

		製品仕様書 (案)		承認				
		SPECIFICATIONS		検証				
		MM3220D01NRE		作成		柴田		
				検定 / Issued on		Jul 24, 2009		
<div>貴社名称型名 Customer Model Name</div> <div>貴社仕様書番号 Customer Specification Number</div> <div>弊社内型名 Mitsumi Model NameMM3220D01NRE</div> <div>弊社内図面 Mitsumi Registered NumberR59-XXXX</div> <div>1. 機能 Function<ul style="list-style-type: none">リチウムイオン電池 2直保護 (遅延回路内蔵) Two-cell Li-ion Battery protection IC (Delay time circuit included)</div> <div>2. パッケージ Package<ul style="list-style-type: none">SOT-26A SOT-26A</div> <div>3. 梱包 Packing<ul style="list-style-type: none">テーピング Taping</div> <div>3-1. 梱包仕様 Packing Specifications<ul style="list-style-type: none">#59-6760 R 収納 R Housing</div>								
総組立図 / OVERALL ASSEMBLY DIAGRAM				開発区分 / DEVELOPMENT CLASS				2
来歴 / HISTORY				得意先コード / USER CODE				
				機種コード / MODEL CODE				
				記号 SYMBOL	部門コード DIVISION CODE	タイプコード / TYPE CODE	91	
RoHS		対応済み (Compliance)	未対応 (Not Compliance)	R 59		XXXX△		
		Ⓒ	N					
タイトル名 輸出規制品 / EXPORT CONTROL			判定結果 Y or Ⓒ					

4-1. 概要

Outline

- ・ MM3220シリーズは高耐圧CMOSプロセスによるLiイオン/Liポリマー2次電池の過充電、過放電および過電流保護用ICです。Liイオン/Liポリマー電池2セルの過充電、過放電および放電過電流の検出が可能です。内部は電圧検出器6個、基準電圧源、発振回路、カウンタ回路、論理回路等から構成されています。

The MM3220 series are protection IC using high voltage CMOS process for overcharge, overdischarge and overcurrent protection of the rechargeable Lithium-ion or Lithium-polymer battery. The overcharge, overdischarge and discharging overcurrent protection of the rechargeable two-cell Lithium-ion or Lithium-polymer battery can be detected. Each of these IC composed of six voltage detectors, reference voltage sources, oscillator, counter circuit and logical circuits.

- ・ 過充電を検出すると、IC内部で固定された遅延時間の後、COUT出力がLレベルになります。また、過放電、放電過電流またはショートを検出すると、IC内部で固定された遅延時間の後、DOUT出力がLレベルになります。

The COUT output becomes low level after delay time fixed in the IC if overcharge is detected. The DOUT output becomes low level after delay time fixed in IC if overdischarge, discharging overcurrent or short is detected.

- ・ 過充電検出後、充電器接続時に過充電復帰電圧より低くなると、または充電器開放時に過充電検出電圧より低くなると、IC内部で固定された遅延時間の後、COUT出力がHレベルになります。過放電検出後、充電器を接続し電池電圧が過放電検出電圧より高くなると、IC内部で固定された遅延時間の後、DOUT出力がHレベルになります。過放電検出後の消費電流は、内部回路を部分的に停止させることにより極力抑えられています。0Vまで放電された電池に対しても、充電電流を流すことが可能です。

On overcharge state, if the voltage of the battery is lower than the overcharge release voltage or lower than the overcharge detection voltage without connecting the charger, the COUT output becomes high level after delay time fixed in ICs. Once overdischarge has been detected, overdischarge is released and the DOUT output becomes high level, if the voltage of the battery higher than the overdischarge detection voltage with connecting the charger. In overdischarge state, the supply current is reduced as less as possible by partially stopping the internal circuit. Charging current can be supplied to the battery discharged up to 0V.

- ・ 放電過電流検出後および短絡検出後は、負荷開放により放電過電流状態および短絡状態から復帰し、DOUT出力がHレベルになります。

Once discharging overcurrent or short has been detected, the state of discharging overcurrent or short is released by opening the loads, and the DOUT output becomes high level.

- ・ 出力形態はCMOS出力です。

Output type is CMOS output.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

4-2. オプション機能 Option features

MM3220シリーズでは以下のオプションが選択可能です。
The following options are available for MM3220 series.

オプション Options	適用 Apply
過充電時 充電器開放復帰 *1 Release by opening charger after detecting over charge	X
過充電時 電圧復帰 *1 Release by voltage after detecting over charge	O
過充電時 負荷検出機能 Load detection after detecting over charge	O
過放電時 充電器接続復帰 *2 Release by connecting charger after detecting over discharge	O
過放電時 電圧復帰 *2 Release by voltage after detectiong over discharge	X
過放電時 充電器検出機能 Charger detecting function when overdischarge is detected	X
放電過電流時 負荷開放復帰 *3 Release by opening load after detecting discharging over current	O
放電過電流時 充電器接続復帰 *3 Release by connecting charger after detecting discharging over current	X
充電過電流検出機能 Charge overcurrent detecting function	×
0V電池充電可能 Permitted for 0V battery charging	O
DOUT端子出力制限抵抗 Terminal DOUT output limitation resistance	O

*1 - *3: いずれか1つの選択となり、同時には適用できません

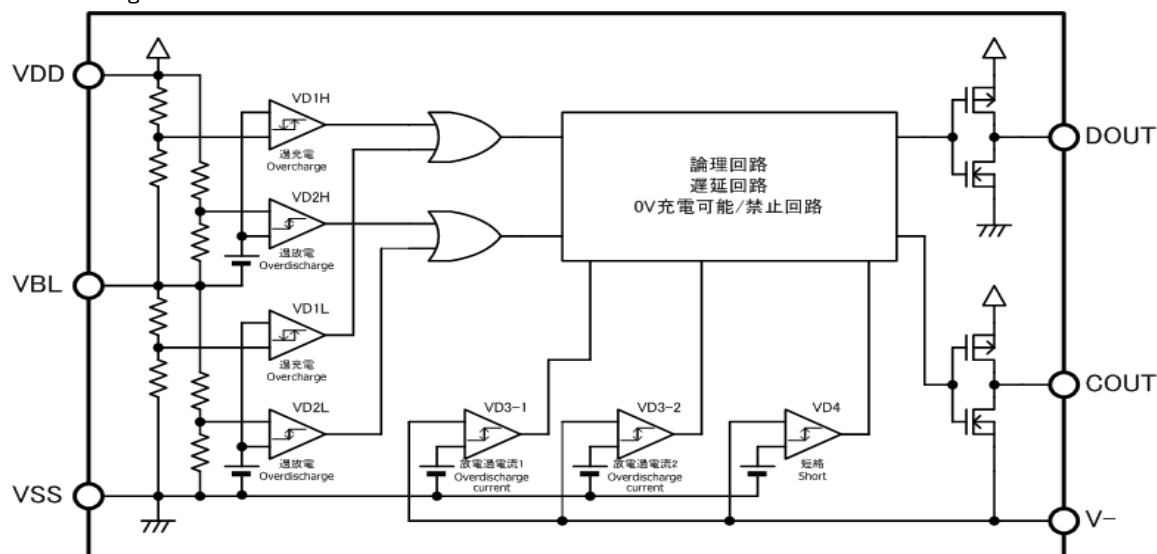
*1 - *3: More than 1 appliance is not available.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

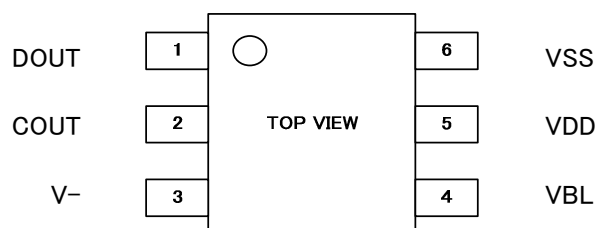
5. ブロック図

Block diagram



6. ピン配置

Pin configuration



7. 端子説明

Terminal explanations

ピン No. Pin No.	名称 Symbol	機能 Function
1	DOUT	過放電検出出力端子。CMOS出力。 Output of overdischarge detection. Output type is CMOS.
2	COUT	過充電検出出力端子。CMOS出力。 Output of overcharge detection. Output type is CMOS.
3	V-	充電器マイナス電位入力端子。 Input terminal connected to charger negative voltage.
4	VBL	ロー側セル入力端子。 Input terminal of the low side cell.
5	VDD	ハイ側セル入力端子。電源端子。 Input terminal of the high side cell. Supply terminal.
6	VSS	VSS端子。グランド端子。 VSS terminal. Connected to ground.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

8. 絶対最大定格

Absolute maximum ratings

Topr=25°C, VSS=0V

項目 Item	記号 Symbol	定格 Rating	単位 Unit
電源電圧 Supply voltage	VDD	-0.3 ~ 12	V
充電器マイナス端子入力電圧 V- terminal input voltage	V-	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
DS端子入力電圧 DS terminal input voltage	VDS	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
COUT端子出力電圧 COUT terminal Output voltage	VCOUT	VDD-28 ~ VDD+0.3	V
DOUT端子出力電圧 DOUT terminal Output voltage	VDOUT	VSS-0.3 ~ VDD+0.3	V
動作周囲温度 Operation temperature	Topr	-40 ~ +85	°C
保存温度 Storage temperature	Tstg	-55 ~ +125	°C

9. 電気的特性

Electrical characteristics

Topr=25°C

項目 Parameter	記号 Symbol	条件 Conditions	最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.	単位 Unit	*1
動作入力電圧 Operating input voltage	VDD	VDD-VSS	1.5	-	12.0	V	F
0V充電可能動作電圧 Possible operation voltage for 0V charging	Vst	VDD-V-	1.2	-	-	V	A
過電流復帰抵抗 Discharging overcurrent release resistance	Rshort	VDD=7.0V, V-=1V	30	50	100	kΩ	D
COUT Nch ON電圧 COUT pin Nch ON voltage	VOL1	Iol=30uA, VDD=9.0V	-	0.4	0.5	V	G
COUT Pch ON電圧 COUT pin Pch ON voltage	VOH1	Ioh=-30uA, VDD=7.0V	6.5	6.8	-	V	H
DOUT Nch ON電圧 DOUT pin Nch ON voltage	VOL2	Iol=30uA, VDD=3.8V	-	0.2	0.5	V	I
DOUT Pch ON電圧 DOUT pin Pch ON voltage	VOH2	Ioh=-30uA, VDD=7.0V	6.5	6.8	-	V	J
消費電流 Current consumption	IDD	Vcell=3.5V, V-=0V	-	4.0	8.0	uA	A
スタンバイ電流 Current consumption at stand-by	IS	Vcell=1.9V, V-=3.8V	-	-	0.1	uA	A
VBL端子電流 VBL pin input current	IBL	Vcell=3.5V, V-=0V	-300	-	300	nA	A

*1 測定回路図の記号です。
The test circuit symbols.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

Topr=25°C

項目 Parameter	記号 Symbol	条件 Conditions	最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.	単位 Unit	*1
過充電検出電圧 Overcharge detection voltage	Vdet1H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	4.230	4.250	4.270	V	B
	Vdet1L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
過充電復帰電圧 Overcharge release voltage	Vrel1H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	4.070	4.100	4.130	V	B
	Vrel1L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
過放電検出電圧 Overdischarge detection voltage	Vdet2H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	2.965	3.000	3.035	V	C
	Vdet2L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
放電過電流検出電圧 1 Overcurrent detection voltage on discharging 1	Vdet3-1	V- Vcell=3.5V R3=2.2kΩ	0.190	0.200	0.210	V	D
ショート検出電圧 Short detection voltage	Vshort	V- Vcell=3.5V R3=2.2kΩ	0.60	0.90	1.20	V	D
過充電検出遅延時間 Overcharge detection delay time	tdet1	Vcell=3.5V→4.5V	0.92	1.15	1.38	s	B
過充電復帰遅延時間 Overcharge release delay time	trel1	Vcell=4.5V→3.5V	12.8	16.0	19.2	ms	B
過放電検出遅延時間 Overdischarge detection delay time	tdet2	Vcell=3.5V→1.9V	115	144	173	ms	C
過放電復帰遅延時間 Overdischarge release delay time	trel2	Vcell=1.9V→3.5V	0.8	1.0	1.2	ms	C
放電過電流検出遅延時間 1 Overcurrent detection delay time on discharging 1	tdet3-1	VDD=7V V-=0V→0.3V	7.2	9.0	10.8	ms	D
放電過電流復帰遅延時間 Overcurrent release delay time on discharging	trel3	VDD=7V V-=0.3V→0V or V-=0.55V→0V or V-=1.3V→0V	0.8	1.0	1.2	ms	D
ショート検出遅延時間 Short detection delay time	tshort	VDD=7V V-=0V→1.3V	210	300	420	us	D

*1 測定回路図の記号です。
The test circuit symbols.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

Topr=-5~60°C

項目 Parameter	記号 Symbol	条件 Conditions	最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.	単位 Unit	*1
過充電検出電圧 Overcharge detection voltage	Vdet1H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	4.225	4.250	4.275	V	B
	Vdet1L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
過充電復帰電圧 Overcharge release voltage	Vrel1H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	4.050	4.100	4.150	V	B
	Vrel1L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
過放電検出電圧 Overdischarge detection voltage	Vdet2H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	2.950	3.000	3.050	V	C
	Vdet2L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
放電過電流検出電圧 1 Overcurrent detection voltage on discharging 1	Vdet3-1	V- Vcell=3.5V R3=2.2kΩ	0.185	0.200	0.215	V	D
ショート検出電圧 Short detection voltage	Vshort	V- Vcell=3.5V R3=2.2kΩ	0.60	0.90	1.20	V	D
過充電検出遅延時間 Overcharge detection delay time	tdet1	Vcell=3.5V→4.5V	0.81	1.15	1.50	s	B
過充電復帰遅延時間 Overcharge release delay time	trel1	Vcell=4.5V→3.5V	11.2	16.0	20.8	ms	B
過放電検出遅延時間 Overdischarge detection delay time	tdet2	Vcell=3.5V→1.9V	101	144	187	ms	C
過放電復帰遅延時間 Overdischarge release delay time	trel2	Vcell=1.9V→3.5V	0.7	1.0	1.3	ms	C
放電過電流検出遅延時間 1 Overcurrent detection delay time on discharging 1	tdet3-1	VDD=7V V-=0V→0.3V	6.3	9.0	11.7	ms	D
放電過電流復帰遅延時間 Overcurrent release delay time on discharging	trel3	VDD=7V V-=0.3V→0V or V-=0.55V→0V or V-=1.3V→0V	0.7	1.0	1.3	ms	D
ショート検出遅延時間 Short detection delay time	tshort	VDD=7V V-=0V→1.3V	180	300	450	us	D

*1 測定回路図の記号です。
The test circuit symbols.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

Topr=-30~70°C

項目 Parameter	記号 Symbol	条件 Conditions	最小 Min.	標準 Typ.	最大 Max.	単位 Unit	*1
過充電検出電圧 Overcharge detection voltage	Vdet1H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	4.205	4.250	4.295	V	B
	Vdet1L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
過充電復帰電圧 Overcharge release voltage	Vrel1H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	4.030	4.100	4.170	V	B
	Vrel1L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
過放電検出電圧 Overdischarge detection voltage	Vdet2H	VDD-VBL VBL-VSS=3.5V R1=330Ω	2.925	3.000	3.075	V	C
	Vdet2L	VBL-VSS VDD-VBL=3.5V R2=330Ω					
放電過電流検出電圧 1 Overcurrent detection voltage on discharging 1	Vdet3-1	V- Vcell=3.5V R3=2.2kΩ	0.180	0.200	0.220	V	D
ショート検出電圧 Short detection voltage	Vshort	V- Vcell=3.5V R3=2.2kΩ	0.60	0.90	1.20	V	D
過充電検出遅延時間 Overcharge detection delay time	tdet1	Vcell=3.5V→4.5V	0.69	1.15	1.73	s	B
過充電復帰遅延時間 Overcharge release delay time	trel1	Vcell=4.5V→3.5V	9.6	16.0	24.0	ms	B
過放電検出遅延時間 Overdischarge detection delay time	tdet2	Vcell=3.5V→1.9V	86	144	216	ms	C
過放電復帰遅延時間 Overdischarge release delay time	trel2	Vcell=1.9V→3.5V	0.6	1.0	1.5	ms	C
放電過電流検出遅延時間 1 Overcurrent detection delay time on discharging 1	tdet3-1	VDD=7V V-=0V→0.3V	5.4	9.0	13.5	ms	D
放電過電流復帰遅延時間 Overcurrent release delay time on discharging	trel3	VDD=7V V-=0.3V→0V or V-=0.55V→0V or V-=1.3V→0V	0.6	1.0	1.5	ms	D
ショート検出遅延時間 Short detection delay time	tshort	VDD=7V V-=0V→1.3V	150	300	600	us	D

*1 測定回路図の記号です。
The test circuit symbols.

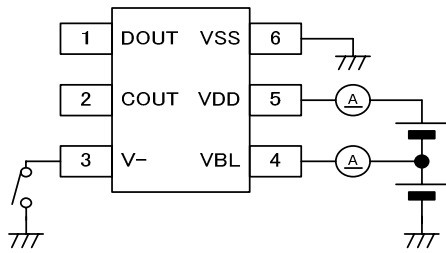
PRELIMINARY

MM3220D01N□□

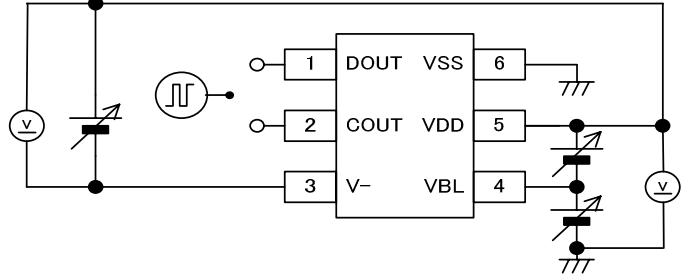
10. 測定回路図

Test circuit

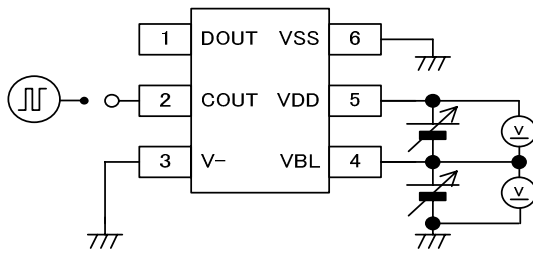
A



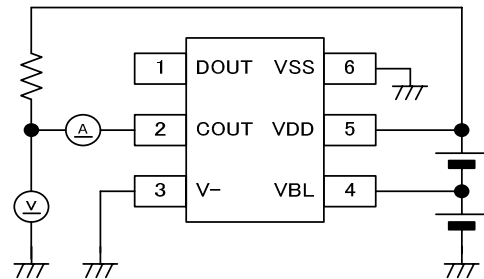
F



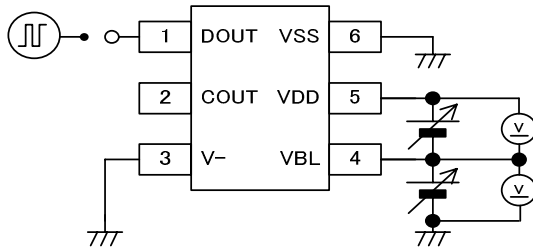
B



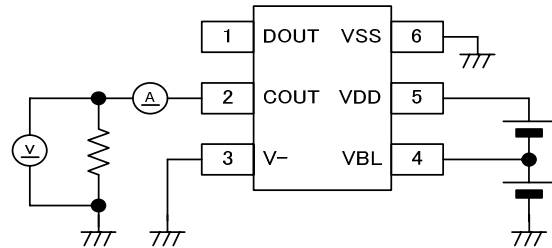
G



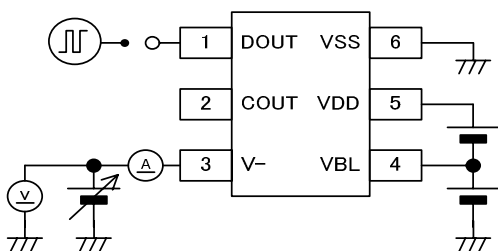
C



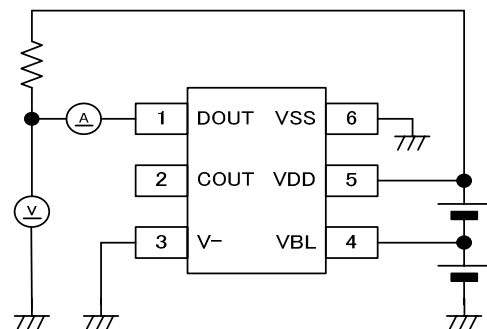
H



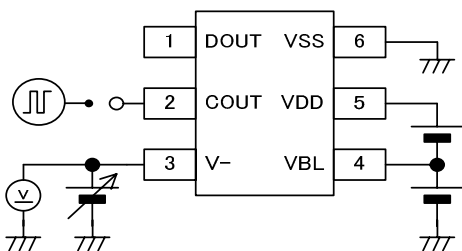
D



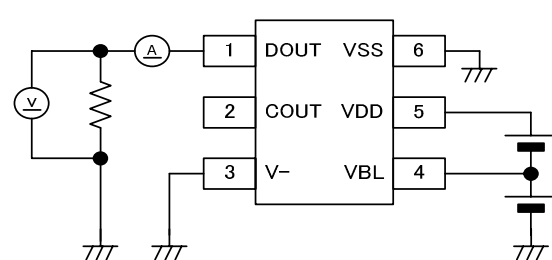
I



E



J



PRELIMINARY

MM3220D01N□□

11. 機能説明 Operation

11-1. 過充電検出回路 Over charge detector

- 電池の充電時に、VDD-VBL端子間電圧、またはVBL-VSS端子間電圧が過充電検出電圧 (Typ.=4.250V) よりも高くなると電池の過充電状態を検出します。COUT端子がLレベルとなり、外付け充電制御Nch MOS FETをOFFすることによって電池の充電を禁止します。

In the state of charging the battery, it will detect the overcharge state of the battery if the VDD-VBL or VBL-VSS terminal voltage becomes higher than the overcharge detection voltage (Typ. 4.250V). And then the COUT terminal turns to low level, so the external charging control Nch MOS FET turns OFF and it forbids to charge the battery.

- 過充電検出後、充電器接続時にVDD-VBL端子間電圧とVBL-VSS端子間電圧が共に過充電復帰電圧よりも低くなった時点で過充電状態から復帰します。また、過充電検出後、充電器をはずして負荷を接続すると、COUT端子はLレベルが出力されていますが、外付けNch MOS FETの寄生ダイオードを介して負荷電流を流す事ができます。その後、VDD-VBL端子電圧とVBL-VSS間端子電圧が共に過充電検出電圧よりも低くなった時点で過充電状態から復帰します。過充電状態から復帰するとCOUT端子はHレベルとなり、外付けNch MOS FETをONすることによって電池の充電が可能となります。

On overcharge state, When both voltages of the VDD-VBL terminal and VBL-VSS terminal are lower than the overcharge release voltage with connecting the charger, it will release the overcharge state, And in state of overcharge, to disconnecting the charger and connecting the load, leave the COUT terminal Low level, but it accepts to conduct load current via the parasitical body diode of the external Nch MOS FET. And then if both voltages of the VDD-VBL terminal and VBL-VSS terminal becomes lower than the overcharge detection voltage, the COUT terminal turns to high level, so the external Nch MOS FET turn ON, and it accepts to charge the battery.

- 過充電検出時と過充電復帰時にはIC内部で設定された遅延時間が存在します。VDD-VBL端子間電圧、またはVBL-VSS間端子電圧が過充電検出電圧以上になっても、過充電検出遅延時間内 (Typ. 1.15s) に過充電検出電圧よりも低くなると、過充電検出はしません。また、過充電検出状態で、VDD-VBL端子間電圧とVBL-VSS間端子電圧が共に過充電復帰電圧よりも低くなっても、過充電復帰遅延時間内 (Typ. 16.0ms) に過充電復帰電圧以上に戻ると、過充電からの復帰はしません。

The overcharge detection and release have delay time decided internally. When the VDD-VBL or VBL-VSS terminal voltage becomes higher than the overcharge detection voltage, it will not detect overcharge, if the VDD-VBL or VBL-VSS terminal voltage becomes lower than the overcharge detection voltage again within the overcharge detection delay time (Typ. 1.15s). And in the state of overcharge, when both voltages of the VDD-VBL terminal and VBL-VSS terminal becomes lower than the overcharge release voltage, it will not release overcharge, if the VDD-VBL or VBL-VSS terminal voltage backs higher than the overcharge detection voltage again within the overcharge release delay time (Typ. 16.0ms).

- COUT端子の出力段にはレベルシフト回路が内蔵されており、LレベルはV-端子電圧が出力されます。COUT端子の出力形態はVDDとV-の間のCMOS出力です。

The output driver stage of the COUT terminal includes a level shifter, so it will output the V- terminal voltage as low level. The output type of the COUT terminal is C-MOS output between VDD and V- terminal voltage.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

11-2. 過放電検出回路

Over discharge detector

- 電池の放電時に、VDD-VBL端子間電圧,またはVBL-VSS端子間電圧が過放電検出電圧 (Typ. 3.000V) 以下になると電池の過放電検出状態を検出します。DOUT端子がLレベルとなり、外付け放電制御Nch MOS FETをOFFすることによって電池の放電を禁止します。

In the state of discharging the battery, it will detect the overdischarge state of the battery if the VDD-VBL or VBL-VSS terminal becomes lower than the overdischarge detection voltage (Typ. 3.000V). And then the DOUT terminal turns to low level, so the external discharging control Nch MOS FET turn OFF and it forbids to discharge the battery.

- 過放電状態からの復帰は、充電器を接続することによって行われます。V-端子とVDD端子との間には過放電Pull-Up抵抗(Typ.40k Ω)が内蔵されており、過放電検出後に負荷が解放されてオープン状態になると、V-端子は過放電Pull-Up抵抗を介してVDD端子電位に引かれます。充電器を接続し、V-端子電位が放電過電流検出電圧以下の時、VDD-VBL端子間電圧とVBL-VSS端子間電圧が共に過放電検出電圧よりも高くなった時点で、DOUT端子はHレベルになり、外付けNch MOS FETをONすることによって放電可能状態となります。VDD-VBL端子間電圧,またはVBL-VSS端子間電圧が過放電検出電圧以下の間は、外付け放電制御Nch MOS FETの寄生ダイオードを介して充電電流を流す事ができます。

The release from the overdischarge state is done by connecting the charger. The overdischarge pull-up resistance(Typ.40kohm) is built into between V- terminal and VDD terminal . In the state of overdischarge, if the load is opened, V- terminal is pulled up to the VDD via the overdischarge pull-up resistance. When the V- terminal voltage is lower than the discharging overcurrent detection voltage by connecting the charger, if both voltages of the VDD-VBL terminal and VBL-VSS terminal becomes higher than the overdischarge detection voltage, the DOUT terminal turns to high level, so the external Nch MOS FET turns ON, and it accepts to discharge the battery. It accepts to conduct charge current via the parasitical body diode of the external Nch MOS FET While the VDD-VBL or VBL-VSS terminal voltage is lower than the overdischarge detection voltage.

- 電池電圧が0Vの時には、充電器の電圧が0V充電可能動作電圧 (Min. 1.2V) 以上であれば、COUT端子がHレベルになり充電電流を流す事ができます。

When the battery voltage is about 0V, the COUT terminal outputs high level and it accepts to conduct charging current, if the charger voltage is higher than the possible operating voltage for 0V charging (Min.1.2V).

- 過放電検出時には内部で設定された遅延時間が存在します。VDD-VBL端子間電圧,またはVBL-VSS端子間電圧が過放電検出電圧以下になっても、過放電検出遅延時間内 (Typ. 144ms) に過放電検出電圧よりも高くなると、過放電検出はしません。また、過放電復帰遅延時間 (Typ. 1.0ms) も設定されています。

The overdischarge detection have delay time decided internally. When the VDD-VBL terminal or VBL-VSS terminal voltage becomes lower than the overdischarge detection voltage, it will not detect overdischarge, if the both voltages of the VDD-VBL terminal and VBL-VSS terminal becomes higher than the overdischarge detection voltage again within the overdischarge detection delay time (Typ.10.8ms). Moreover, the overdischarge release delay time (Typ.0.9ms) exists, too.

- 過放電を検出し、V-端子電位がVDD端子電位まで高くなると、全ての回路を停止させてスタンバイ状態とし、ICが消費する電流 (スタンバイ電流) を極力低減させています (Vcell=1.9V時, Max. 0.1 μ A)。

All the circuits are stopped and it is assumed the state of the standby when the overdischarge is detected and V- terminal voltage becomes VDD terminal voltage. On state of the standby, the current (standby current) which IC consumes decreases as much as possible (When Vcell=1.9V, Max.0.1 μ A).

- DOUT端子の出力形態はVDDとVSSの間のCMOS出力です。

The output type of the DOUT terminal is C-MOS output between VDD and VSS terminal voltage.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□

11-3. 放電過電流検出回路、短絡検出回路

Discharging overcurrent detector, Short detector

- ・ 充放電可能状態の時に、負荷短絡等によってV-端子電圧が放電過電流検出電圧 (Typ. 0.200V) 以上になると、放電過電流状態を検出します。V-端子電圧がショート検出電圧 (Typ. 1.2V) 以上になるとショート検出状態を検出します。DOUT端子からLレベルを出力し、外付け放電制御Nch MOS FETをOFFすることによって回路に大電流が流れることを防ぎます。

In the state of chargeable and dischargeable, if the V- terminal voltage becomes higher than the discharging overcurrent detection voltage (Typ. 0.200V) by short of loads, etc., it will detect discharging overcurrent state. If the V- terminal voltage becomes higher than short detection voltage (Typ. 1.2V), it will detect discharging overcurrent state, too. And then the DOUT terminal outputs low level, so the external discharging control Nch MOS FET turns OFF, and it protects from large current discharging.

- ・ 放電過電流検出時には内部で設定された遅延時間が存在します。V-端子電圧が放電過電流検出電圧を放電過電流検出遅延時間 (Typ. 9.0ms) 以上維持すると放電過電流を検出します。放電過電流検出後、またはショート検出後にV-端子電圧が放電過電流検出電圧を放電過電流復帰遅延時間 (Typ. 1.0ms) 以上下回ると放電過電流状態、またはショート検出状態から復帰します。

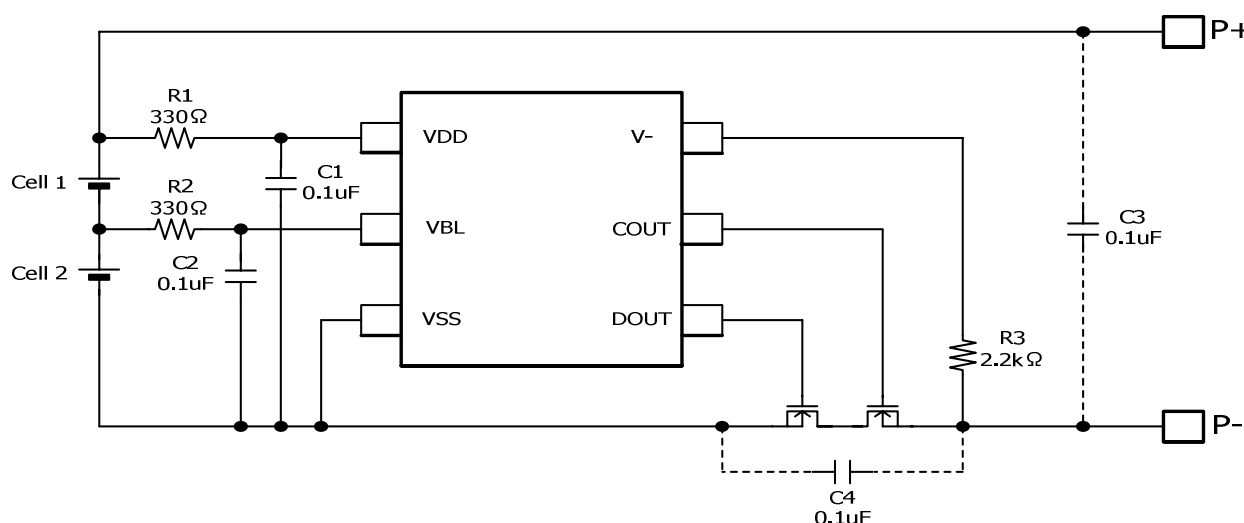
The discharging overcurrent detection has delay time decided internally. When the voltage of the V- terminal maintains the discharging overcurrent detection voltage longer than the discharging overcurrent detection delay time (Typ.9.0ms), it will detect discharging overcurrent. After the discharge overcurrent is detected or after the short is detected, when the voltage of the V- terminal falls below the discharge overcurrent detection voltage longer than the discharge overcurrent return delay time (Typ. 1.0ms) , It will release the state of discharge overcurrent or short.

- ・ ショート検出時にもIC内部で設定された遅延時間 (Typ. 300us) が存在します。
The short detection delay time (Typ. 300us) decided internally exists, too.
- ・ V-端子とVSS端子との間には放電過電流復帰抵抗 (Typ. 50k Ω) が内蔵されております。放電過電流または短絡検出後に負荷が解放されてオープン状態になると、V-端子は放電過電流復帰抵抗を介してVSS端子電位に引かれます。V-端子電圧が放電過電流検出電圧以下となった時点で、放電過電流または短絡検出状態から自動復帰します。放電過電流復帰抵抗は放電過電流もしくは短絡を検出した時にONします。通常時 (充放電可能時) はOFFしています。

The discharging overcurrent release resistance(Typ. 50kohm) is built into between V- terminal and VSS terminal. In the state of discharging overcurrent or short, if the load is opened, V- terminal is pulled down to the VSS via the discharging overcurrent release resistance. And when the V- terminal voltage becomes lower than the discharging overcurrent detection voltage, it will automatically release discharging overcurrent or short state. The discharging overcurrent release resistance turns ON, if discharging overcurrent or short is detected. On the normal state (chargeable and dischargeable state), the discharging overcurrent release resistance is OFF.

12. 応用回路例

Typical application circuit



使用上の注意点

Application hints

- ・ R1、C1、R2、C2によってICの電源変動を抑えています。しかし、R1、R2を大きくすると、電圧検出時のIC内部の貫通電流によって検出電圧が高くなりますので、R1、R2の値は1kΩ以下にしてください。また、安定動作させるために、C1、C2の値は0.01μF以上にしてください。

R1, C1, R2, C2 stabilize a supply voltage ripple. However, the detection voltage rises by the current of penetration in IC of the voltage detection when R1 and R2 is enlarged, and the value of R1 and R2 is adjusted to 1kΩ or less. Moreover, adjust the value of C1, C2 to 0.01μF or more to do the stability operation, please.

- ・ R1、R3は電池パックを逆充電した時や、ICの絶対最大定格以上の電圧の充電器を接続した時の電流制限抵抗になります。しかし、R1、R3を小さくすると許容損失を超える場合がありますので、R1、R3の和は1kΩ以上にしてください。また、R3を大きくすると、過放電検出後の充電器接続復帰ができなくなる場合がありますので、R3の値は10kΩ以下にしてください。

R1 and R3 resistors are current limit resistance if a charger is connected reversibly or a high-voltage charger that exceeds the absolute maximum rating is connected. R1 and R3 may cause a power consumption will be over rating of power dissipation, therefore the 'R1+R3' should be more than 1kΩ. Moreover, if R3 is too enlarged, the charger connection release cannot be occasionally done after the overdischarge is detected, so adjust the value of R3 to 10kΩ or less, please.

- ・ 過放電検出後、充電器接続時にVDD端子とV-端子間に内蔵されている過放電Pull-up抵抗を介して電流が流れ、VDD端子に流れ込む電流が増加します。電流増加によりR1に電圧降下が発生し、ヒステリシスが生じる場合があります。特性をよくご確認の上、ご使用ください。

In the state of overdischarge, The current flows through overdischarge pull-up resistance built into between VDD terminal and V- terminal when the charger is connected. As a result, current that flows into VDD terminal increases. When current increases, the voltage is generated in R1. And hysteresis might be caused. Please use it after confirming the characteristic.

- ・ C3およびC4の容量は、電圧変動や外来ノイズに対する耐量を向上させシステムの安定化させる効果があります。挿入の要否、位置、容量値は特性をご確認の上、選定してください。

C3 and C4 capacitors have effect that the system stability about voltage ripple or imported noise. After check characteristics, decide that these capacitors should be inserted or not, where should be inserted, and capacitance value, please.

PRELIMINARY

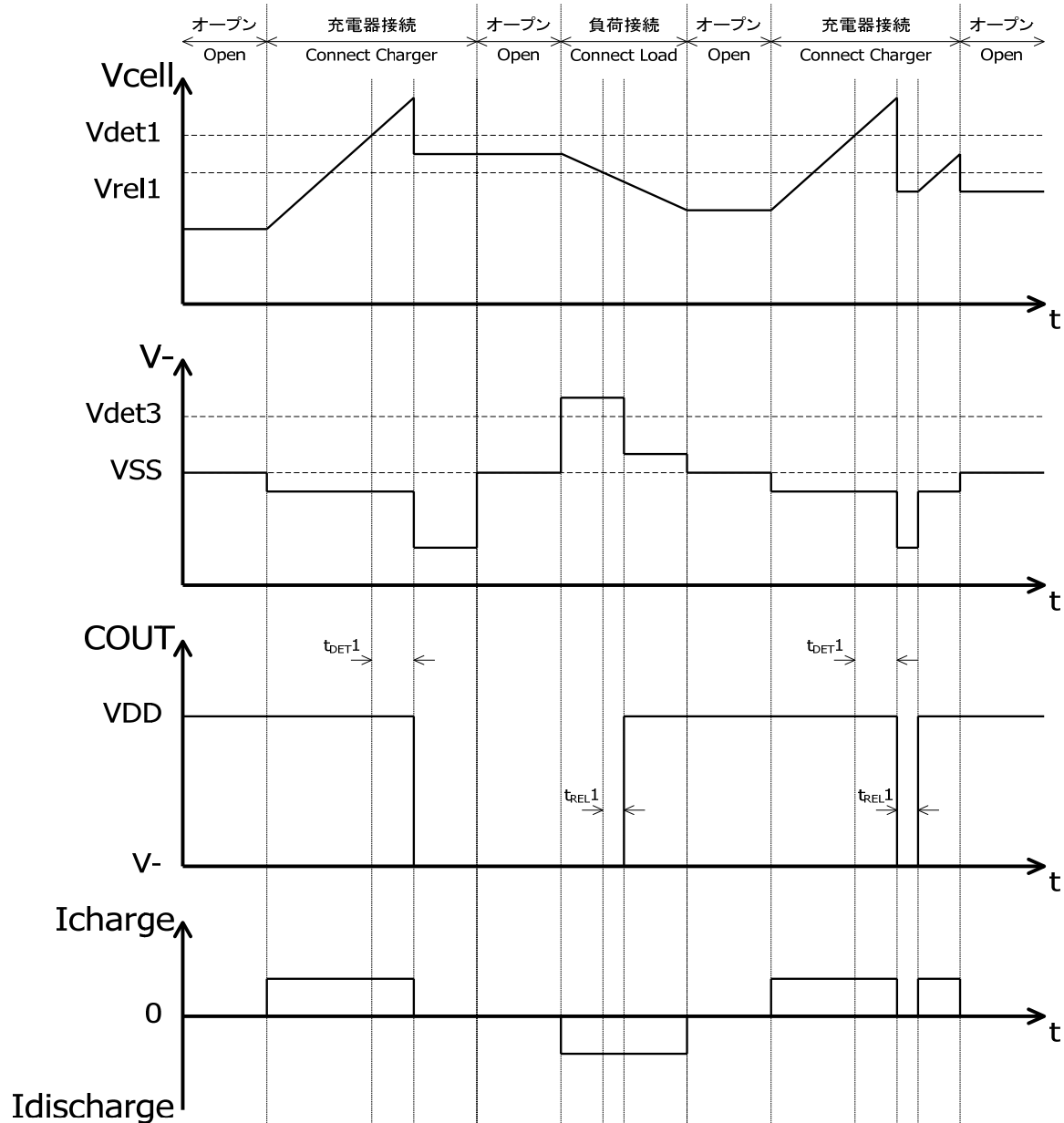
MM3220D01N□□

13. タイミングチャート

Timing chart

13-1. 過充電動作

Over charge operations

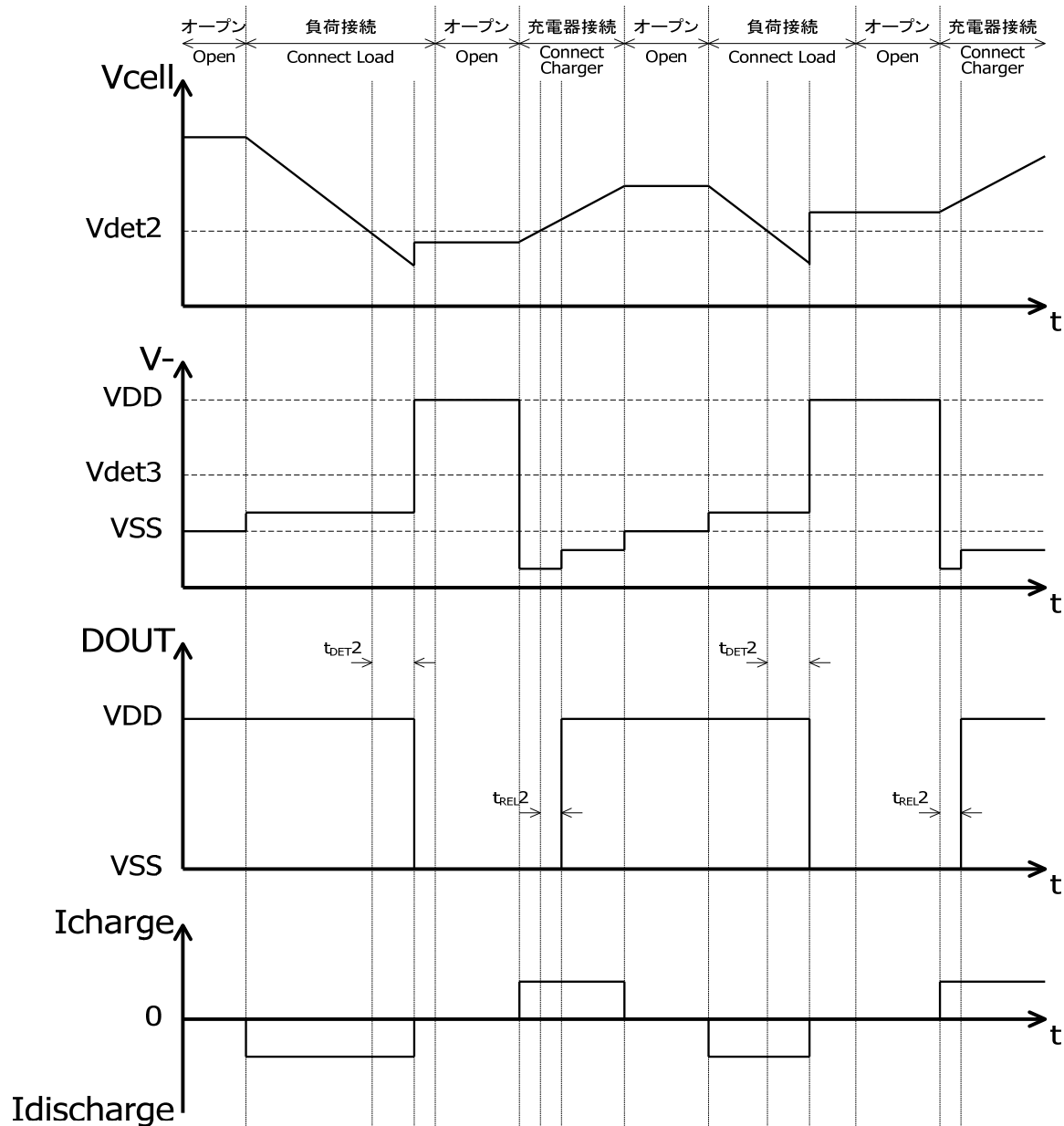


PRELIMINARY

MM3220D01N□□

13-2. 過放電動作

Over discharge operations

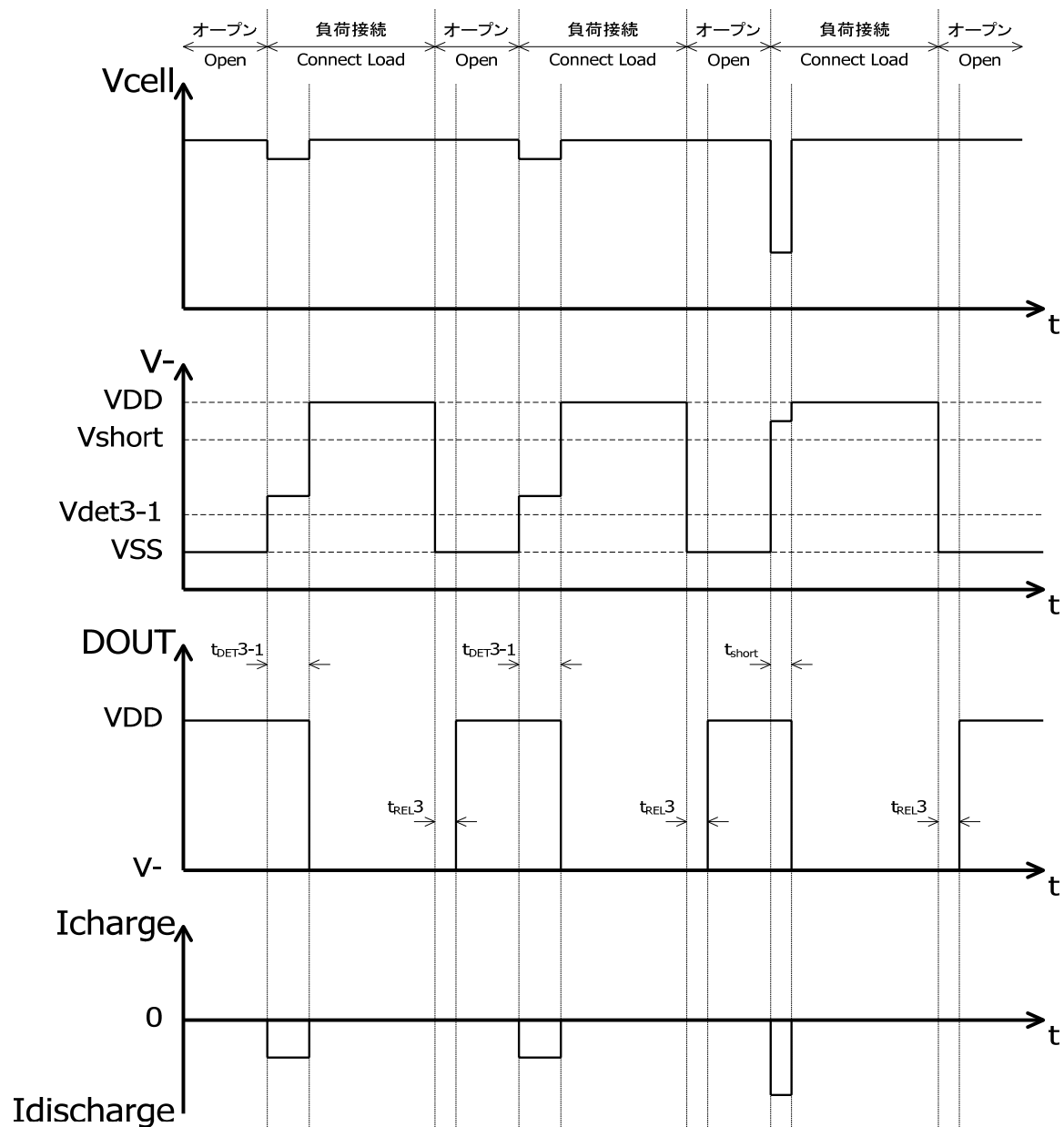


PRELIMINARY

MM3220D01N□□

13-3. 放電過電流動作、ショート動作

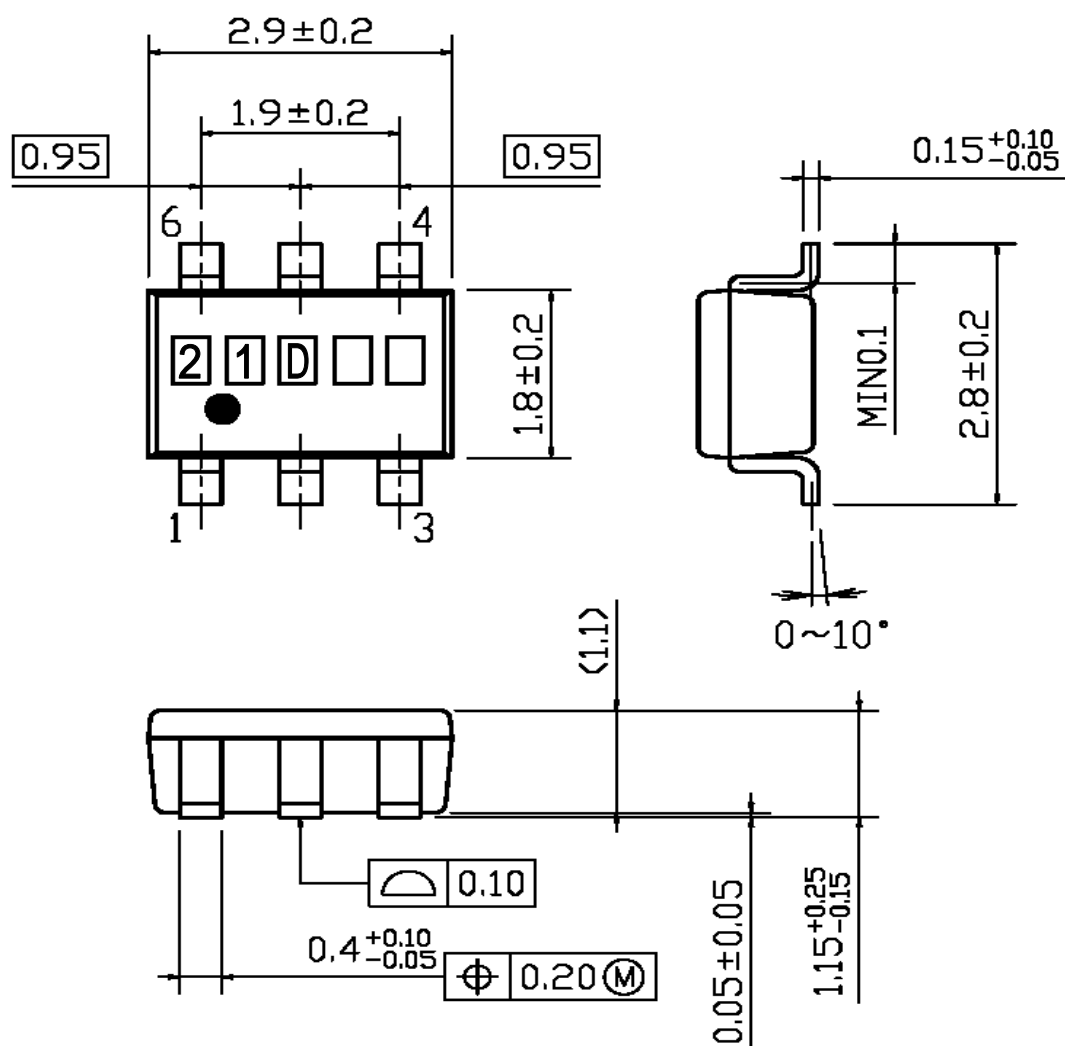
Discharging over current, and short operations



PRELIMINARY

MM3220D01N□□

13. 外形図
Dimensions



14. マーク内容
Marking Contents

品名記号 (Model No.) ロット No. (Date Code)

2 1 D

●
1ピンマーク (1-pin Mark)

PRELIMINARY

MM3220D01N

16. 付帯事項 Notes

- ・ 本資料は弊社の著作権、ノウハウに係わる内容も含まれておりますので、本製品の使用目的以外には用いないようお願い申し上げます。
Since this document contains the contents concerning our copyright and know-how, you are requested not to use this document for those other than the application purposes of this product.
- ・ この製品を使用した事により、第三者の工業所有権に係わる問題が発生した場合、当社製品の製造・製法に直接係わるもの以外につきましては、当社はその責を負いませんのでご了承下さい。
If a use of this product caused a dispute concerning the industrial property of a third party, we are not responsible for any disputes other than those which are directly concerned with the manufacturing and manufacturing method of our products.
- ・ 本製品はコンピュータ・OA機器・通信機器・計測機器・工作機械・産業用ロボット・AV機器・家電等、一般電子機器に使用されることを意図しております。
This product is intended for applying to computers, OA units, communication units, instrumentation units, machine tools, industrial robots, AV units, household electrical appliances, and other general electronic units.
- ・ 輸送機器（自動車・列車等）の制御と安全性に係わるユニット・交通信号機器・防災/防犯装置等にご使用をお考えの際は、事前に販売窓口までご連絡いただきますようお願いいたします。
If any intend to apply this product to the units related to the control and safety of transportation units (vehicles, trains, etc.), traffic signaling units, disaster-preventive & burglar-proof units, or the like, you are requested to inform our sales section in charge of such a use in advance.
- ・ 航空宇宙機器・海底中継機器・原子力制御機器・人命に係わる医療機器等にはご使用にならないください。
Don't apply this product to any aeronautical & space systems, submarine repeaters, nuclear power controllers, medical units concerning the human life, or the like.
- ・ 本納入仕様書に記載されている動作概要は、集積回路の標準的な動作や使い方を説明するためのものです。従って、実際に本製品を使用される場合には、外部諸条件を考慮のうえ回路・実装設計をしてください。
The outline of parameters described herein has been chosen as an explanation of the standard parameters and performance of the product. When you actually plan to use the product, please ensure that the outside conditions are reflected in the actual circuit and assembling designs.
- ・ 本製品の誤った使用又は不適切な使用等に起因する本製品の具体的な運用結果につきましては、当社は責任を負いかねますのでご了承ください。
No responsibility is assumed by us for any consequence resulting from any wrong or improper use or operation, etc. of the product.
- ・ 本納入仕様書に記載された内容を、当社に無断で転載又は複製することはご遠慮ください。
No part of the contents contained herein may be reprinted or reproduced without our prior permission.

17. 取り扱い上の注意 Attention

- ・ 本製品は、端子によっては静電気による損傷を受けやすい場合がありますので、取扱いにはご注意ください。
Be careful about possibility of damage by static electricity.
- ・ 本製品は、超小型のため、外部からの熱ストレスと湿度の影響を受け易いので、この点に留意してご使用ください。
Package is so small that it is easily influenced by external thermal-stress and humidity.
- ・ 本製品は、耐放射線設計をしておりません。放射線のストレスを受ける環境でのご使用は避けてください。
This product is not designed to withstand radioactivity, avoid using in a radioactive environment.

PRELIMINARY

MM3220D01N□□