

Product Preview LV5251 1MNZ Application Manual

- 機能・概要
24ch出力LEDドライバ
フルカラーLEDに対応(RLED・・・8ch, GLED・・・8ch, BLED・・・8ch)
- 出力電流設定
定電流出力/オープンドレイン出力 が選択できます。
外部ピン(OUTSCT)の設定により選択が可能です。
定電流時 $I_o = 60 \text{ mA/ch}$ (1chあたりのmax電流値)
オープンドレイン時 $I_o = 80 \text{ mA/ch}$ (1chあたりのmax電流値)
定電流+オープンドレインが混在する出力設定が可能
PWM内蔵 輝度階調 0%~99.6% 8bit (256 step)
24ch独立設定が可能
- 出力電流値 D/A切換え 5bit (32 step)
R / G / B系列毎に電流値の調整が可能
0.82 mA min設定(00h)
25.80 mA max設定(07h)ここに示す電流値は、Iref_Rに
27 k Ω を接続した場合
- 通信方式
外部ピン(CTLSCT)の設定により選択が可能です。
3線シリアルバス(SCLK, SDATA, SDEN)
2線シリアルバス(SCLK, SDATA)
I²Cシリアルバス(SCLK, SDATA)
スレーブピン対応により、最大56個まで複数接続が可能

This document contains information on a product under development. ON Semiconductor reserves the right to change or discontinue this product without notice.



ON Semiconductor®

www.onsemi.jp

APPLICATION NOTE

AND9882/D

● ブロック図

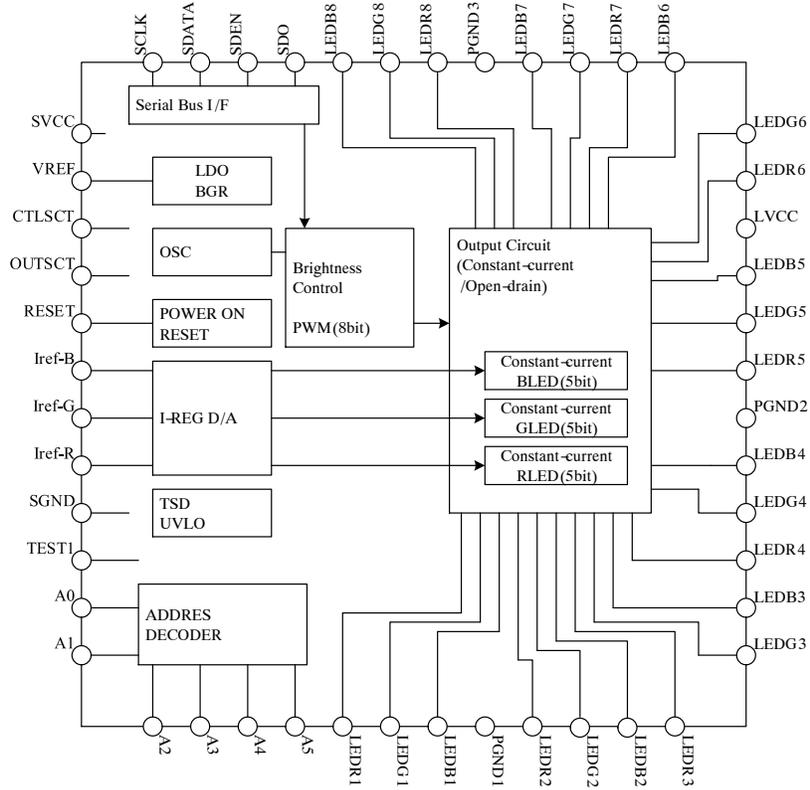


図 1. ブロック図

● SVCC入力電源について

SVCCは3.0 V～20 Vまでの入力レンジに対応しています。

LV52511MNZはLDOを内蔵しており、VREFは5 Vが出力されます。

ただし、内蔵するMOSトランジスタによりドロップアウト電圧(SVCC = 5 V)以下になると出力電圧が低下します。SVCCを5 V以下で使用する場合は、SVCCとVREFをショートして同電位を入力してください。

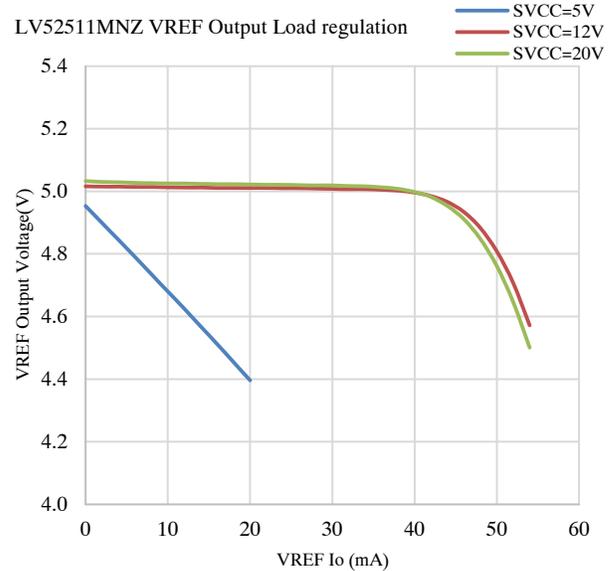


図 2.

AND9882/D

- 出力電流の設定
OUTSCT端子の設定で各モードの設定が可能です。

OUTSCT 端子設定	LEDR1	LEDR2	LEDR3	LEDR4	LEDR5	LEDR6	LEDR7	LEDR8
	LEDG1	LEDG2	LEDG3	LEDG4	LEDG5	LEDG6	LEDG7	LEDG8
	LEDB1	LEDB2	LEDB3	LEDB4	LEDB5	LEDB6	LEDB7	LEDB8
L	定電流出力						定電流出力	
M	定電流出力						オープンドレイン出力	
H	オープンドレイン出力						オープンドレイン出力	

- 出力電流の設定
OUTSCT端子の設定で各モードの設定が可能です。

OUTSCT端子設定	シリアル通信モード		最大周波数	Acknowledge
L	3-wire SPI	SCLK, SDATA, SDEN	5 MHz	非対応
M	I ² C	SCLK, SDATA	3.4 Hz	対応
H	2-wire SPI	SCLK, SDATA	5 MHz	非対応

I²Cを使用するとき、SDAピンのACKシンク能力はFast-modeと同じです。20 mAの能力が必要なときは外付けFETが必要です

- 同一バスラインの接続数
 - A0/A1/A2/A3/A4/A5端子の設定とシリアル(スレーブアドレス)の設定により、ICの認識が可能です。

3-wire SPI, 2-wire SPI	最大 56個までのバス設定が可能
I ² C	最大 48個までのバス設定が可能

- 出力誤動作保護機能について
 - サーマル保護機能
異常発熱など、ICの温度が上昇した場合、LEDO出力をオフします。
IC内部のチップ温度が175°Cで保護機能が働き、温度が低下して125°Cで自己復帰します。

UVLO検出保護機能
SVCCの電圧が低下した場合、LEDO出力をオフします。
SVCCが2.3 Vを下回った時点で、保護機能が働きます。100 mVのヒステリシスがあり、レジスタを再送信する事で復帰します。

- 定電流出力時のMAX電流値設定
Iref_R, Iref_G, Iref_Bの接続によりMAX電流の設定が可能です。

電流値設定	Iref_Rに接続する抵抗値でMAX電流が決定します。R/G/B単位(共通する8ch)はレジスタの設定で電流値の調整が可能になります。	Iref_R/Iref_G/Iref_Bに接続する抵抗値で電流が決定します。R/G/B単位(共通する8ch)は接続する抵抗によって電流が独立に決定します。
Iref_R	抵抗(対GNDに接続する)	抵抗(対GNDに接続する)
Iref_G	VREFに接続する	抵抗(対GNDに接続する)
Iref_B	VREFに接続する	抵抗(対GNDに接続する)

RLED, GLED, BLED 毎にIC内部にD/A回路があります。

従いまして、RGB独立で電流値設定が可能です。<シリアルレジスタ設定：00h, 01h, 02h> MAX電流値を決定する抵抗をIref-Rのみ接続する事でレジスタによるRGB電流値の可変調整が可能です。Iref_Rに接続する抵抗はRGBすべての電流値を決定しており、MAX電流はRGBで同じになります。

RGB単位に電流値を決定するためには、それぞれの電流値設定端子に抵抗を接続する事でRGBの電流値は固定されます。ただし、レジスタによる電流値の調整は出来ません。

- Iref_R, Iref_G, Iref_Bに接続する抵抗値について
Iref_R, Iref_G, Iref_Bに接続する抵抗値によりMAX電流が決まります。

$$\text{LED MAX 電流値 (A)} = \frac{1.2 (\text{BGR 電圧})}{\text{抵抗値 } (\Omega)} \times 580 \quad (\text{eq. 1})$$

Output current – external resistance characteristics

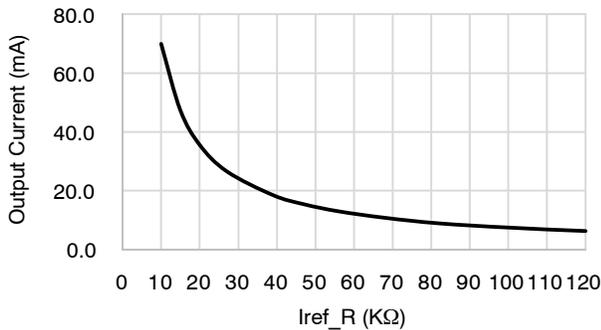


図 3.

- 出力電流特性

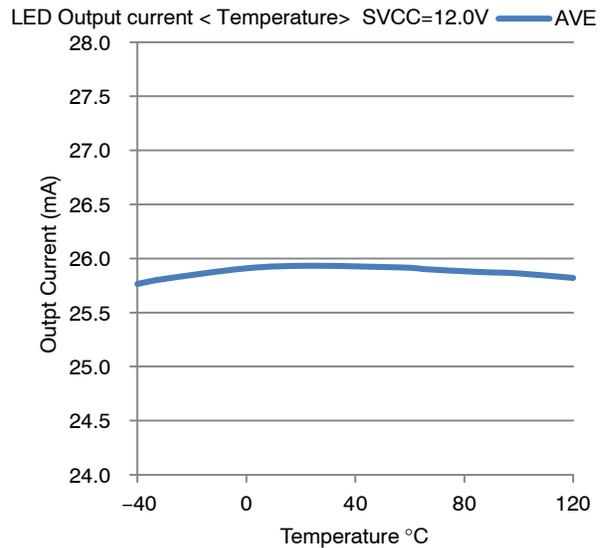


図 4. 定電流設定

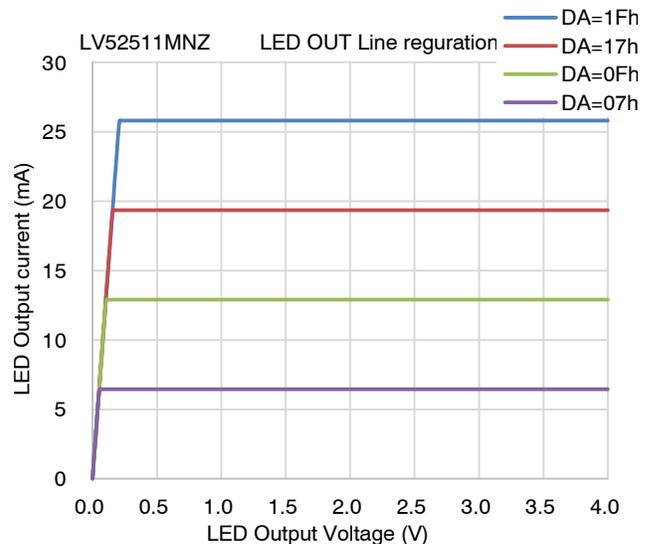


図 5. 電流値設定による出力飽和特性

● LED出力オン抵抗値特性

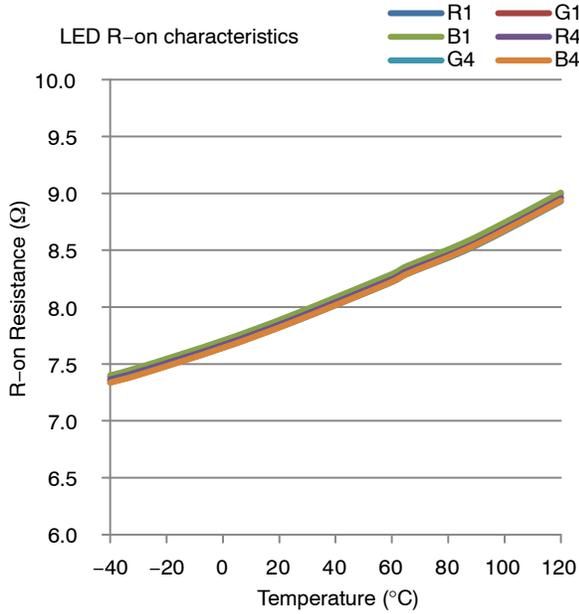


図 6. オープンドレイン設定

● パワーオンリセットについて

RESET端子設定	
L	リセット状態 LEDO出力端子はオフになります。電流は出力されません。 シリアルデータはリセットされ、データ設定不可となります。
H	リセット解除 VREFに接続する事でパワーオンリセット有効になります。 LEDO出力端子はオンになり、電流が出力される状態になります。 シリアルデータは設定可能

リセット解除
 パワーオンリセット回路を内蔵しています。
RESET端子をVREFに接続する事で、SVCC投入時にIC内部のレジスタデータをリセットさせます。
 パワーオンリセット解除後にデータ送信する場合、LVCCの起動を確認した後、3 msec以上を空けてから送信してください。

パワーオンリセットは、SVCCが0 V印加の状態から、電源が上昇する場合に有効になります。
 再起動させるには、SVCC = 0 Vとしてから、立ち上げてください。
 リセットさせる事で、LED点灯の誤動作を防ぎます。

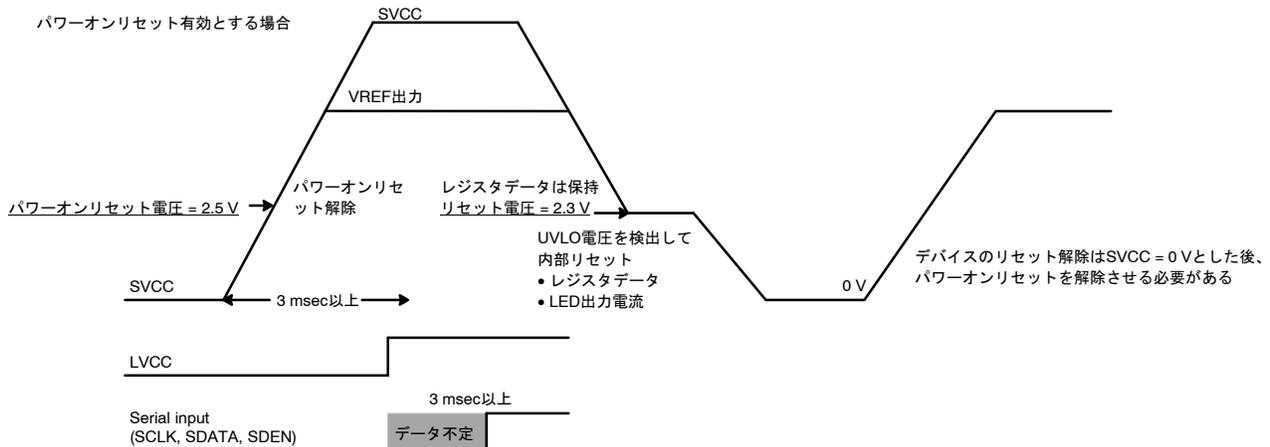


図 7. パワーオンリセット有効とする場合の電源シーケンス

AND9882/D

パワーオンリセット有効としない場合
(RESET端子に信号を入力する)



図 8. パワーオンリセット有効としない場合の電源シーケンス

● シリアルレジスタ説明

アドレス : 00h

LEDR 電流値設定

LEDRのmax電流値(duty = 100%時の値)に対して、5bitで電流値を設定する。

5bit : 0.82 mA~25.80 mA

アドレス : 01h

LEDG 電流値設定

LEDGのmax電流値(duty = 100%時の値)に対して、5bitで電流値を設定する。

5bit : 0.82 mA~25.80 mA

アドレス : 02h

LEDB 電流値設定

LEDBのmax電流値(duty=100%時の値)に対して、5bitで電流値を設定する。

5bit : 0.82mA~25.80mA

アドレス : 03h~05h

LED * の100% Duty ON点灯設定 R1OUT、G1OUT、B1OUT、R2OUT、・・・、B8OUT

100% Duty出力モードの各LED出力ON / OFFを設定する。

シリアル設定にて直接的にLED_ON/OFFします。内蔵のPWM出力になりません。

PWM_Duty設定のレジスタ値は無視します。

0 OFF

1 100% Duty ON

アドレス : 06h~1dh

LED * PWM_duty設定 R1PWM、G1PWM、B1PWM、R2PWM、・・・、B8PWM

各LED出力のPWM_Duty設定をする。8bit : 256階調の設定が可能です。

8Bit : 0%~99.6%

アドレス : 20h~26h

グループ単位でLED出力のPWM_Duty設定

ここで設定したDutyは、アドレス06h~1dhのデータを書き換えます。

逆に、個別chで設定したDutyはグループ設定のデータを書き換えます。

アドレス : 20h

LEDR1, LEDR2, LEDR3, LEDR4, LEDR5, LEDR6, LEDR7, LEDR8

アドレス : 21h

LEDG1, LEDG2, LEDG3, LEDG4, LEDG5, LEDG6, LEDG7, LEDG8

アドレス : 22h

LEDB1, LEDB2, LEDB3, LEDB4, LEDB5, LEDB6, LEDB7, LEDB8

アドレス : 23h

LEDR1, LEDG1, LEDB1, LEDR2, LEDG2, LEDB2

アドレス : 24h

LEDR3, LEDG3, LEDB3, LEDR4, LEDG4, LEDB4

アドレス : 25h

LEDR5, LEDG5, LEDB5, LEDR6, LEDG6, LEDB6

アドレス : 26h

LEDR7, LEDG7, LEDB7, LEDR8, LEDG8, LEDB8

I²Cモードにおけるソフトウェアリセット

I²C通信の場合、次のレジスタを送信する事でリセットさせる事が可能です。

AND9882/D

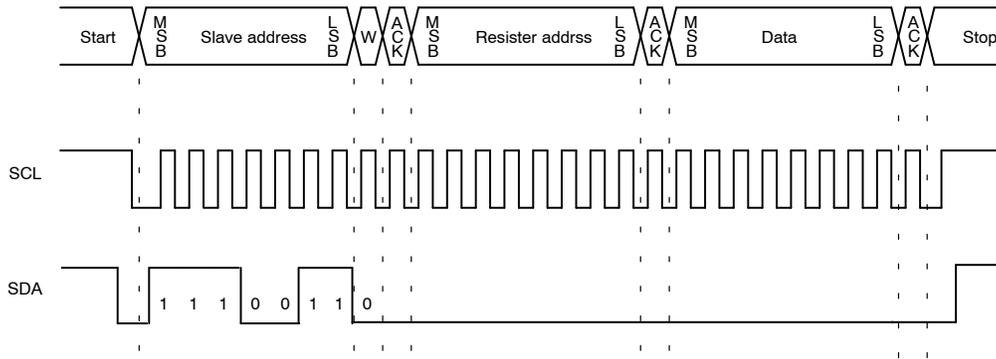


図 9.

スレーブアドレスの8bitでリセットが有効になるので、それ以降のデータは関係ありません。

- 推奨アプリケーション回路図
定電流出力 <OUTSCT=L>
RGB電流値調整可能

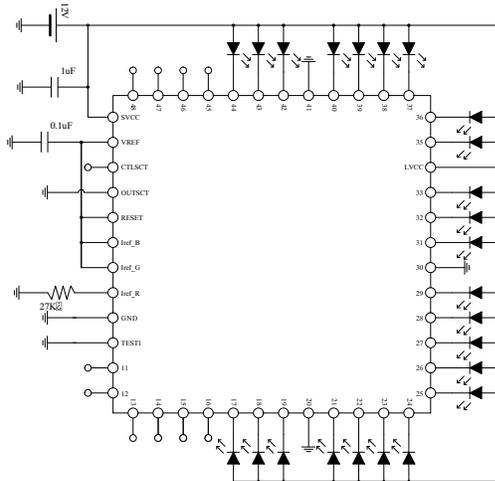


図 10. LV52511MNZ Application (SVCC = 12 V)

SVCC = 12 V
MAX電流の設定について
RGB単位でMAX電流は共通であり、RGB単位でレジスタ調整による電流値の調整が可能です。

RGB電流値固定

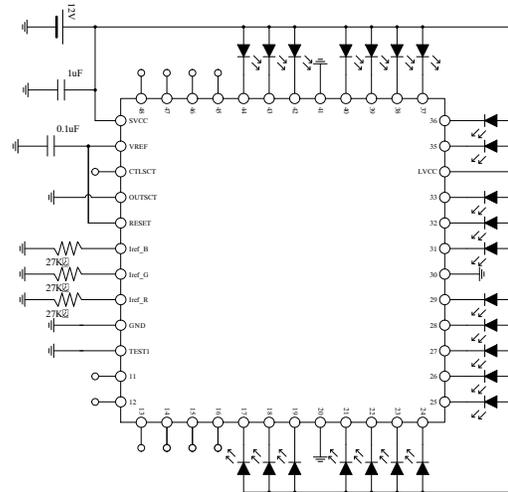


図 11.

SVCC = 12 V
MAX電流の設定について
RGB単位でMAX電流は独立しており、RGB単位はそれぞれの抵抗値で固定されます。
レジスタ調整で電流値の調整は出来ません。

オープンドレイン出力<OUTSCT=H>

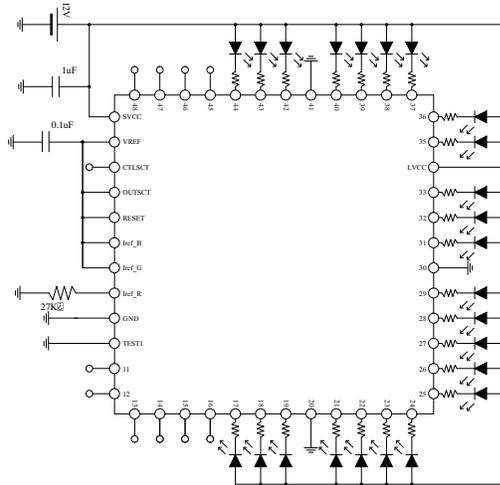


図 12.

SVCC = 12V, LVCC = 12 V

LEDの出力電流は、各出力に接続する制限抵抗によって電流値が決定します。

Iref_Rは27 KΩを接続してください。

Iref_Rに接続する抵抗値によって出力の電流値は変化しません。

● 推奨アプリケーション回路図

- ◆ SVCC = 5 V、LEDアノード電圧= 12 V (複数の電源を使用する場合)

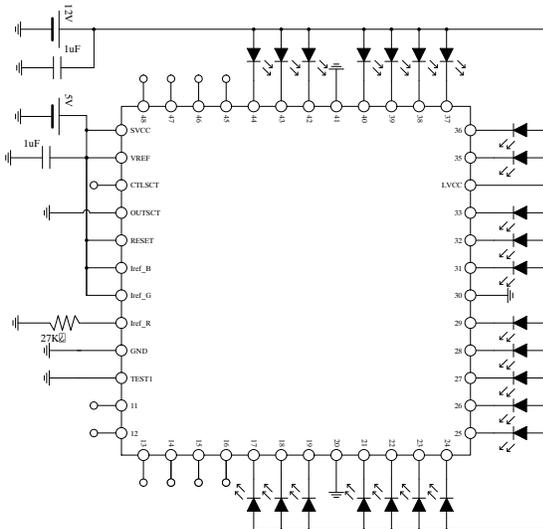


図 13.

複数の電位が混在する場合、一番高い電圧源をLVCCに接続してください。

SVCC入力が5 V以下の場合、SVCCはVREFとショートして電源を供給してください。

ショートしない場合、MOSトランジスタは安定化動作が維持できなくなり、VREF出力電圧が低下してしまいます。

LVCCについて

LVCCはLED出力端子を保護する回路の電圧供給源になります。

従って、LVCCに電圧が供給されない場合、保護回路が十分に機能しないためESD耐量が満たせない可能性があります。

また、LED出力端子より低い電圧が接続された場合、LED出力端子にリーク電流が流れる事で、LEDが点灯してしまいます。

その為、LVCC端子は、LED出力端子より同電位以上の電位で一定にする必要があります。

IC裏面のExposed-PADについて

裏面のExposed-PADの電位はGNDになっています。

従って、基板に実装する場合はGNDに接続してください。

VREF端子の使用について

VREF端子の出力負荷能力は $I_o = 30 \text{ mA}$ になります。

同じICの制御端子に接続する範囲を想定しています。

VREF出力電位を外部で使用する場合、負荷能力の範囲内で使用するような設計として下さい。

能力を超える負荷電流とした場合、VREF電圧が低下し、ICが動作しない事が予想されます。

AND9882/D

応用回路図

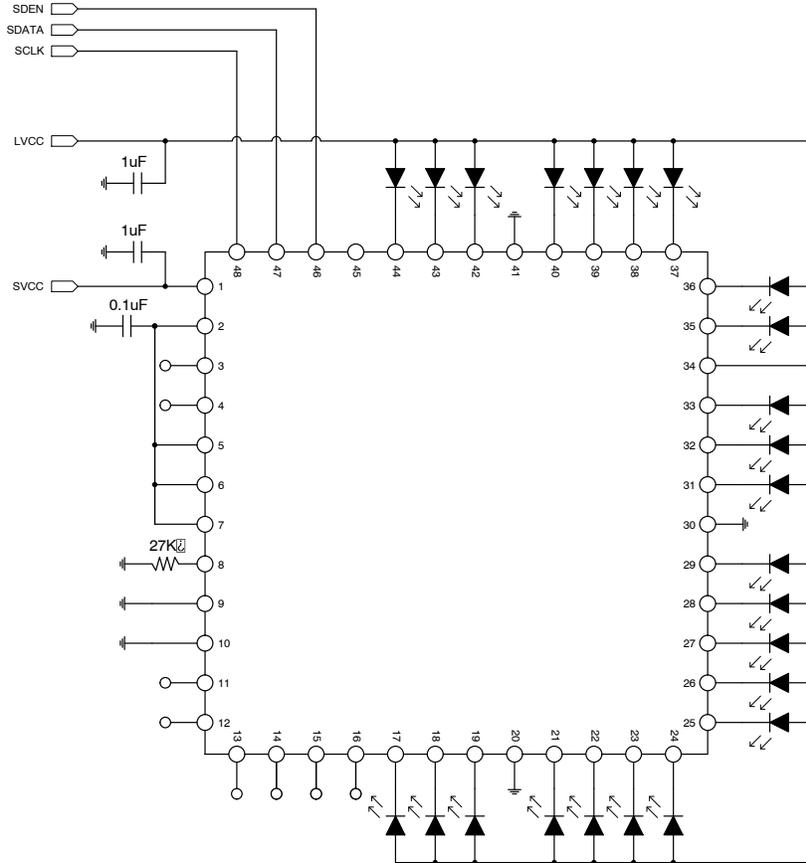


図 14. LV52511MNZ Application (SVCC = 12 V)

SVCC, LVCC, VREFに接続するコンデンサはIC近傍に配置してください。

ドライバICが実装される基板においてノイズからの影響を軽減するために、必要に応じて対策を行ってください。

SCLK, SDATA, SDENの配線上にバッファIC、ピーズ素子を挿入する事は有効です。

また、それらの配線は、対GNDにESDダイオードを接続する事も有効です。

シリアルバス配線(SCLK, SDATA, SDEN)のデータ欠損が生じた場合、欠損したレジスタのデータが更新されない限り、そのデータを保持します。

防止策として、常にデータが更新されるようにすることは有効です。

定電流設定でLED出力端子に電流を流す場合、LVCCの電圧とLEDの直列接続数によってはOUT端子電圧が高い場合があります。

その様な場合、ICの発熱が大きくなる可能性があるため、OUT端子電圧を下げるために制限抵抗を挿入する事は有効です。

表 1.

制御端子		L 設定	M 設定	H 設定
3 pin	CTL SCT	GND	OPEN	VREF
4 pin	OUT SCT	GND	OPEN	VREF
5 pin	RESET	GND	設定なし	VREF
11 pin	A0	GND	設定なし	VREF
12 pin	A1	GND	設定なし	VREF
13 pin	A2	GND	設定なし	VREF
14 pin	A3	GND	設定なし	VREF
15 pin	A4	GND	設定なし	VREF
16 pin	A5	GND	設定なし	VREF

45 pinは接続なし。端子OPENとしてください。

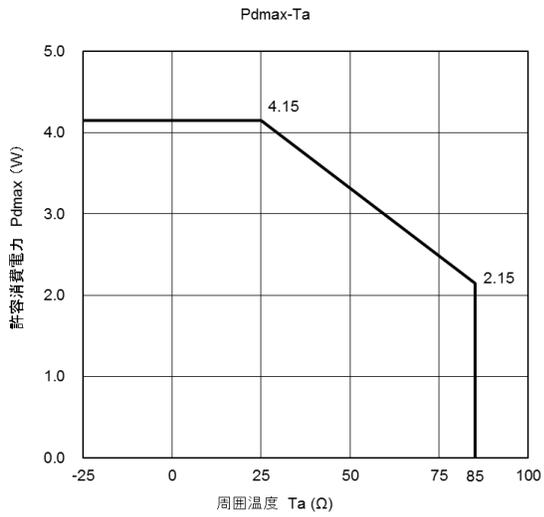


図 15. 熱抵抗特性グラフ

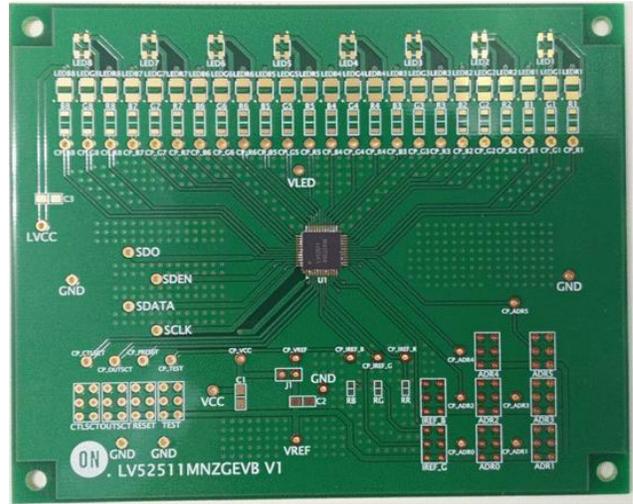


図 16. ガラエポ基板
X = 110 mm, Y = 90 mm, t = 1.6 mm
2層基板
Exposed-PAD 実装あり

- オープンドレイン出力で使用する場合

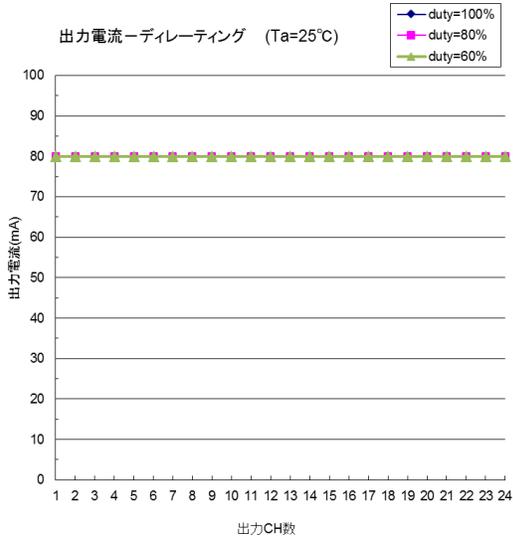


図 17.

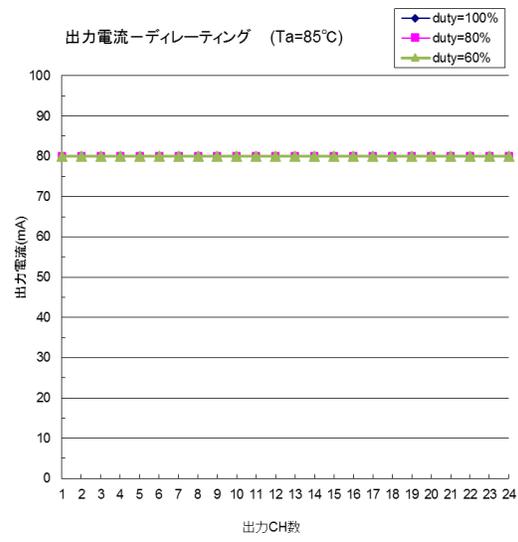


図 18.

● 定電流出力で使用する場合

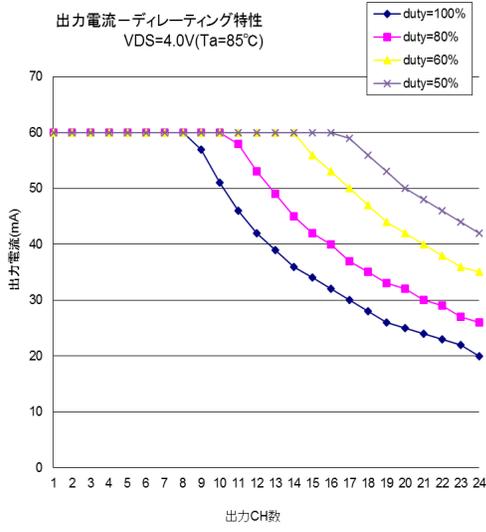


図 19.

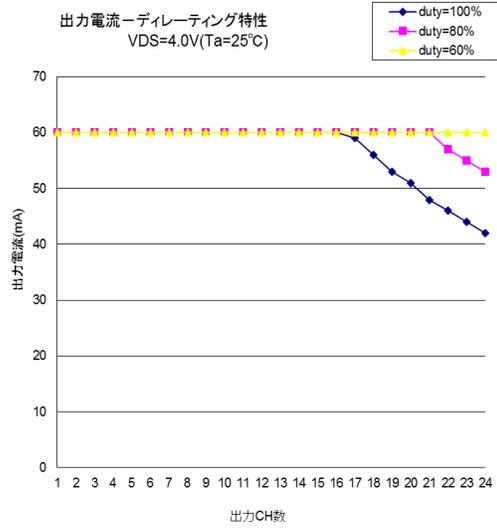


図 20.

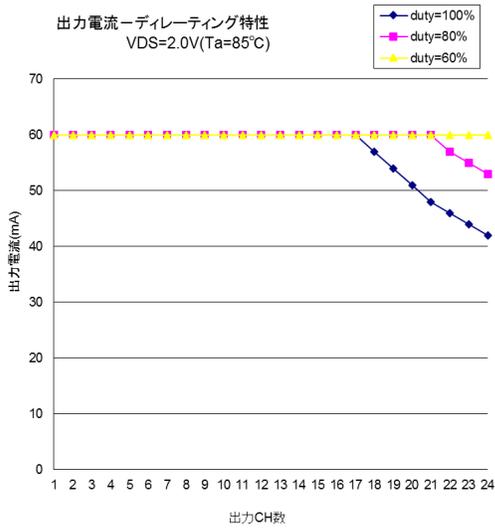


図 21.

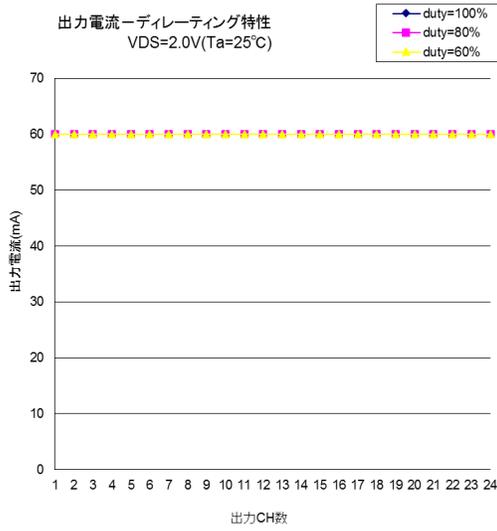


図 22.

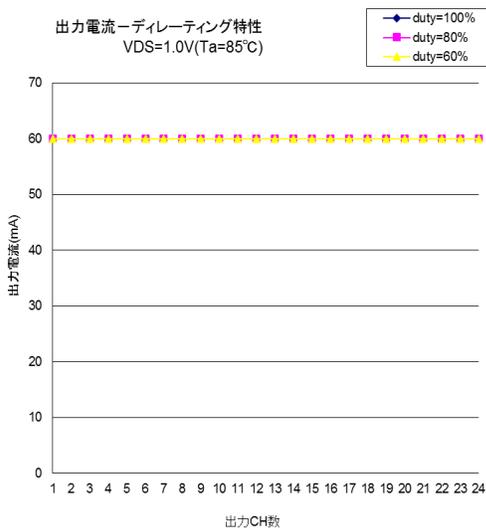


図 23.

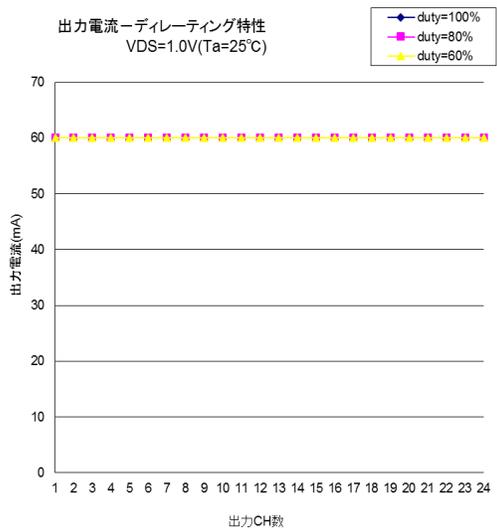


図 24.

ON Semiconductor is licensed by the Philips Corporation to carry the I²C bus protocol.

ON Semiconductor及びON SemiconductorのロゴはON Semiconductorという商号を使うSemiconductor Components Industries, LLC 若しくはその子会社の米国及び/または他の国における商標です。ON Semiconductorは特許、商標、著作権、トレードシークレット(営業秘密)と他の知的所有権に対する権利を保有します。ON Semiconductorの製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf。ON Semiconductorは通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。ON Semiconductorは、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害など一切の損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。お客様は、ON Semiconductorによって提供されたサポートやアプリケーション情報の如何にかかわらず、すべての法令、規制、安全性の要求あるいは標準の遵守を含む、ON Semiconductor製品を使用したお客様の製品とアプリケーションについて一切の責任を負うものとします。ON Semiconductorデータシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。ON Semiconductorは、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許諾しません。ON Semiconductor製品は、生命維持装置や、いかなるFDA (米国食品医薬品局)クラス3の医療機器、FDAが管轄しない地域において同一もしくは類似のものと分類される医療機器、あるいは、人体への移植を対象とした機器における重要部品などへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用にON Semiconductor製品を購入または使用した場合、たとえ、ON Semiconductorがその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、ON Semiconductorとその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。ON Semiconductorは雇用機会均等/差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。

PUBLICATION ORDERING INFORMATION

LITERATURE FULFILLMENT:

Literature Distribution Center for ON Semiconductor
19521 E. 32nd Pkwy, Aurora, Colorado 80011 USA
Phone: 303-675-2175 or 800-344-3860 Toll Free USA/Canada
Fax: 303-675-2176 or 800-344-3867 Toll Free USA/Canada
Email: orderlit@onsemi.com

N. American Technical Support: 800-282-9855 Toll Free
USA/Canada
Europe, Middle East and Africa Technical Support:
Phone: 421 33 790 2910

ON Semiconductor Website: www.onsemi.com

Order Literature: <http://www.onsemi.com/orderlit>

For additional information, please contact your local Sales Representative