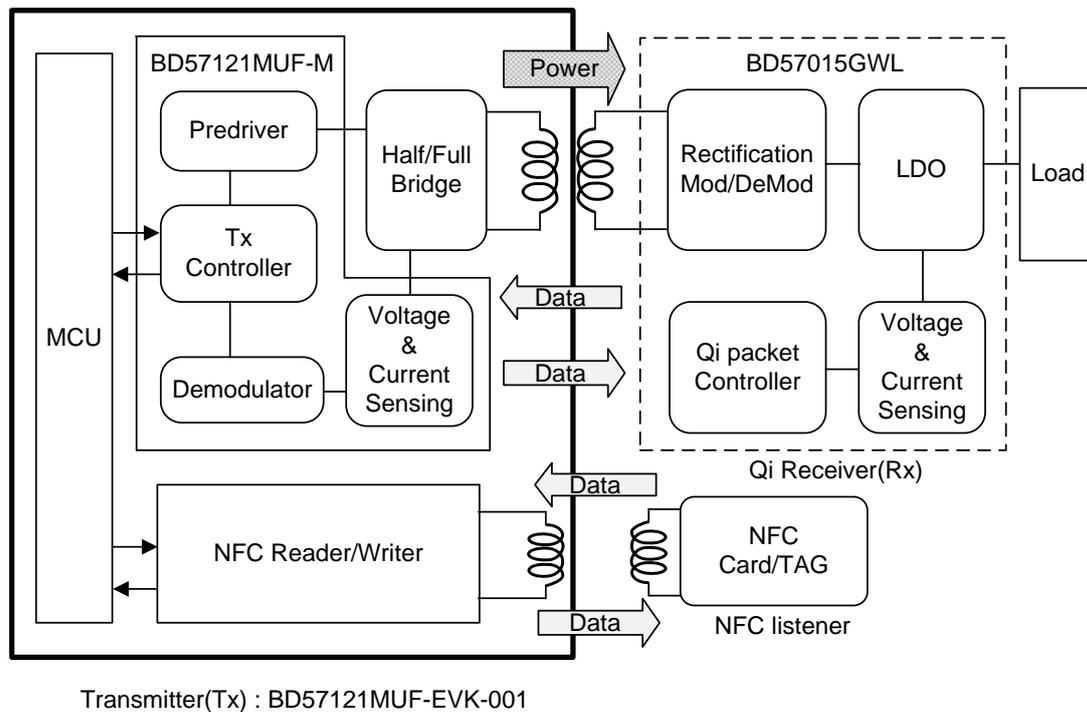


Figure 2. ワイヤレス給電および NFC システム構成

2. 主要コンポーネント

本 EVK の目的はワイヤレス給電および NFC 検出を実現するための主要コンポーネントの評価になります。各製品の情報につきましては、Web Site などでご確認ください。

Manufacturer	Product	Part Number
ROHM Semiconductor	Wireless Power Transmitter IC	BD57121MUF-M
ROHM Semiconductor	Low Dropout Regulator IC	BD00C0AWFP-C
Infineon Technologies	Buck-Boost DC/DC controller IC	TLD5190QV
ST Microelectronics	NFC Reader/Writer IC	ST25R3914
ST Microelectronics	Microcontroller	STM8AF62A8
TDK	Qi Transmitter Coil	WT1005690-12F2-A6-G1
ROHM Semiconductor	NFC Antenna	- (PCB pattern)

3. トランスミッタの詳細ブロック構成

カーバッテリー12VからLDOにより5.4Vと3.3Vの2電源を生成します。ワイヤレス給電トランスミッタIC BD57121MUF-Mは5.4Vを主電源とします。NFCリーダライタIC ST25R3914は5.4Vを主電源、3.3Vを副電源として駆動します。MCUのSTM8AFは3.3Vを主電源として動作します。MCUのペリフェラル電圧は3.3Vであり、トランスミッタICとはI²C、NFCリーダライタICとはSPIでそれぞれ通信を行います。

BD57121MUF-Mは、Qi ver1.2.4 準拠のワイヤレス給電トランスミッタのアナログフロントエンド機能を担い、電圧制御のためのD/A変換器、インバータブリッジを制御するプリドライバ部、電力演算のためのアナログセンス回路、マルチコイルのセレクト回路を内蔵しています。

ST25R3914は、ISO14443A/B、ISO15693、FeliCa™およびISO 18092 (NFCIP-1) アクティブP2P対応の、クラス最高受信感度・ハイパワー-NFC/HFアナログフロントエンドで、NFCアンテナを直接駆動します。詳細につきましては、STマイクロエレクトロニクス社へお問い合わせください。

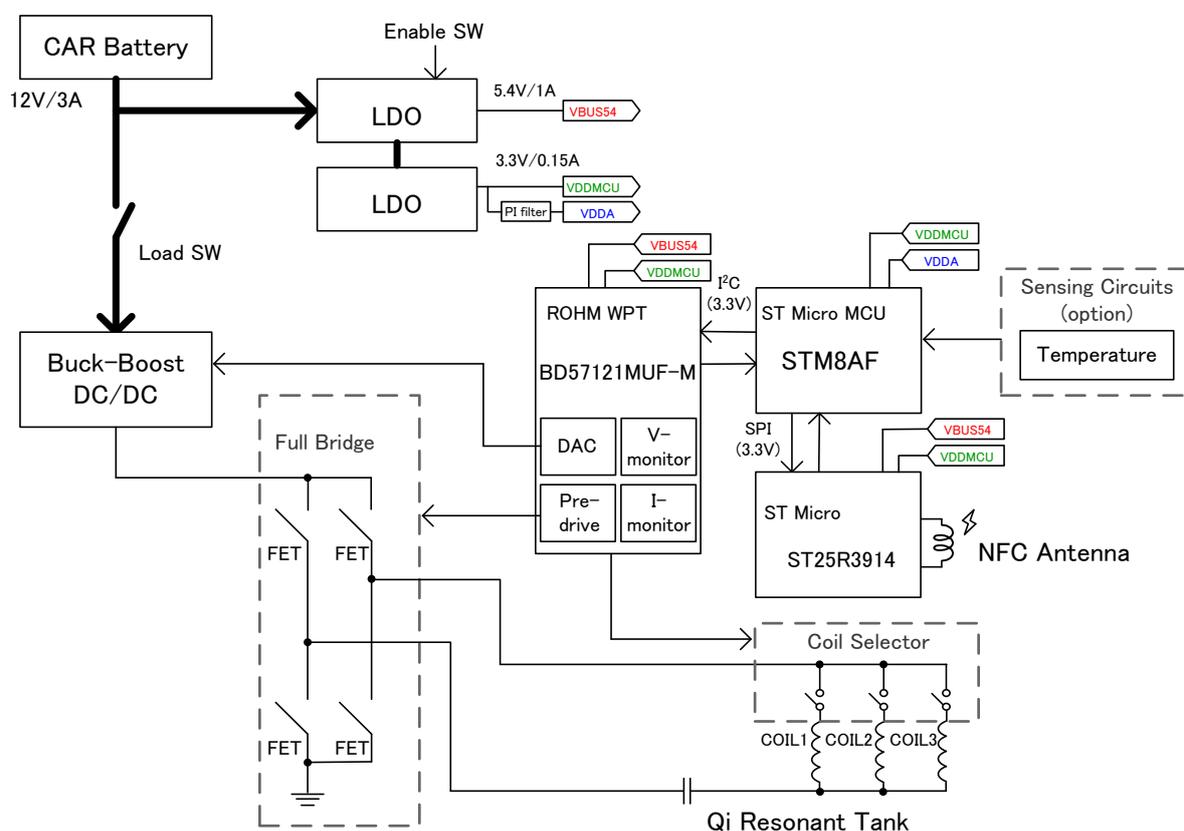


Figure 3. BD57121MUF-EVK-001 ブロック構成図

操作手順

1. 必要な機器

- (1) 12V、3A の DC 電源
- (2) BD57121MUF-EVK-001 評価ボード(本 EVK)
- (3) Qi 対応レシーバ (Qi 準拠スマートフォンや、ロームのレシーバ EVK:BD57015GWL-EVK-002 など)
- (4) 負荷(レシーバ側の負荷として必要に応じて、電子負荷もしくは抵抗などを用意)
- (5) DC 電圧計
- (6) NFC カード/タグ

2. 準備

- (1) DC 電源を 12V に設定して、電源出力を OFF にします。
- (2) SW1 が OFF 側であることを確認します。
- (3) 電源の正端子を ADPV 端子へ、負端子を GNDADPV 端子へ、一対のワイヤで接続します。
- (4) DC 電源の出力を ON にします。
- (5) SW1 を ON 側にします。LED4 が点灯します。

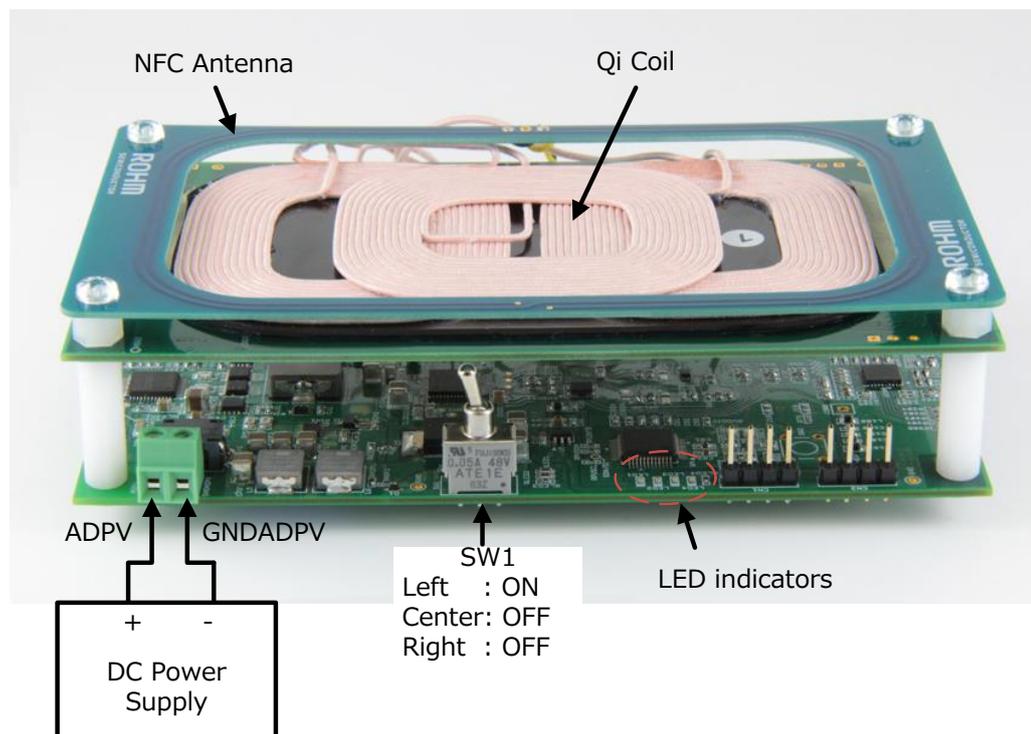


Figure 4. 接続図

3. ワイヤレス給電

- (1) Qi 対応レシーバをトランスミッタの Qi コイル上に載せます。
- (2) レシーバとの通信が成立すると、レシーバの電力プロファイルに応じて LED1 と LED2 が緑点灯します。
- (3) 負荷を接続します。

4. NFC 検出

- (1) NFC カード/タグを NF アンテナ付近(~5cm)に設置します。
- (2) 検出中、LED3 が赤点灯します。

5. LED 表示

Tx Status	LED1(Green)	LED2(Green)	LED3(Red)	LED4(Green)
Disable (SW1=OFF)	OFF	OFF	OFF	OFF
Stand by(Idle)	OFF	OFF	OFF	ON
Qi BPP ^(*1) charging	ON	OFF	OFF	ON
Qi EPP ^(*2) charging	ON	ON	OFF	ON
During NFC detection ^(*3)	OFF	OFF	ON	ON
During Error detection ^(*4)	OFF	OFF	Blinking	ON

(*1) BPP(Baseline Power Profile) 5W までの給電が可能

(*2) EPP(Extend Power Profile) 15W までの給電が可能

(*3) EVK の保護回路が動作した場合も LED3 が点灯します。

基板の異常発熱もしくは入力電源の過電流などが発生していないか、ご確認ください。

(*4) 異常検出状態として、下記の 2 通りがあります。

- ・ 異物検出の場合

トランスミッタとレシーバの間に金属物などが挟まっていないか、ご確認ください。

また、コイルの位置ずれによっても異物検出となる場合がありますので、トランスミッタの Qi コイルの中心にレシーバ中央部を設置するようにしてください。

- ・ 給電停止信号(End Power Transfer)の場合

使用されているレシーバから給電停止の信号を受信したため、トランスミッタが停止しました。他のレシーバにて同様の現象が発生するか、ご確認ください。

回路图 1

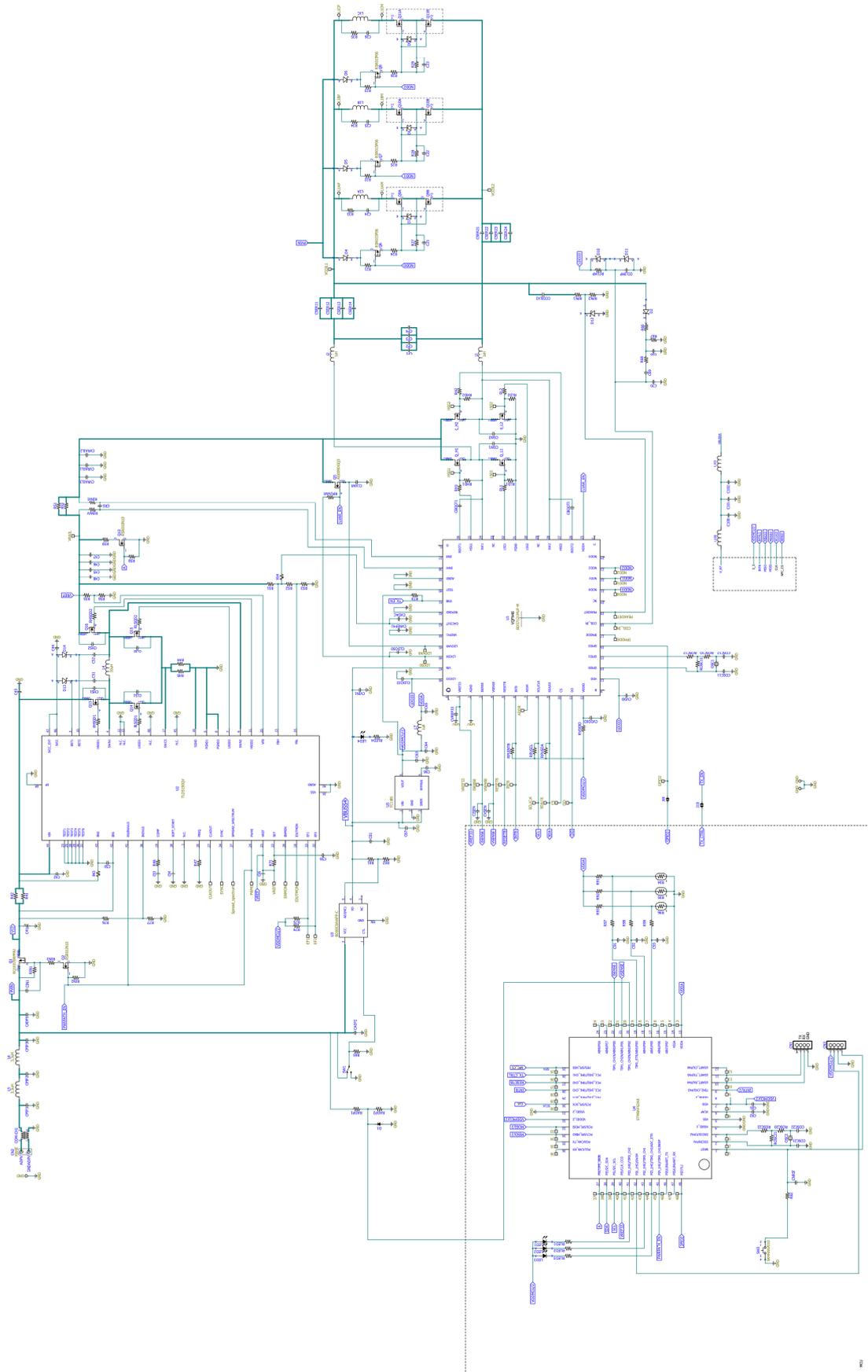


Figure 5. BD57121MUF-EVK-001 回路图(1/2)

部品表

Instance Name	Value	Description	Size	Part Number/Series	Manufacturer	Quantity
U1	-	IC, WIRELESS TRANSMITTER	48VQFN	BD57121MUF-M	ROHM	1
U2	-	IC,IC LED DRVR DCDC CTRLR	48VQFN	TLD5190QV	INFINEON	1
U3	-	IC,IC REG LINEAR POS ADJ 1A	TO252-5	BD00C0AWFP-C	ROHM	1
U4	-	IC,IC MCU 8BIT 128KB FLASH	48LQFP	STM8AF62A8	STMICRO	1
U5	-	IC,IC REG LINEAR 3.3V 150MA	SOT23-5	TC1185-3.3VVC713	MICROCHIP	1
U200	-	IC,NFC Initiator / HF Reader IC	QFN32	ST25R3914	STMICRO	1
Q_H1, Q_H2, Q_L1, Q_L2, Q5, Q13, Q14, Q15, Q16	-	MOSFET Nch 40V 30A	HSMT8	RQ3G150GNMHSTB	ROHM	9
Q1	-	MOSFET Pch 30V 7A	TSTM8	RQ1E070RPFRAATR	ROHM	1
Q2, Q12	-	MOSFET Nch 100V 1A	TSMT3	RSR010N10FHATL	ROHM	2
Q6, Q7, Q8	-	MOSFET Pch 60V 1.5A	TSMT3	RSR015P06FRATL	ROHM	3
Q9, Q10, Q11	-	MOSFET 2N-CH	8TDSO8	IPG20N10S4L-35	INFINEON	3
D1	-	Diode,ZENER DIODES	EMD2	EDZVFHT2R36B	ROHM	1
D2, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D13, D14	-	Diode,DIODE SCHOTTKY 100V	D_PMDU	RB578VYM100FHTR	ROHM	9
D10, D11, D12	-	Not mount	D_PMDU	-	-	-
LED1, LED2, LED4	-	LED, GREEN-YELLOW CLEAR	1006	SML-P11MTT86RG	ROHM	3
LED3	-	LED, RED CLEAR	1006	SML-P11VTT86RH	ROHM	1
L1	11.5 μ H	Inductor, Qi Wireless 3 array coil	-	WT1005690-12F2-A6-G1	TDK	1
L2, L3	1 μ H	Inductor 17.3A	-	ETQ-P4M1R0KVK	PANASONIC	2
L4	10 μ H	Inductor, 7.6A	-	ETQ-P4M100KVC	PANASONIC	1
L5, L6	3.3 μ H	Inductor, 6.1A	-	ETQ-P3M3R3KVN	PANASONIC	2
COM-CH1	700 Ω	Inductor,CMC 5A 2LN	-	ACM90V-701-2PL-TL00	TDK	1
L7, L100, L101, L200	470 Ω	Inductor, FERRITE BEAD	-	BLM18EG471SH1D	MURATA	4
L300, L301	180 nH	Inductor, 310mA, 1.65 Ω	-	LQW18ANR18G8ZD	MURATA	2
RS1, RS2	0.1 Ω	Resistor, Chip, 1/3W	1608	UCR10EVHFLR100	ROHM	2
RH1, RH2, RL1, RL2	10 Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD10R0	ROHM	4
RHD1, RHD2, RLD1, RLD2, RIN1, RIN2, R51, R65, R91, R92, R93	100 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1003	ROHM	11
RTX	-	Not mount	1005	-	-	-
RINVV, RINVI	22 Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD22R0	ROHM	2
RPK1	47 k Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD4702	ROHM	1
RPK2	4.7 k Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD4701	ROHM	1
RPUINTB, RPUSCL, RPUSDA	3.3 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD3301	ROHM	3
RPUVAR, R21, R22, R23, RIN3, R74, R75	20 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD2002	ROHM	7
R24, R25, R26	5.1 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD5101	ROHM	3
R27, R28, R29, R55, R56	51 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD5102	ROHM	5
R33, R34, R35	51 Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD51R0	ROHM	3
R41, R42	16 m Ω	Resistor, Chip, 1/3W	1608	UCR10PVHXSFR016	ROHM	2
R43	51 Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD51R0	ROHM	1
R44, R45	20 m Ω	Resistor, Chip, 1/3W	1608	UCR10PVHXSFR020	ROHM	2
R46	10 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1002	ROHM	1
R47	30 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD3002	ROHM	1
RLSGD1, RLSGD2, RHSGD1, RHSGD2	0 Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD3000	ROHM	4
R52, R68, R97, R98, R99, RLED3, RLED4	1 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1001	ROHM	7
R53	3 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD3001	ROHM	1
R54	24 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD2402	ROHM	1
R58, RCLMP	100 k Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD1003	ROHM	2
R59	510 Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD5100	ROHM	1
R61	62 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD6202	ROHM	1
R62	10 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1002	ROHM	1
R66	2.4 k Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD2401	ROHM	1
R67	330 k Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR01MZPD3303	ROHM	1
R68	22 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD2202	ROHM	1
R71	100 Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1005	MCR01MZPD1000	ROHM	1
R76	47 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD4702	ROHM	1
R77	6.8 k Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD6801	ROHM	1
R82	10 k Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD1002	ROHM	1

Instance Name	Value	Description	Size	Part Number/Series	Manufacturer	Quantity
ROSC11	1 MΩ	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1004	ROHM	1
ROSC12	15Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD15R0	ROHM	1
ROSC21	10 MΩ	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPF1005	ROHM	1
ROSC22	15Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD15R0	ROHM	1
RLED1, RLED2	680Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1608	MCR03EZPD6800	ROHM	2
RADP1	120 kΩ	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1203	ROHM	1
RADP2	18 kΩ	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1802	ROHM	1
R200, R201, R202, R203, R204	220Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD2200	ROHM	5
R205, R206	1 kΩ	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPD1001	ROHM	2
R300_NFCF, R301_NFCF	2Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD2R00	ROHM	2
R300, R301	1 Ω	Resistor, Chip, 1/10W	1608	MCR03EZPD1R00	ROHM	2
CPIF1, CVRAIL1, C42, C45, C48	20 μF	Capacitor, Chip, 25V	3126	GCM32EC71E226KE36L	MURATA	5
CPIF2, CPIF3, CADP1, CADP2, CVIN, C61	10 μF	Capacitor, Chip, 35V	3126	GCM32EC7YA106KA03L	MURATA	6
CIN1, C43, C46, C55, C63, C67	1.0 μF	Capacitor, Chip, 25V	1608	GCM188R71E105KA64D	MURATA	6
CLVAR, CLDO50, CLDO33	4.7 μF	Capacitor, Chip, 25V	2012	GCM21BC71E475KE36L	MURATA	3
CBOOT1, CBOOT2, C47, C51, C52, C56, C64, C65, C91, C92, C93, CNRST	0.1 μF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT155R71E104KE01#	MURATA	12
CCOILV2, C24, C25, C26	1000 pF	Capacitor, Chip, 250V	2012	GCM21A5C2E102JX01#	MURATA	4
CVREF33, CVREF41, CRS, C44, C50	2.2 μF	Capacitor, Chip, 25V	2012	GCM21BR71E225KA73L	MURATA	5
CVDDIO, CVDD	1.0 μF	Capacitor, Chip, 25V	1608	GCM188R71E105KA64D	MURATA	2
CVRAIL2, CVRAIL3, CISEN	0.1 μF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT155R71E104KE01#	MURATA	3
CSER11, CSER12, CP1, CP2, CP3, CP4	0.1 μF	Capacitor, Chip, 450V	3216	GC332DD72W104KX01L	MURATA	6
CSR13, CSR14	-	Not mount	3216	-	-	-
CVDAC, C21, C22, C23, C202	-	Not mount	1005	-	-	-
CSW1, CSW2	-	Not mount	1608	-	-	-
C53, C54	0.022 μF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT155R71H223KE01D	MURATA	2
CLS1, CLS2, CHS1, CHS2	100 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H101JA02#	MURATA	4
C66	470 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H471JA02#	MURATA	1
C68	2200 pF	Capacitor, Chip, 50V	1608	GRT1885C1H222JA02#	MURATA	1
C69	0.022 μF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT155R71H223KE01D	MURATA	1
C70	680 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H681JA02#	MURATA	1
C81, C82	0.47 μF	Capacitor, Chip, 10V	1005	GRT155R71A474ME01#	MURATA	2
COSC11, COSC12	10 pF	Capacitor, Chip, 100V	1005	GRT1555C2A100JA02D	MURATA	2
COSC21, COSC22	3.3 pF	Capacitor, Chip, 100V	1005	GRT1555C2A3R3CA02D	MURATA	2
C100	100 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H101JA02#	MURATA	1
C101, C208, C209, C210, C211	0.01 μF	Capacitor, Chip, 25V	1005	GRT155R71E103KE01#	MURATA	5
C102, C212, C213, C214	2.2 μF	Capacitor, Chip, 10V	1005	GRT155C71A225KE13D	MURATA	4
C200, C215	1.0 μF	Capacitor, Chip, 25V	1608	GCM188R71E105KA64D	MURATA	2
C201, C203	0.1 μF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT155R71E104KE01#	MURATA	2
C204, C205, C316, C317	12 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H120JA02#	MURATA	4
C206, C207	8.2 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GCM1555C1H8R2DA16D	MURATA	2
C300, C311	150 pF	Capacitor, Chip, 50V	1608	GRT1885C1H151JA02#	MURATA	2
C301, C310	10 pF	Capacitor, Chip, 100V	1005	GRT1555C2A100JA02#	MURATA	2
C302, C309	220 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H221JA02#	MURATA	2
C302_NFCF, C309_NFCF	120 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H121JA02#	MURATA	2
C304, C308	1200 pF	Capacitor, Chip, 50V	1608	GRT1885C1H122JA02#	MURATA	2
C303, C306	39 pF	Capacitor, Chip, 50V	1608	GRT1885C1H390JA02#	MURATA	2
C305, C307	39 pF	Capacitor, Chip, 50V	1608	GRT1885C1H390JA02#	MURATA	2
C314, C315	5.6 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GCM1555C1H5R6BA16D	MURATA	2
C318, C319	27 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H270JA02#	MURATA	2
C320, C321	56 pF	Capacitor, Chip, 50V	1005	GRT1555C1H560JA02#	MURATA	2
OSC1	48 MHz	Oscillator, CRYSTAL, 8PF	3225	NX3225GA EXS00A-CG07369	NDK	1
OSC2	-	Not mount	3225	-	-	1
Y100	27.12 MHz	Oscillator, CRYSTAL, 6PF	2016	XRCGB27M120F3A00R0	MURATA	1
RVDDIO, ROSC10, ROSC20, CSER21, CSER22, CSER23, CSER24	-	Jumper, SOLDER SHORT JUMPER	-	-	-	-
J302, J303	0Ω	Resistor, Chip, 1/16W	1005	MCR01MZPJ000	ROHM	2

レイアウト 1

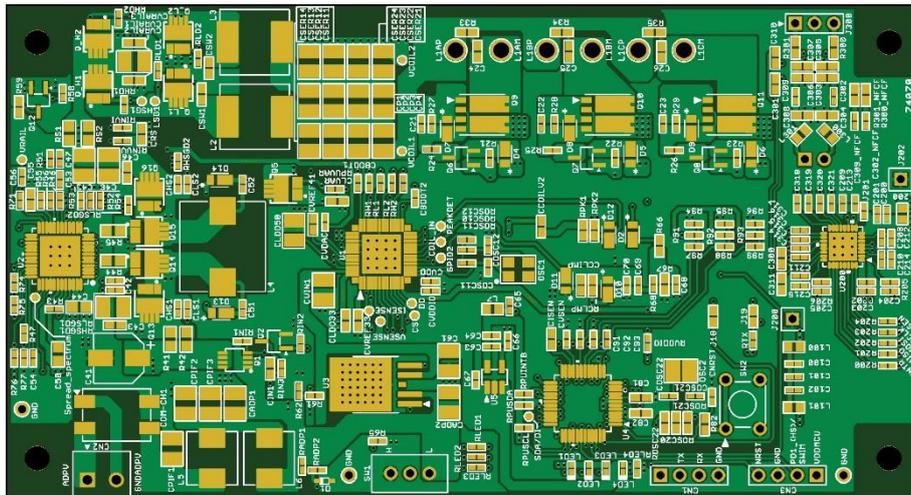


Figure 7. Top シルkscreen、レイアウト (Top View)

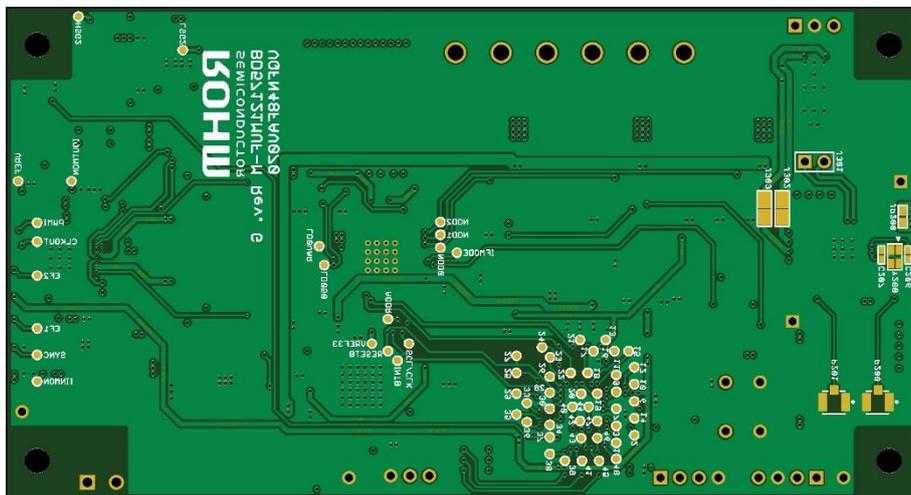


Figure 8. BOTOOM シルkscreen、レイアウト (Top View)

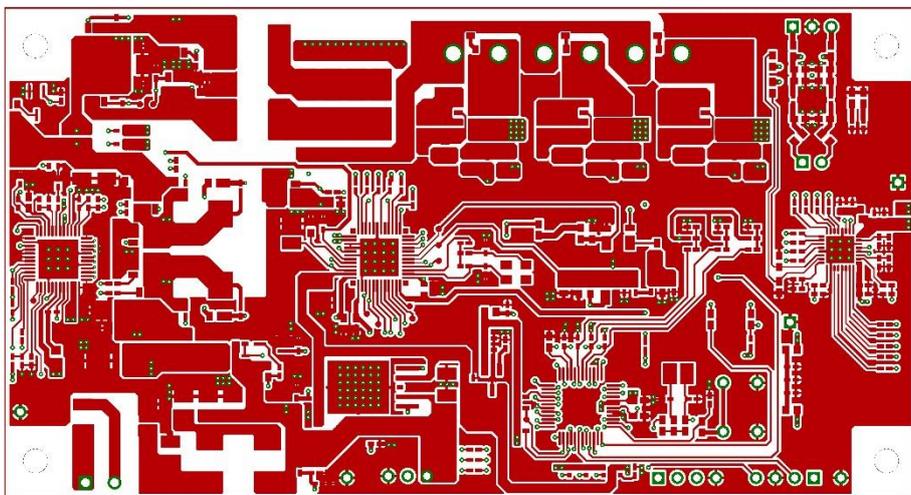


Figure 9. TOP Layer レイアウト (Top View)

レイアウト 2

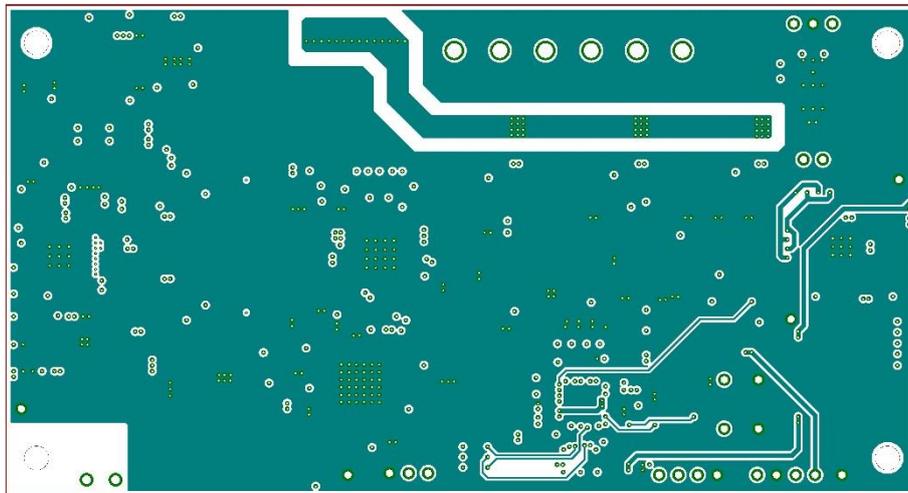


Figure 10. Middle Layer1 レイアウト (Top View)

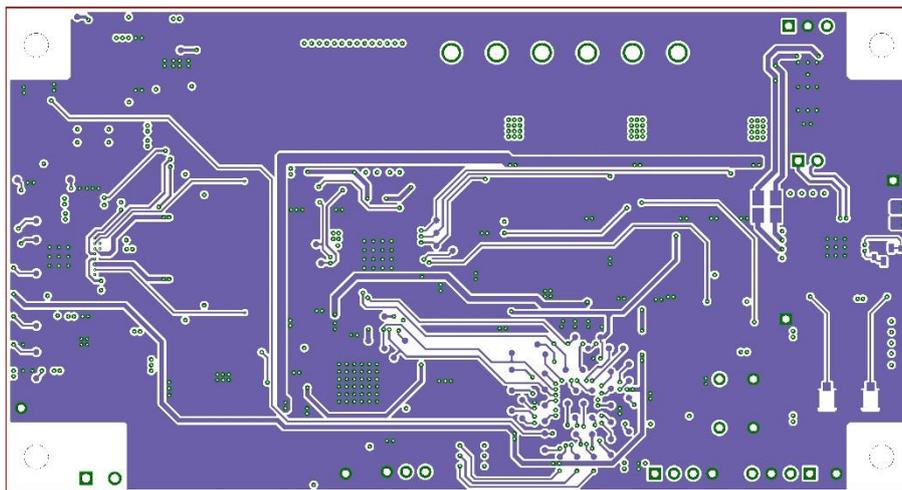


Figure 11. Middle Layer2 レイアウト (Top View)

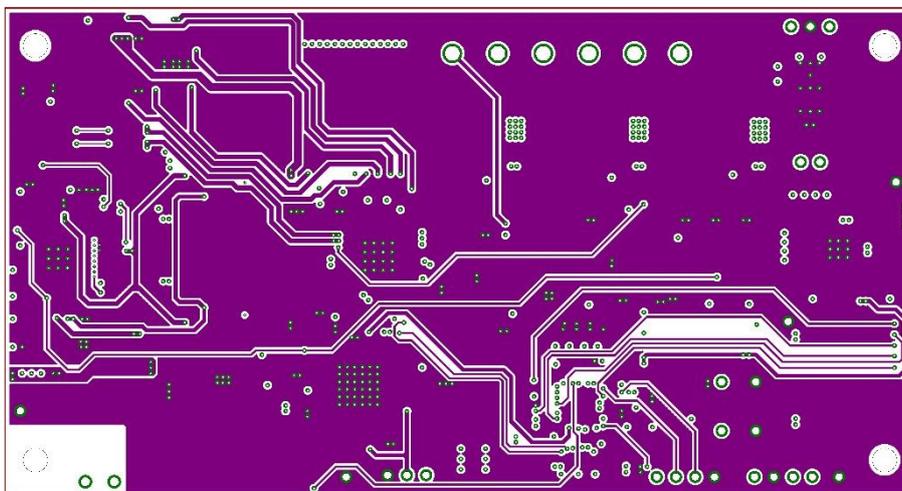


Figure 12. Bottom Layer レイアウト (Top View)

参考アプリケーションデータ

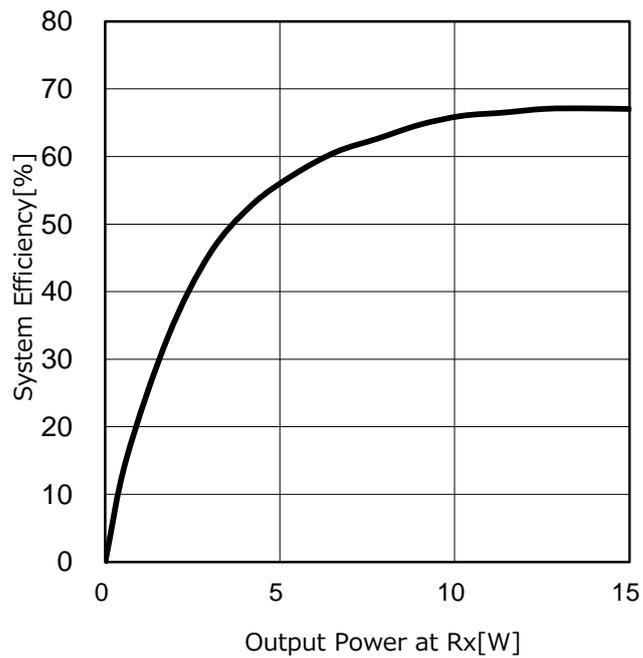


Figure 13. System Efficiency vs POUT (EPP)

Rx: BD57015GWL-EVK-002(ROHM), 12V output

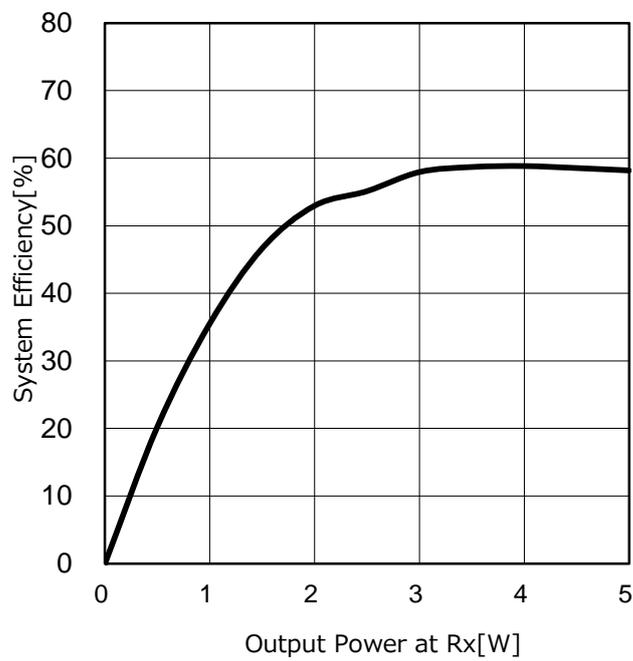


Figure 14. System Efficiency vs POUT (BPP)

Rx: BD57011AGWL (ROHM), 5V output

改定履歴

日付	版	変更内容
2019.1.11	001	新規作成

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のですが、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ご使用ください。
お客様が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/>