

# 省エネタイプACアダプタ用2次側制御 Monolithic IC MM1529

## 概要

本ICは、省エネモードを搭載した省エネタイプACアダプタ用2次側制御ICで、負荷電流が流れない状態で省エネモードとなり、ACアダプタの消費電力を低減させます。また、通常モード時負荷電流が流れる状態になると自動的に通常モードとなり、負荷に対して電力供給を行ないます。1次側の発振部を制御するために本ICでは2個のフォトカプラを制御し、定電圧定電流制御と省エネ・通常モードの切り替えを行なっています。

## 特長

- (1) 省エネモードおよび通常モードの自動切り替え
- (2) 消費電流(省エネモード) 60 $\mu$ A
- (3) 消費電流(通常モード) 1.7mA
- (4) 基準電圧(内部・出力反転電圧) 1.250V  $\pm$  25mV
- (5) フォトカプラを2個使用し、発振部1次側を制御
- (6) フォトカプラは、定電圧定電流制御用と省エネ・通常モードの切り替え用

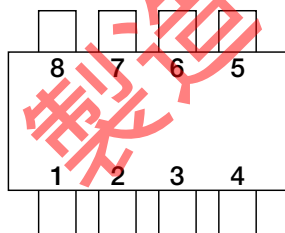
## パッケージ

SOP-8D

## 用途

- (1) ACアダプタ(携帯電話・ムービー・PDA・ノートPC・その他)
- (2) 充電器(携帯電話・ムービー・PDA・ノートPC・その他)

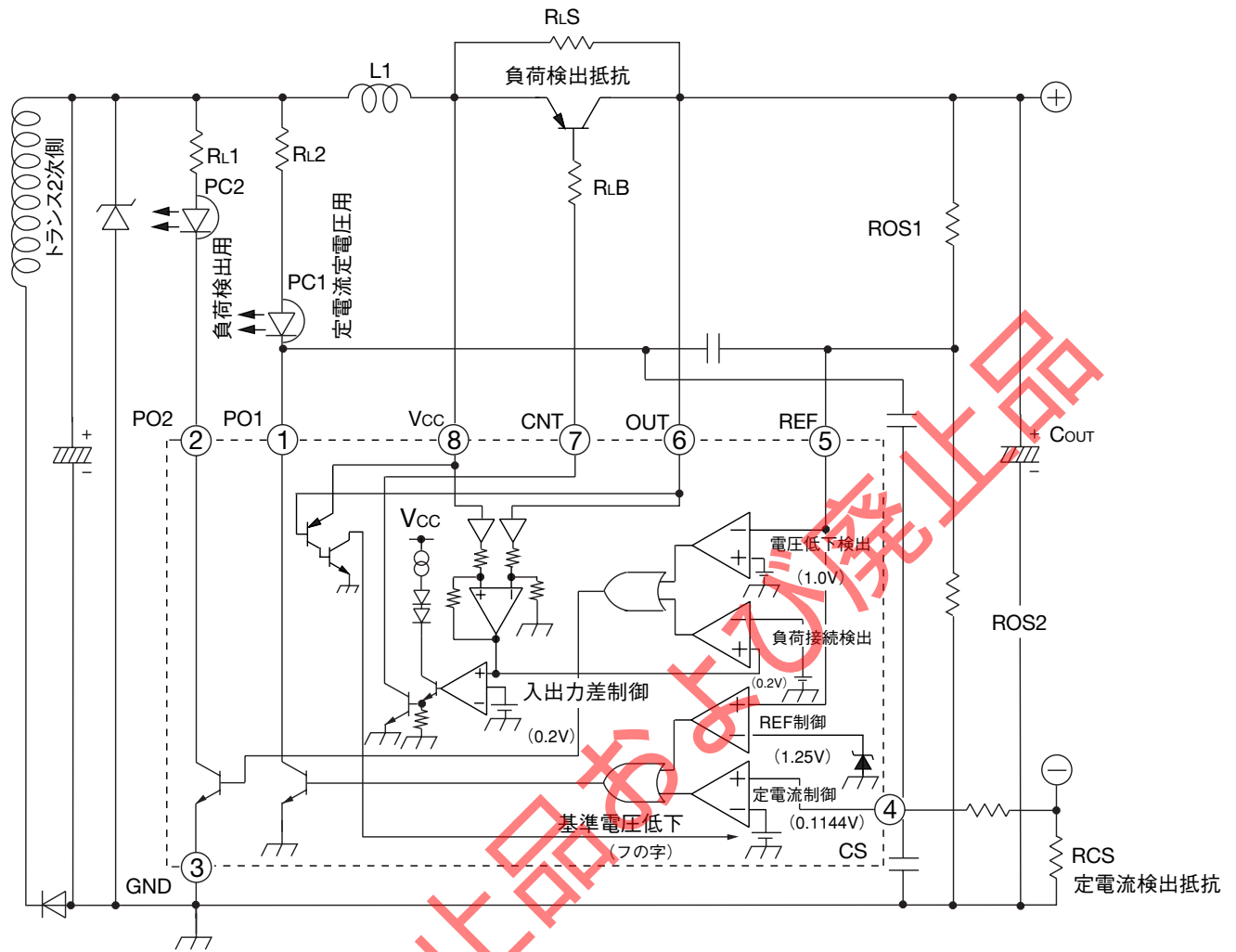
## 端子接続図



SOP-8D

1	PO1	5	REF
2	PO2	6	OUT
3	GND	7	CNT
4	CS	8	V <sub>cc</sub>

ブロック図



製造中止品

端子説明

ピンNo.	端子名	機能	内部等価回路図
1	PO1	定電流定電圧制御用フォトカプラの発光ダイオードドライブ端子。 ダイオードのカソード側を接続します。	
2	PO2	出力負荷検出用フォトカプラの発光ダイオードドライブ端子。 ダイオードのカソード側を接続します。	
3	GND	GND端子	
4	CS	過電流検出端子 出力-端子を兼ねています。 過電流検出抵抗をGND端子に接続します。	
5	REF	基準電圧入力端子 抵抗Ros1をOUT端子に、抵抗Ros2をGND端子に接続し、出力電圧を制御します。 出力電圧 = $ 1 + (Ros1 / Ros2)  \times 1.25$	
6	OUT	出力+端子 負荷検出抵抗をVcc端子に接続し、PNPパワートランジスタのコレクタを接続します。	
7	CNT	PNPパワートランジスタの制御端子 PNPパワートランジスタのベースに接続します。	
8	Vcc	+電源端子 また、負荷検出端子を兼ねています。負荷検出抵抗をOUT端子に接続し、PNPパワートランジスタのエミッタを接続します。	

**最大定格** (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
保存温度	T <sub>STG</sub>	-40~+125	°C
動作温度	T <sub>OPR</sub>	-30~+85	°C
電源電圧	V <sub>CC max.</sub>	-0.3~+18	V
許容損失	P <sub>D</sub>	300(単体)	mW

**推奨動作条件**

項目	記号	定格	単位
動作温度	T <sub>OPR</sub>	-30~+85	°C
電源電圧	V <sub>OP</sub>	+2.5~+12	V

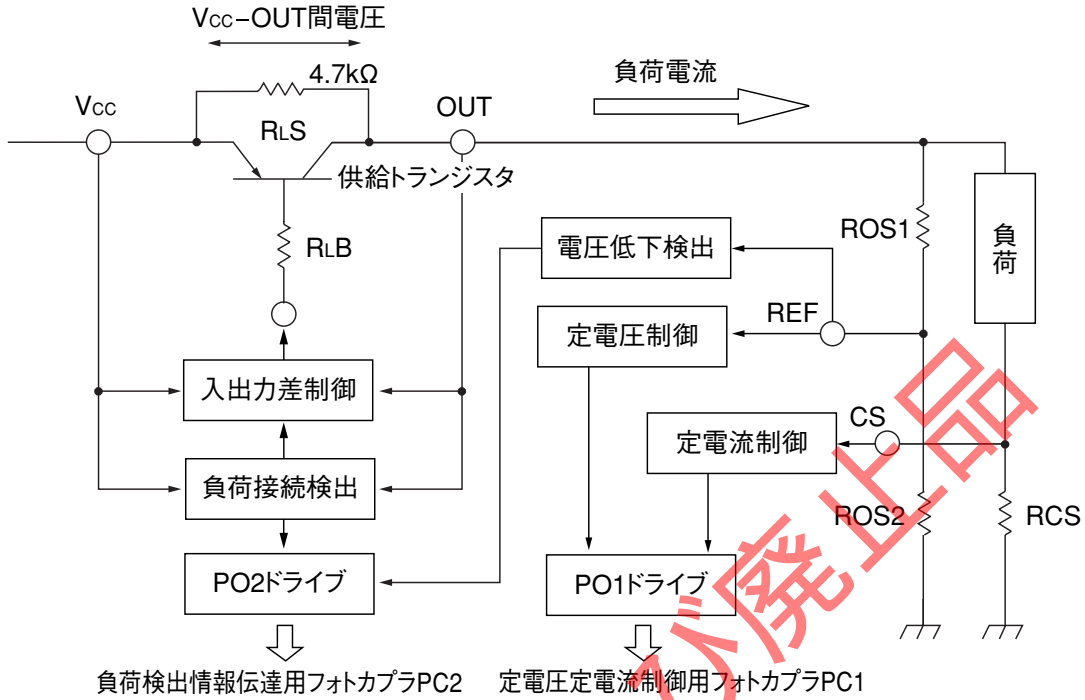
**電気的特性** (特記なき場合V<sub>CC</sub>=5.0V, Ta=25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
消費電流1(省エネモード)	I <sub>CC1</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0V		60	100	μA
消費電流2(通常モード)	I <sub>CC2</sub>	V <sub>OUT</sub> = 4.7V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0V		1.7	3.5	mA
<b>電圧制御部</b>						
出力反転電圧	V <sub>REFH</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V R <sub>L1</sub> = 500Ω V <sub>REF</sub> : 1.1V→H R <sub>L2</sub> = 1kΩ V <sub>CS</sub> = 0V R <sub>L3</sub> = 100Ω	1.225	1.250	1.275	V
REF入力電圧	I <sub>REF</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V V <sub>REF</sub> = 1.1V V <sub>CS</sub> = 0V		15	100	nA
電源電圧除去比	PSRR1	V <sub>CC</sub> = 4V→12V V <sub>REF</sub> = 1.5V V <sub>CS</sub> = 0V R <sub>L1</sub> = 5kΩ	60	70		dB
PO1出力流入電流	I <sub>PO1-V</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V V <sub>REF</sub> = 1.5V V <sub>CS</sub> = 0V V <sub>PO1</sub> = 0.5V	5	17		mA

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
<b>定電流制御</b>						
出力反転電圧1 (定電流制御)	V <sub>CS1</sub>	V <sub>OUT</sub> = 4.7V R <sub>L1</sub> = 500Ω V <sub>REF</sub> = 1.2V R <sub>L2</sub> = 1.2kΩ V <sub>CS</sub> : L→H R <sub>L3</sub> = 1.4kΩ	111.2	114.4	117.6	mV
出力反転電圧2 (定電流制御フの字)	V <sub>CS2</sub>	V <sub>CC</sub> = 2.0V V <sub>OUT</sub> = 0V R <sub>L1</sub> = 500Ω V <sub>REF</sub> = 1.2V R <sub>L2</sub> = 1.2kΩ V <sub>CS</sub> : L→H R <sub>L3</sub> = 1.4kΩ	22	34		mV
CS入力電流	I <sub>CS</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0.1V		15	100	nA
電源電圧除去比	PSRR2	V <sub>CC</sub> = 4V→12V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = V <sub>CS1</sub> - 10mV R <sub>L2</sub> = 5kΩ	60	70		dB
PO1出力流入電流	I <sub>PO1-1</sub>	V <sub>OUT</sub> = 4.7V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0.2V V <sub>PO1</sub> = 0.5V	5	17		mA
<b>入出力差制御</b>						
入出力差制御電圧	ΔV <sub>LS</sub>	R <sub>LS</sub> = 4.7kΩ R <sub>O</sub> = 5kΩ R <sub>LB</sub> = 100Ω	140	200	260	mV
CNT出力流入電流	I <sub>CNT</sub>	V <sub>OUT</sub> = 4.7V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0V V <sub>CNT</sub> = 0.8V	5	30		mA
OUT入力電流	I <sub>OUT</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0V		2	100	nA
<b>負荷検出</b>						
負荷検出電圧 (IP02)	ΔV <sub>LSP1</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V→L R <sub>L1</sub> = 500Ω V <sub>REF</sub> = 1.2V R <sub>L2</sub> = 1kΩ V <sub>CS</sub> = 0V R <sub>L3</sub> = 100Ω	170	200	230	mV
省エネ検出電圧 (IP02) (負荷検出解除電圧)	ΔV <sub>LSP2</sub>	V <sub>OUT</sub> = L→5.0V R <sub>L1</sub> = 500Ω V <sub>REF</sub> = 1.2V R <sub>L2</sub> = 1kΩ V <sub>CS</sub> = 0V R <sub>L3</sub> = 100Ω	97	115	133	mV
電圧低下検出	V <sub>REFL</sub>	V <sub>OUT</sub> = 5.0V R <sub>L1</sub> = 500Ω V <sub>REF</sub> = 1.2V→L R <sub>L2</sub> = 1kΩ V <sub>CS</sub> = 0V R <sub>L3</sub> = 100Ω	0.975	1.000	1.025	V
PO2出力流入電流	I <sub>PO2</sub>	V <sub>OUT</sub> = 4.7V V <sub>REF</sub> = 1.2V V <sub>CS</sub> = 0V V <sub>PO2</sub> = 0.5V	5.0	93.0		mA

ブロック図

MM1529

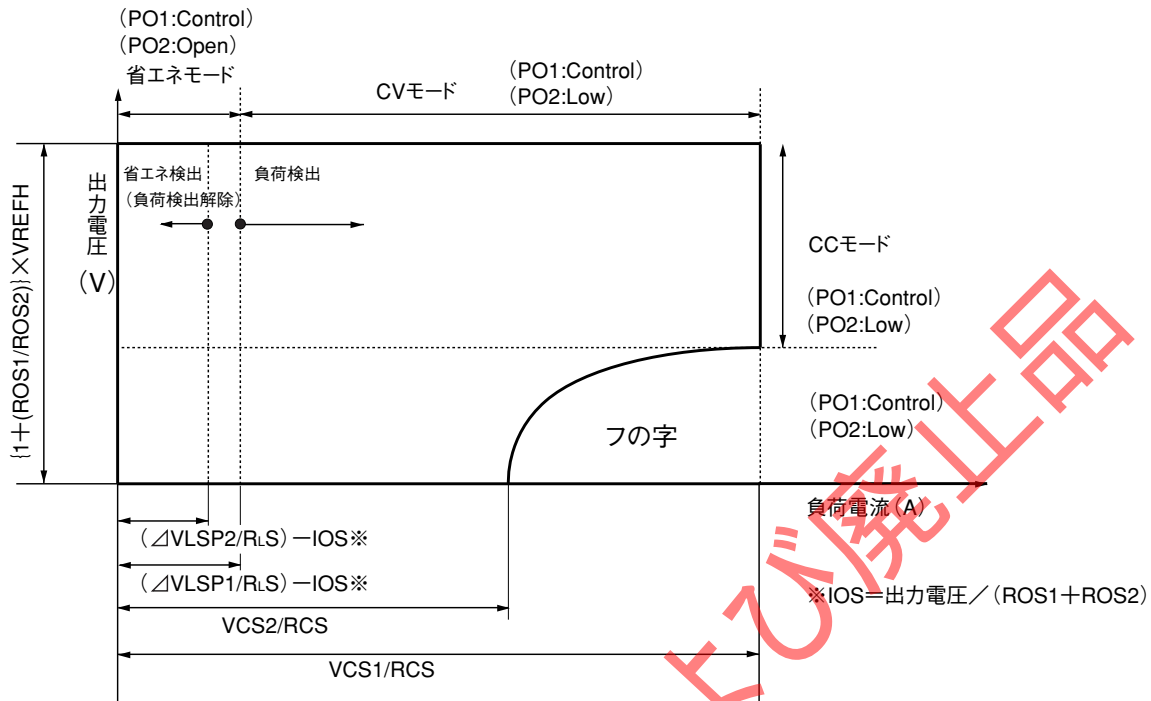


1.各ブロックについて

- (1) 入出力差制御… 負荷が検出されている状態では、Vcc-OUT間の電圧（供給TrのVCE電圧）を設定電圧  $\Delta VLS$  (200mV) 以下になるようCNT端子より供給Trのベース電流を制御しています。
- (2) 負荷接続検出… 負荷電流が設定電圧  $\Delta VLSP1$  (200mV) 以上になるとPO2端子がOPEN→LOWになり、フォトカプラPC2がONします。これによりACアダプタ1次側スイッチング禁止を解除し、供給状態となります。また、負荷電流の増加方向と減少側方向で検出電圧を変えております。(ヒステリシス:  $\Delta VLSP1=200mV \leftrightarrow \Delta VLSP2=115mV$ )
- (3) 電圧低下検出… 2次側にて間欠発振動作を行なうよう、省エネモード時（負荷 $30\mu A$ 以下）、REF端子電圧=1.0V以下（出力電圧5V設定時では出力電圧が4Vとなった場合）に省エネ検出を解除させるよう設定しています。これにより、2次側出力電圧が5V↔4Vの間欠発振
- (4) 定電流制御… 外付けの定電流検出抵抗RCSによりCS-GND端子間電圧が設定電圧VCS1 (0.1144V) になるとPO1端子がOPEN→LOWになり、定電圧定電流制御用フォトカプラPC1がONします。これにより、CCモードとなりVCS1電圧を0.1144Vになるようにコントロールします。
- (5) 定電圧制御… PO1をコントロールし、REF端子電圧=1.25Vとなるように制御しています。これによりCVモードとなります

2.各モードの設計について

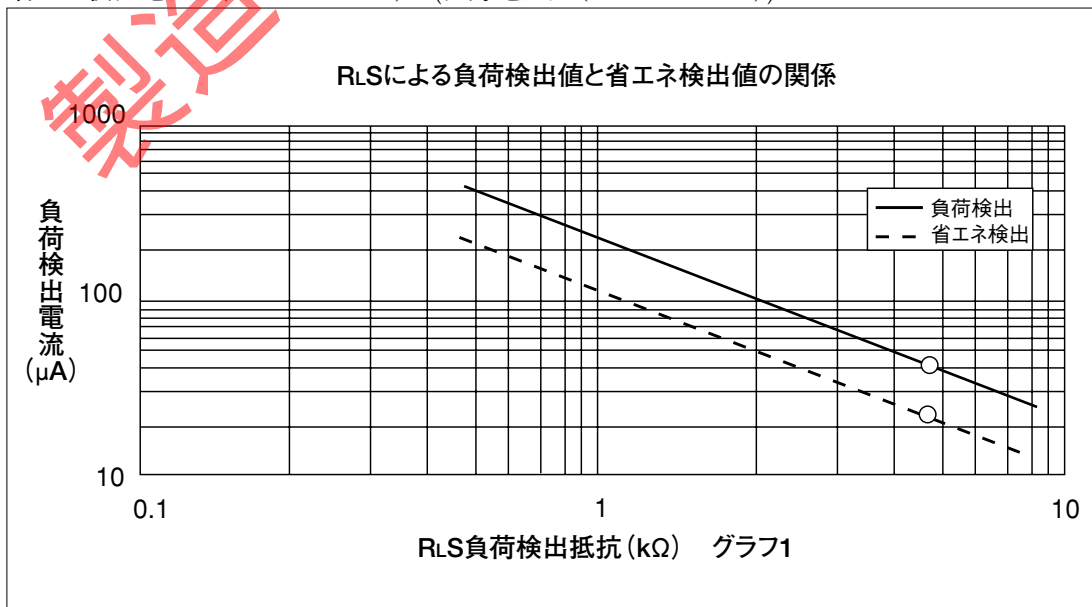
MM1529を使用時のACアダプタ出力は、以下の4つのモード制御となります。  
各モード切り替えの設計について説明します。



①負荷検出・省エネ検出について (R<sub>LS</sub>調整方法)

負荷検出抵抗R<sub>LS</sub>により負荷検出電流と省エネ検出電流が設定できます。  
4.7kΩ使用時には、R<sub>LS</sub>に流れる電流>43μで切り替わるように設計してあります。  
ただし、実際の検出ではROS1,ROS2の電流を減算する必要があります。  
(グラフ1の結果より減算する必要あり)

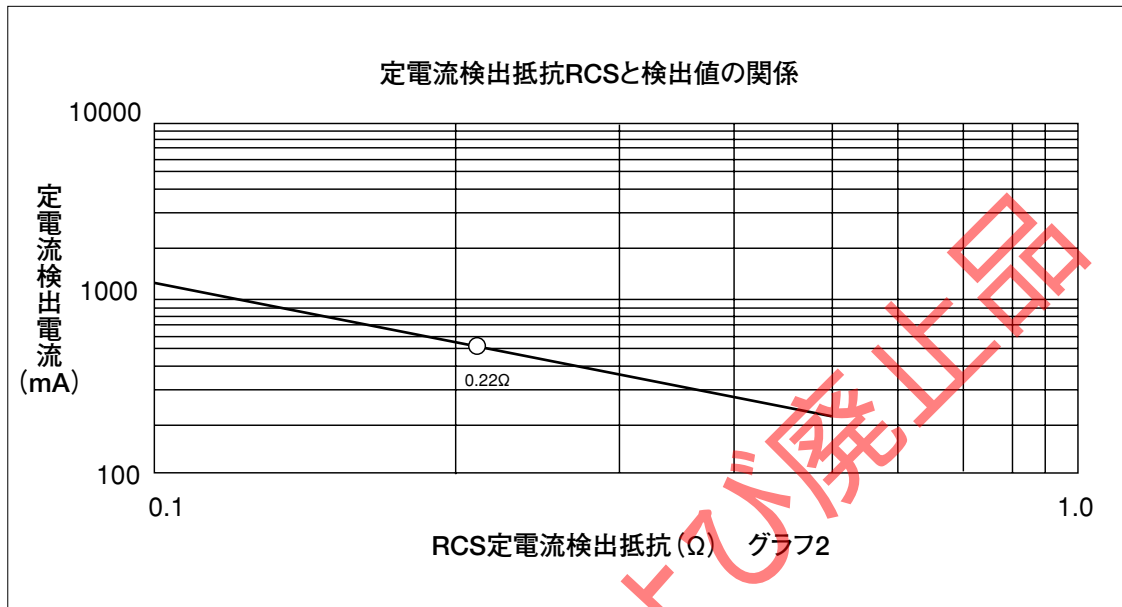
【計算式】 負荷検出電流 = (ΔVLSP1/R<sub>LS</sub>) - (出力電圧 / (ROS1 + ROS2))  
 省エネ検出電流 = (ΔVLSP2/R<sub>LS</sub>) - (出力電圧 / (ROS1 + ROS2))



②定電流検出について(RCS調整方法)

定電流検出抵抗RCSにより定電流制御値について設定できます。  
 0.22Ω使用により520mAで定電流動作へ切り替わるように設計してあります。

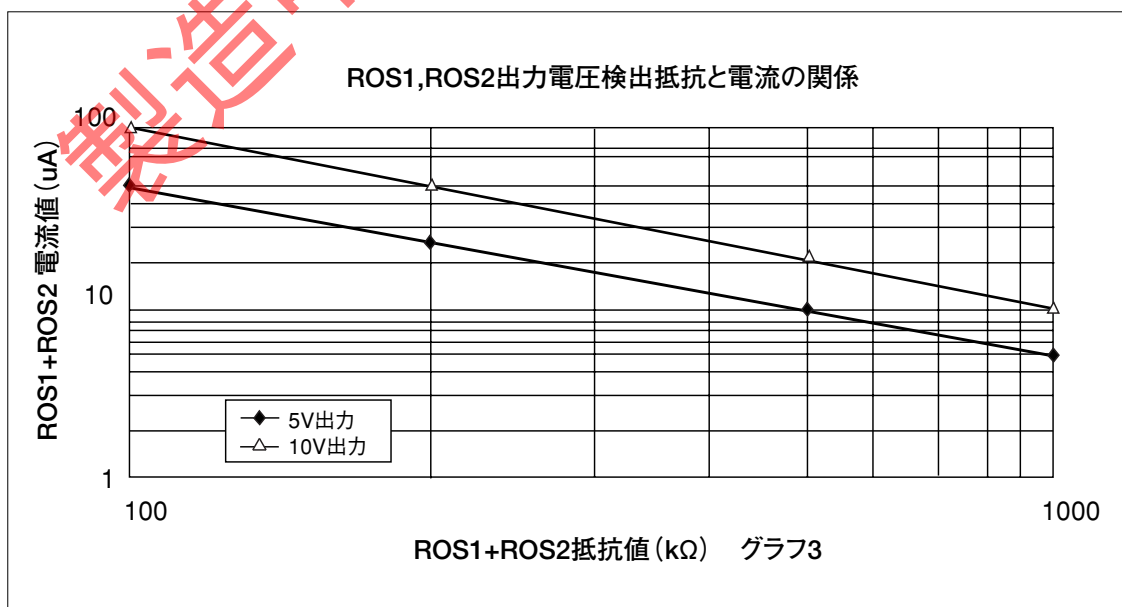
【計算式】 定電流制御 =  $VCS1/RCS$  ( $VCS1=0.1144V$ )



③出力電圧について(ROS1,ROS2調整方法)

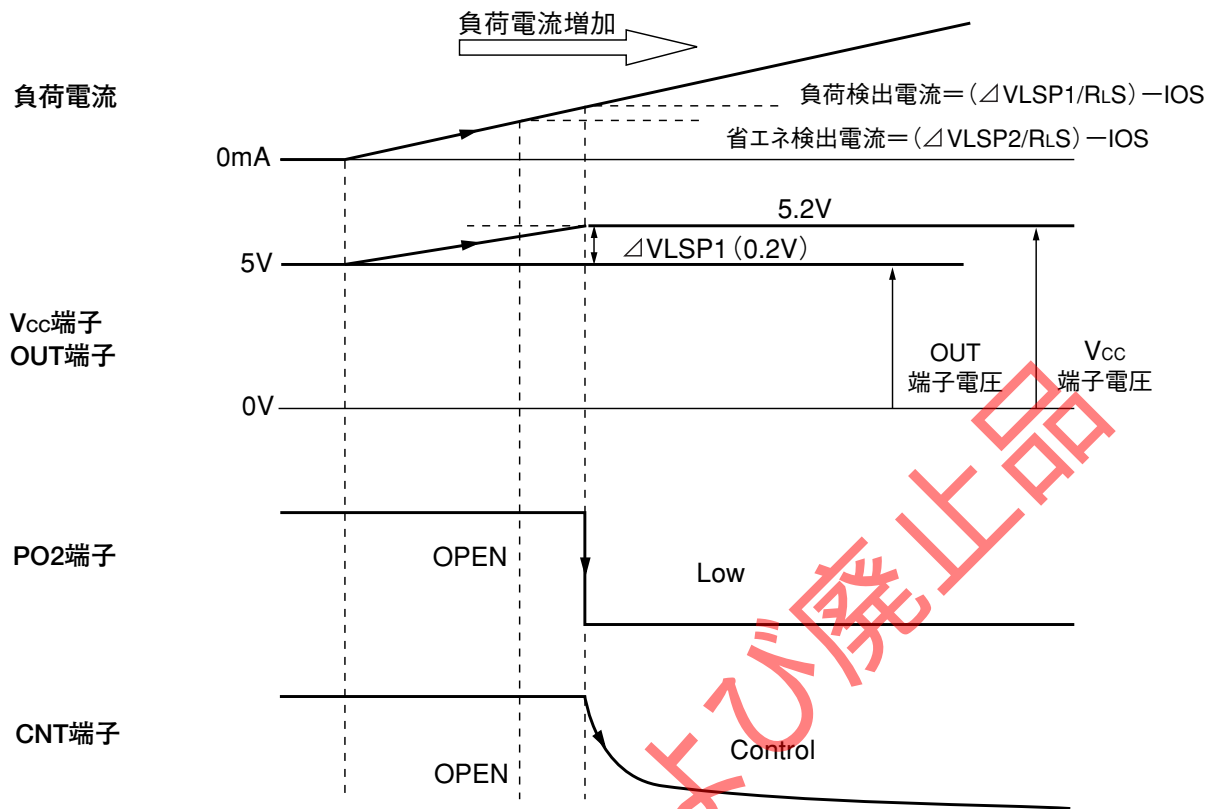
ROS1,ROS2出力電圧検出抵抗についての注意点  
 REF端子が1.25Vになるよう制御していますので、出力電圧はROS1,ROS2の抵抗比で設計できます。この時、ROS1+ROS2の電流は負荷検出に加算される電流になりますので、負荷検出電流より小さく設定する必要があります。

【計算式】 出力電圧 =  $\{1 + (ROS1/ROS2)\} \times 1.25$

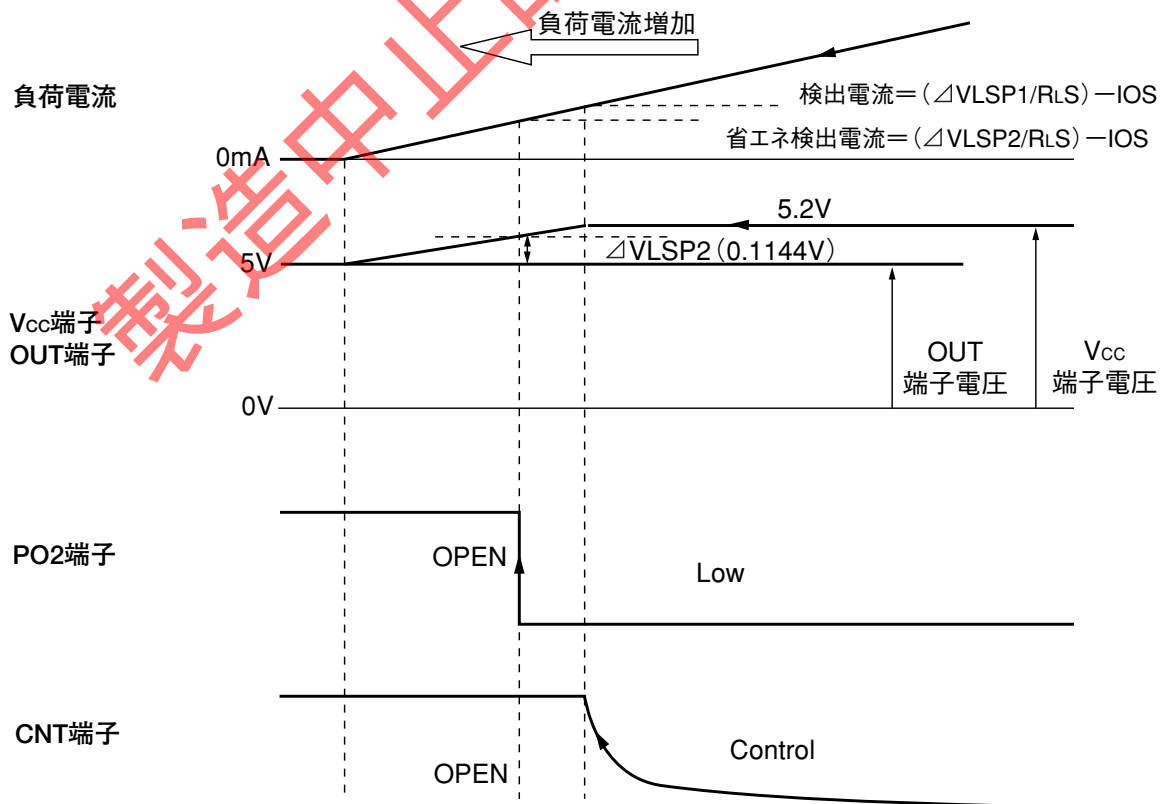




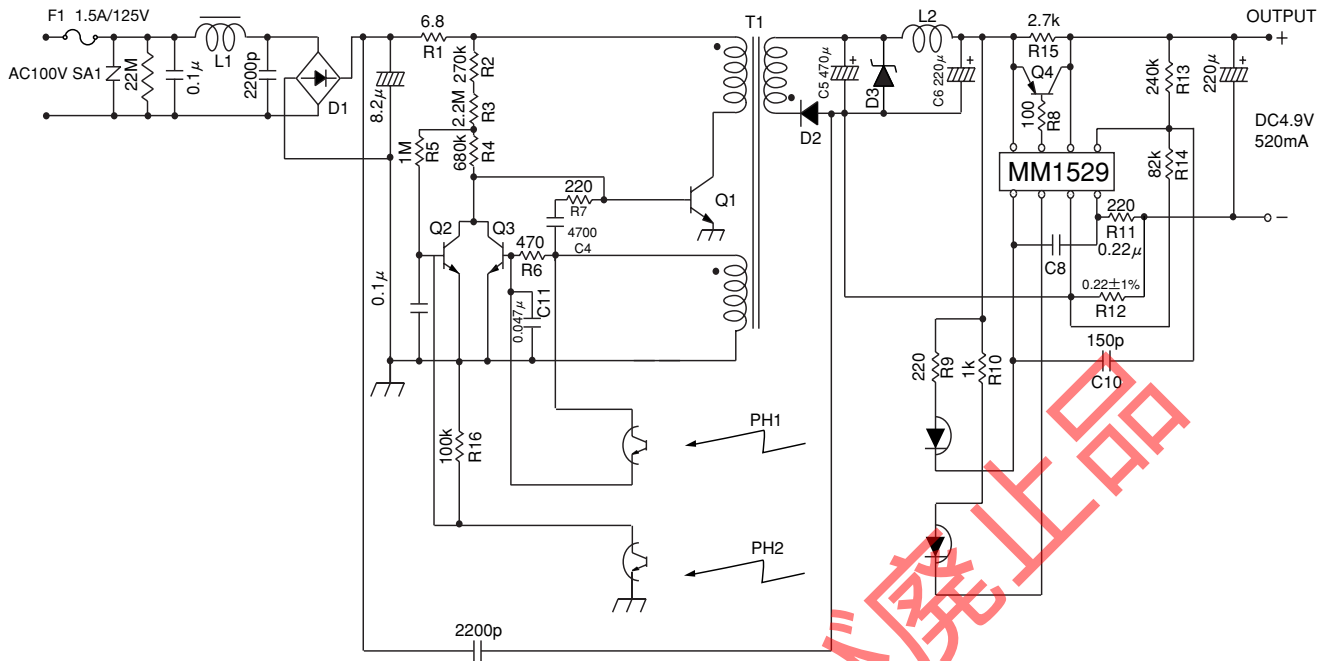
負荷検出について



省エネ検出（負荷検出解除）について



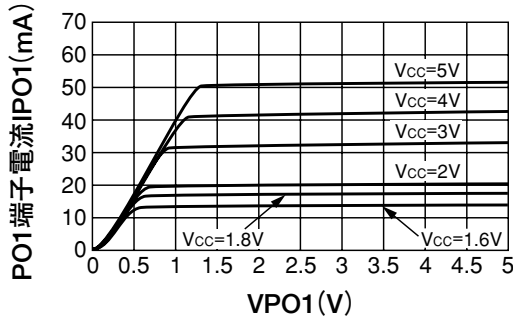
応用回路図



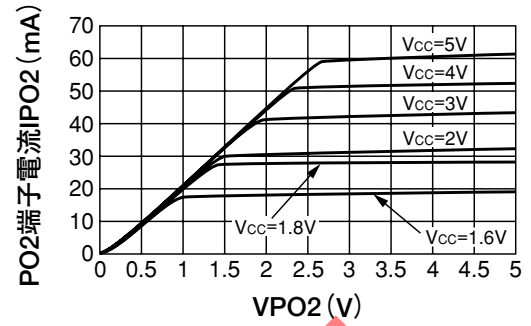
製造中止品および廃止品

特性図

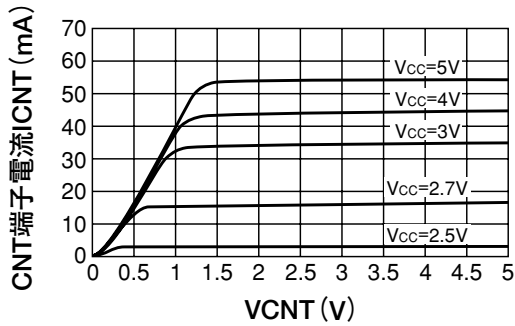
■ PO1端子電流特性



■ PO2端子電流特性



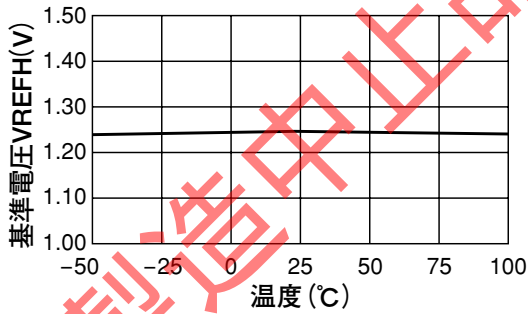
■ CNT端子電流特性



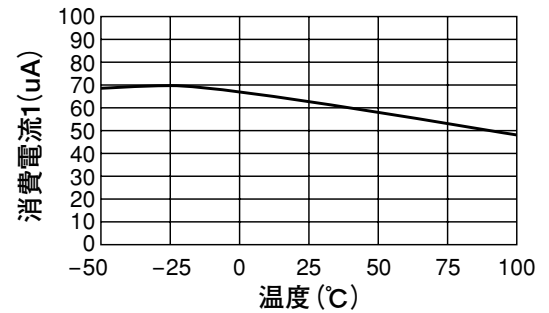
■ 基準電圧対電源電圧特性



■ 基準電圧温度特性 (V<sub>CC</sub>=5V)



■ 消費電流1 (省エネ時) 温度特性 (V<sub>CC</sub>=5V)



■ 消費電流2 温度特性 (V<sub>CC</sub>=5V)

