

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】<http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている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。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の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、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事事業の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社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、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社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。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

お客様各位

資料中の「三菱電機」、「三菱XX」等名称の株式会社ルネサス テクノロジへの変更について

2003年4月1日を以って株式会社日立製作所及び三菱電機株式会社のマイコン、ロジック、アナログ、ディスクリート半導体、及びDRAMを除くメモリ(フラッシュメモリ・SRAM等)を含む半導体事業は株式会社ルネサス テクノロジに承継されました。

従いまして、本資料中には「三菱電機」、「三菱電機株式会社」、「三菱半導体」、「三菱XX」といった表記が残っておりますが、これらの表記は全て「株式会社ルネサス テクノロジ」に変更されておりますのでご理解の程お願い致します。尚、会社商標・ロゴ・コーポレートステートメント以外の内容については一切変更しておりませんので資料としての内容更新ではありません。

注:「高周波・光素子事業、パワーデバイス事業については三菱電機にて引き続き事業運営を行います。」

2003年4月1日
株式会社ルネサス テクノロジ
カスタマサポート部

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

<特徴> [FEATURES]

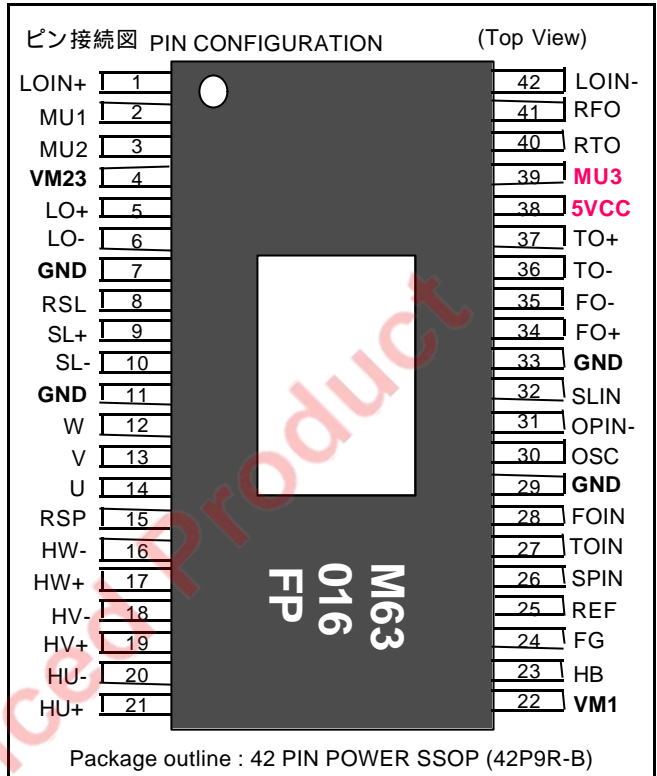
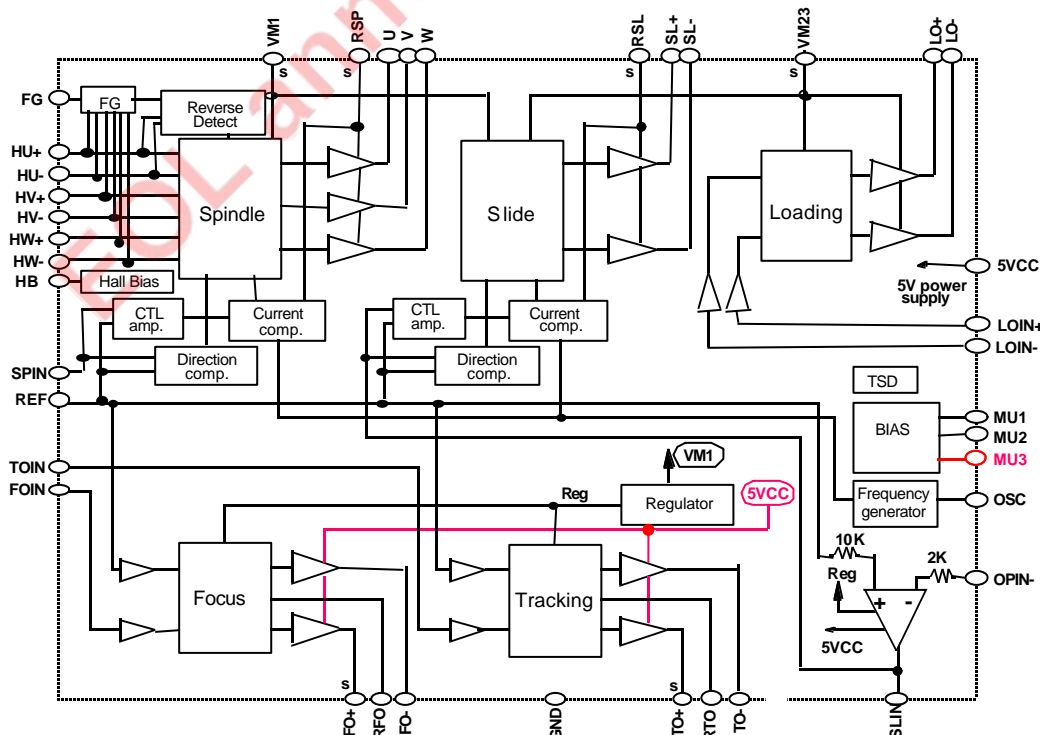
本ICは、スピンドル及び4CHのアクチュエータの1CHIPドライバーICです。本ICのみで、CD-ROM等の光ディスクメディアに必要なモータ及びアクチュエータの全てのドライブが可能です。フォーカス、トラッキング、スピンドル、スライドチャンネルに電流帰還方式を採用。また、スピンドル、スライドチャンネル出力にはダイレクトPWM方式を採用することで低消費電力化を実現しております。また、スピンドル用(VM1)、スライド/ローディング用(VM23)、フォーカス/トラッキング用(5VCC)の3つの専用電源端子を有し、個々に最適な電源設定を可能にしています。さらに、スライド入力用汎用オペアンプ、FGアンプ、過熱保護回路、スタンバイ回路、チャンネルセレクト機能、逆回転防止回路、ショートブレーキ選択機能を内蔵しています。

This IC is 1 chip driver IC for spindle motor and 4 channel actuators. All of the motor and actuator of optical disk drive system (CD-ROM etc.) can be driven by only this IC. This IC has current control drive system for Focus, Tracking, Spindle and Slide channel drive, also has a direct PWM control system for Spindle and Slide channels drive due to reducing IC power dissipation. This IC has three voltage supply terminals (for Spindle, Slide/Loading and Focus/Tracking), and three voltage supply can be set separately. Further more this IC has an operational amplifier for Slide input, FG amplifier, thermal shut down circuit, standby circuit, channel select function, reverse rotation detect circuit and Short braking select.

<用途> [APPLICATION]

CD-ROM, DVD, DVD-ROM, DVD-RAM, Optical disc related system, etc

<ブロック図> [BLOCK DIAGRAM]



< 端子機能説明 > [PIN FUNCTION]

端子番号 TERMINAL	端子名 SYMBOL	端子説明 TERMINAL FUNCTION	端子番号 TERMINAL	端子名 SYMBOL	端子説明 TERMINAL FUNCTION
1	LOIN +	ローディング制御入力 (+) 端子 Loading control input (+)	4 2	LOIN -	ローディング制御入力 (-) 端子 Loading control input (-)
2	MU1	ミュート端子1 mute 1	4 1	RFO	フォーカス用電流帰還端子 Current feedback terminal for Focus
3	MU2	ミュート端子2 mute 2	4 0	RTO	トラッキング用電流帰還端子 Current feedback terminal for Tracking
4	VM23	モータ電源23 (Slide/Loading用) Motor Power Supply 3(for Slide/Loading)	3 9	MU3	ミュート端子3 mute 3
5	LO+	ローディング非反転出力 Loading non-inverted output	3 8	5VCC	5Vモータ電源 (Focus,Tracking用) 5V Power Supply (for FS and TS)
6	LO-	ローディング反転出力 Loading inverted output	3 7	TO+	トラッキング非反転出力 Tracking non-inverted output
7	GND	GND	3 6	TO-	トラッキング反転出力 Tracking inverted output
8	RSL	スライド電流検出端子 Slide current sense	3 5	FO-	フォーカス反転出力 Focus inverted output
9	SL+	スライド非反転出力 Slide non-inverted output	3 4	FO+	フォーカス非反転出力 Focus non-inverted output
10	SL-	スライド反転出力 Slide inverted output	3 3	GND	GND
11	GND	GND	3 2	SLIN	スライド入力制御端子 Slide control input
12	W	W相モーター出力端子 Motor drive output W	3 1	OPIN-	オペアンプ反転入力端子 Operational amplifier inverted input
13	V	V相モーター出力端子 Motor drive output V	3 0	OSC	PWMキャリア周波数設定端子 PWM carrier oscillation set
14	U	U相モーター出力端子 Motor drive output U	2 9	GND	GND
15	RSP	スピンドル電流検出端子 Spindle current sense	2 8	FOIN	フォーカス制御電圧入力端子 Focus control voltage input
16	HW-	HW-ホールセンサ入力端子 HW- sensor amp. input	2 7	TOIN	トラッキング制御電圧入力端子 Tracking control voltage input
17	HW+	HW+ホールセンサ入力端子 HW+ sensor amp. input	2 6	SPIN	スピンドル制御電圧入力端子 Spindle control voltage input
18	HV-	HV-ホールセンサ入力端子 HV- sensor amp. input	2 5	REF	制御基準電圧入力端子 Reference voltage input
19	HV+	HV+ホールセンサ入力端子 HV+ sensor amp. input	2 4	FG	FG信号出力端子 Frequency generator output
20	HU-	HU-ホールセンサ入力端子 HU- sensor amp. input	2 3	HB	ホールバイアス端子 Bias for Hall Sensor
21	HU+	HU+ホールセンサ入力端子 HU+ sensor amp. input	2 2	VM1	モータ電源1 (Spindle用) Motor Power Supply 1 (for Spindle)

39° (MU3) を 5V に接続すると、M63015FP と同じ動作をさせることが可能です。

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

<絶対最大定格> [ABSOLUTE MAXIMUM RATING] (Ta=25)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	条件 CONDITIONS	定格値 RATING	単位 Unit
5VCC	5V電源電圧 5V power supply	フォーカス・トラッキング電源電圧 Focus and Tracking power supply	7	V
VM1	モータ電源電圧 1 Motor power supply 1	スピンドル電源電圧 Spindle power supply	15	V
VM23	モータ電源電圧 23 Motor power supply 23	スライド・ローディング電源電圧 Slide and Loading power supply	15	V
Io A	モータ出力電流 A Motor Output Current A	スピンドル出力電流 Spindle output current with external shottky diode 注1) *note 1	1.5	A
Io B	モータ出力電流 B Motor Output Current B	スライド出力電流 Slide output current with external shottky diode 注1) *note 1	1.2	A
Io C	モータ出力電流 C Motor Output Current C	フォーカス、トラッキングおよびローディング出力電流 Focus, Tracking and Loading output current 注1) *note 1	1.0	A
Vin	入出力端子印加電圧 Maximum input voltage of terminals	MU1, MU2, MU3, Hw-, Hw+, Hv-, Hv+, Hu-, Hu+, REF, SPIN, TOIN, FOIN, OSC, OPIN -, LOIN -, LOIN+	0 ~ 5VCC	V
Pt	許容損失 Power dissipation	無風, 70mmX70mmX1.6mm(ガラスエポキシ基板)実装 Free Air and on the grass epoxy board	2.6	W
K	熱低減率 Thermal derating	無風, 70mmX70mmX1.6mm(ガラスエポキシ基板)実装 Free Air and on the grass epoxy board	20.8	mW /
Tj	接合部温度 Junction temperature		150	
Topr	動作周囲温度 Operating temperature		-20 ~ +75	
Tstg	保存温度 Storage temperature		-40 ~ +150	

注1) 許容損失および安全動作領域を超えないこと。また、スピンドルおよびスライドチャンネルを0.6A以上で使用する場合は各出力端子とGNDとの間に外部ショットキーダイオードが必要です。表示値は外部ショットキーダイオードを付けた場合の値です。(使用条件によっては、不要な場合もあります)

*note1 ; The ICs must be operated within the Pt (power dissipation) or the area of safety operation
The spindle and slide output terminal is needed external shottky diode between each output and GND when it is used above 0.6A. Description(IoA) is case of with external shottky diode.
(The Shottky diodes are not necessary in some application.)

<推奨動作条件> [RECOMMENDED OPERATING CONDITIONS] (Ta=25)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	規格値 LIMITS			単位 Unit
		最小 minimum	標準 typical	最大 maximum	
VM1	VM1 電源電圧(スピンドル用) VM1 power supply (for Spindle)	6	12	13.2	V
VM23	VM23 電源電圧(スライド/ローディング用) VM23 power supply (for Slide and Loading)	4.5	12	13.2	V
5VCC	5V電源電圧(フォーカス/トラッキング用) 5V power supply (for Focus and Tracking)	4.5	5	7	V
IoA,B	スピンドル・スライド出力電流 Spindle and Slide Output Current 注2) *note2	—	0.5	1.0	A
IoC	フォーカス・トラッキング・ローディング出力電流 Focus, Tracking and Loading Output Current	—	0.5	0.8	A
Fosc	PWM キャリア周波数 PWM carrier frequency	30	—	120	KHz

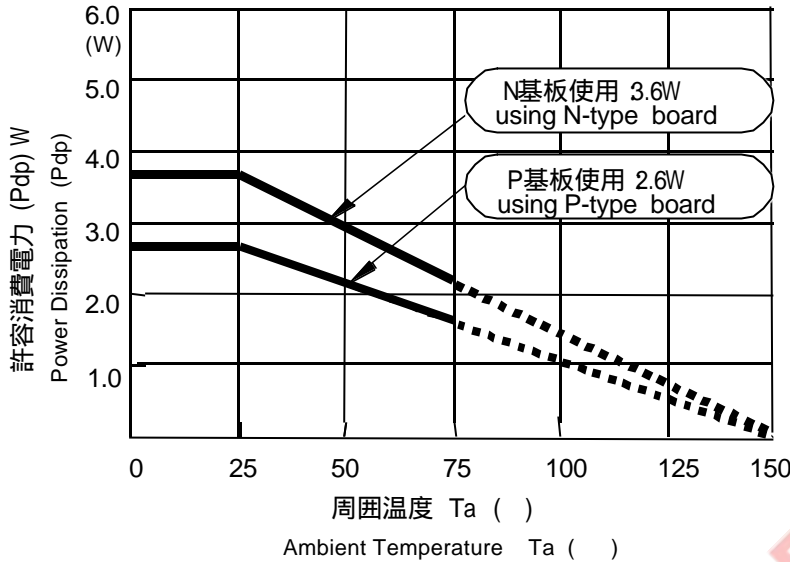
注2) スピンドルおよびスライドチャンネルを0.6A以上で使用する場合は各出力端子とGNDとの間に外部ショットキーダイオードが必要です。表示値は外部ショットキーダイオードを付けた場合の値です。(使用条件によっては、不要な場合もあります)

*note2 ; The spindle and slide output terminal is needed external shottky diode between each output and GND when it is used above 0.6A. Description(IoA) is case of with external shottky diode.
(The Shottky diodes are not necessary in some application.)

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

< 熱低減率曲線 > [THERMAL DERATING]



本パワーSSOPは、放熱版を使用せずに、マウントする基板を工夫することにより、大きな許容消費電力を得ることが可能です。ガラスエポキシ層基板を使用することで最低でも2.6W、さらに工夫することによって、3.6Wまで確保できます。

N, P各基板形状は、添付の「熱低減率測定基板」を参照下さい。

This IC's package is POWER-SSOP, so improving the board on which the IC is mounted enables a large power dissipation without a heat sink.

For example, using an 1 layer glass epoxy resin board, the IC's power dissipation is 2.6W at least. And it comes to 3.6W by using an improved 2 layer board.

The information of the N, P type board is shown in attached.

< 電気的特性 > [ELECTRICAL CHARACTERISTICS]

共通 Common

(特に指定のない場合は $T_a=25$, $5VCC=5V, VM1=VM23=12V$)
($T_a=25$, $5VCC=5V, VM1=VM23=12V$ unless otherwise noted.)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	測定条件 CONDITIONS	規格値 LIMITS			単位 Unit
			最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX	
icc1	無信号時回路電流 Supply current	5VCC, VM1, VM23 電流 5VCC, VM1, VM23 current at $LO\bar{N} = LO\bar{N}$ at $LO\bar{N} = \bar{L}O\bar{N} = 0V$	—	44	60	mA
icc2	スリープ時回路電流 Sleep current	スリープ時 5VCC, VM1, VM23, VM4 電流 5VCC, VM1, VM23 current under Sleep ($MU1 = MU2 = 0V$).	—	—	30	μA
Fosc	PWMキャリア周波数 PWM carrier frequency	OSC : 180 pF 負荷 OSC : with 180 pF	—	110	—	KHz
VinOP	アンプ入力端子電圧範囲 OPamp input voltage range	OPIN -	0	—	5	V
IinOP	アンプ入力端子電流 OPamp input current	OPIN - = 1.65V	- 1.0	- 0.15	0	μA
Vof OP	アンプ入力オフセット電圧 OPamp input offset voltage	REF=1.65V(OPIN- = OPOUT ; buffer)	- 10	—	+ 10	mV
VoutOP	アンプ出力端子電圧範囲 Opamp output voltage range	$I_o = - 2.0 \sim + 2.0mA$	0.5	—	4.5	V
VinREF	REF入力電圧範囲 REF input voltage range		1.0	—	3.3	V
IinREF	REF端子入力電流 REF input voltage range	VREF=1.65V	-10	—	+ 10	μA
VMULO	ミュート端子LO電圧 MUTE terminal low voltage	MU1, MU2, MU3	—	—	0.8	V
VMUHI	ミュート端子H電圧 MUTE terminal high voltage	MU1, MU2, MU3	3.0	—	—	V
IMU	ミュート端子入力電流 Mute terminal input current	MU1, MU2, MU3 at 5V input voltage	—	—	500	μA

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

< 電気的特性 > [ELECTRICAL CHARACTERISTICS]

スピンドル

Spindle

(特に指定のない場合はTa=25℃, 5VCC=5V, VM1=VM23=12V)
(Ta=25℃, 5VCC=5V, VM1=VM23=12V unless otherwise noted.)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	測定条件 CONDITIONS	規格値 LIMITS			単位 Unit
			最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX	
Vdyc 1	出力ダイナミックレンジ Dynamic range of output	Io=0.5 [A]	10.5	11.0	—	V
Vdead1-	制御電圧デッドゾーン 1 Control voltage dead zone 1	SPIN<REF [REVERSE]	- 80	- 40	0	mV
Vdead1+		REF<SPIN [FORWARD]	0	+ 40	+ 80	mV
Vin1	制御入力電圧範囲 1 Control voltage input range 1	SPIN	0	—	5	V
Gvo1	制御ゲイン 1 Control gain 1	Gio1=Gvo1/ Rs [A/V]	0.85	1.0	1.15	V/V
Vlim1F	制御リミット1F Control limit 1F	Ilim1F=Vlim1F/ Rs [A] [FORWARD] at MU3=5V	0.4	0.5	0.6	V
Vlim2F	制御リミット2F Control limit 2F	Ilim2F=Vlim2F/ Rs [A] [FORWARD] at MU3=0V	0.27	0.34	0.41	V
Vlim 1R	制御リミット1R Control limit 1R	Ilim1R=Vlim1R/ Rs [A] [REVERSE]	0.27	0.34	0.41	V
VHcom	ホールセンサアンブ 同相入力電圧範囲 Hall sensor amp. common mode input range	Hu+,Hu-,Hv+,Hv-,Hw+,Hw-	1.3	—	3.7	V
VHmin	ホールセンサアンブ 入力信号レベル Hall sensor amp. input signal level	Hu+,Hu-,Hv+,Hv-,Hw+,Hw-	60	—	—	mVp-p
VHB	ホールバイアス出力電圧 HB output voltage	HB負荷電流=10mA時 at Load current (IHB)=10mA	0.6	0.85	1.2	V
IHB	ホールバイアス電流能力 HB terminal sink current		—	—	30	mA

スライド

Slide

(特に指定のない場合はTa=25℃, 5VCC=5V, VM1=VM23=12V)
(Ta=25℃, 5VCC=5V, VM1=VM23=12V unless otherwise noted.)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	測定条件 CONDITIONS	規格値 LIMITS			単位 Unit	
			最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX		
Vdyc 2	出力ダイナミックレンジ Dynamic range of output	I _o =0.5 [A] VM1=12[V]	at VM23=5[V]	3.8	4.2	—	V
			at VM23=12[V]	10.3	10.8	—	
Vdead2-	制御電圧デッドゾーン 2 Control voltage dead zone 2	SLIN < REF	- 80	- 40	0	mV	
Vdead2+		REF < SLIN	0	+ 40	+ 80	mV	
Vin2	制御入力電圧範囲 2 Control voltage input range 2	SLIN	0	—	5	V	
Gvo2	制御ゲイン 2 Control gain 2	Gio2=Gvo2/ Rs [A/V]	0.85	1.0	1.15	V/V	
Vlim2	制御リミット2 Control limit 2	Ilim2=Vlim2/ Rs [A]	0.43	0.5	0.58	V	
Tdon	出力ターンオンディレイ Output turn-on delay	RSが入力指令値を上回ってから出力がオンする までの時間	—	1.0	2.0	μ sec	
Tdoff	出力ターンオフディレイ Output turn-off delay	RSが入力指令値を下回ってから出力がオフする までの時間	—	3.5	7.0	μ sec	
Tdsw	スイッチングディレイ Output switching delay	出力駆動方向切り替わり時の出力全オフ時間	—	5.0	10.0	μ sec	
Ileak	出力リーク電流 Output leak current	MU1=MU2=MU3=0V	- 100	—	100	μ A	

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

< 電気的特性 > [ELECTRICAL CHARACTERISTICS]

ローディング

Loading

(特に指定のない場合はTa=25 , 5VCC=5V, VM1=VM23=12V)
(Ta=25 , 5VCC=5V, VM1=VM23=12V unless otherwise noted.)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	測定条件 CONDITIONS		規格値 LIMITS			単位 Unit
				最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX	
Vdyc 3	出力ダイナミックレンジ Dynamic range of output	Io=0.5[A]	VM23=5[V]	3.3	3.8	—	V
			VM23=12[V]	10.3	10.8	—	
Vin 3	制御入力電圧範囲 3 Control voltage input range3	LOIN + , LOIN -		0	—	5	V
Gvo3	制御ゲイン 3 Control gain 3	$\frac{(LO+) - (LO-)}{(LOIN+) - (LOIN-)}$		16.6	18	19.3	dB
Voff 1	出力オフセット Output offset voltage	(LO+) - (LO-)	(LOIN+)=(LOIN-)=5V	- 100	0	+ 100	mV
			(LOIN+)=(LOIN-)=1.65V	- 50	0	+ 50	mV
VinOff	チャンネルオフ電圧 Channel off voltage	LOIN + , LOIN - (Both input voltage)		—	0.4	0.5	V

フォーカス/トラッキング

Focus / Tracking

(特に指定のない場合はTa=25 , 5VCC=5V, VM1=VM23=12V)
(Ta=25 , 5VCC=5V, VM1=VM23=12V unless otherwise noted.)

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	測定条件 CONDITIONS		規格値 LIMITS			単位 Unit
				最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX	
Vdyc4	出力ダイナミックレンジ Dynamic range of output	Io=0.5[A]	5VCC=5[V]	3.8	4.2	—	V
Vin 4	制御入力電圧範囲 4 Control voltage input range4	FOIN, TOIN		0	—	5	V
Gvo 4	制御ゲイン 4 Control gain 4	$\frac{RFO(RTO) - FO - (TO-)}{FOIN(TOIN) - REF}$		- 6.7	- 8.0	- 9.4	dB
Voff 2	出力オフセット Output offset voltage	RFO (RTO) - FO - (TO -) at REF=FOIN(TOIN)=1.65V		- 5	0	+ 5	mV

< 温度特性 > [THERMAL CHARACTERISTICS]

記号 SYMBOL	項目 PARAMETER	動作開始ジャンクション温度 FUNCTION START TEMPERATURE OF IC			動作終了ジャンクション温度 FUNCTION STOP TEMPERATURE OF IC			単位 Unit
		最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX	最小 MIN	標準 TYP	最大 MAX	
		TSD	サーマル・シャットダウン Thermal Shut Down	—	160	—	—	

チャンネルセレクト機能

Channel select function

	Logic control			Drive channel						Current limit (SPIN>REF)	Brake select (SPIN<REF)
	MU1	MU2	MU3	Loading	Slide	Focus	Tracking	Spindle	OPamp		
SELECT1	L	L	H	Off	Off	Off	Off	Off	Off	--	--
SELECT2	H	L	H	On	On	On	On	On	On	100%	PWM
SELECT3	L	H	H	On	Off	On	On	On	On	100%	Short
SELECT4	H	H	H	On	On	On	On	On	On	100%	Short
SELECT5	L	L	L	Off	Off	Off	Off	Off	Off	--	--
SELECT6	H	L	L	On	On	On	On	On	On	68%	PWM
SELECT7	L	H	L	On	Off	On	On	On	On	68%	Short
SELECT8	H	H	L	On	On	On	On	On	On	68%	Short

本ICは3つのMUTE端子(MU1,MU2,MU3)をHi,Loのロジックで制御することによりそれぞれのチャンネルのON/OFFを制御可能です。組み合わせはSELECT1からSELECT8までの8通り備えております。

SELECT1およびSELECT5のときはIC内部すべての回路がOFFとなりSLEEP状態になりますので、待機時の省電力化に有効です。SELECT2の状態では、スピンドルモーターのブレーキ動作時にPWM逆転ブレーキを選択することが可能です。

SELECT4の状態では、スピンドルモーターのブレーキ動作時にショートブレーキを選択することが可能ですので急激な減速を必要とするときに有効です。

SELECT3の状態では、スライドチャンネルをオフすることが可能です。

ローディングチャンネルをSELECT2, SELECT3, SELECT4の状態においてオフさせる場合は<ローディングチャンネル>を参照ください。

SELECT6,SELECT7,SELECT8の状態では、スピンドルモータの加速時電流リミット値を68%にすることで、加速時の発熱を低減することが可能です。

This IC has three MUTE terminal (MU1, MU2 and MU3).

It is possible to control ON / OFF of each channel by external logic inputs.

It has eight kinds of function for select. In case of SELECT1 and SELECT5, the bias of all circuit becomes OFF.

Therefore, this mode is available in order to reduce the power dissipation when the waiting mode.

In case of SELECT2, it is possible to select the PWM reverse braking to take the brake of Spindle motor.

Also, in case of SELECT4, it is possible to select the short braking when in the same.

In case of SELECT3, it is possible to do OFF the slide channel

Regard with making OFF the loading channel in case of SELECT2, SELECT3 and SELECT4, please refer to

[Loading channel]. In case of SELECT6, SELECT7 and SELECT8 it is possible to select the 68% current limit under acceleration.

Therefore, this mode is available in order to reduce a temperature under acceleration.

ローディングチャンネル

Loading channel

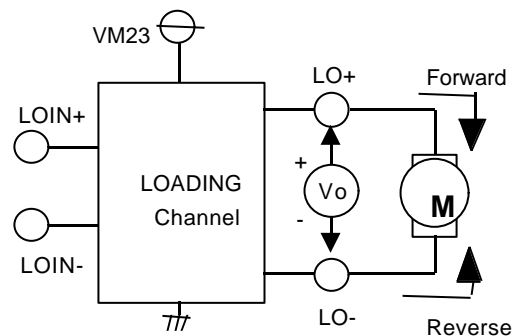
ローディングチャンネルはBTL電圧ドライブ回路で構成されており、2つの差動入力 (LOIN+/LOIN-) を持ちLOIN- に対するLOIN+の入力電圧差分 (Vin) を内部ゲイン (8倍) 倍した電圧が出力(LO+/LO-) 端子間に出力されます。

LOIN-をリファレンス電圧としてLOIN+を制御することにより、スライドモータ、フォーカス、トラッキング系のBTL電圧ドライブとしても利用できます。

入力端子はハイインピーダンスであり外部抵抗等でゲインを可変可能です。また、入力端子が両方ともに約0.5Vを下回ると出力はオフ/ハイインピーダンス状態となります。さらに、入力端子は0Vから動作可能ですので幅広いアプリケーションが実現できます。

次にローディングモータをMCUの2ポートで制御する場合と1ポートで制御する場合のアプリケーション例を示します。

1ポートの場合3ステートポートを使用すればSTOP機能を持たすことが可能です。



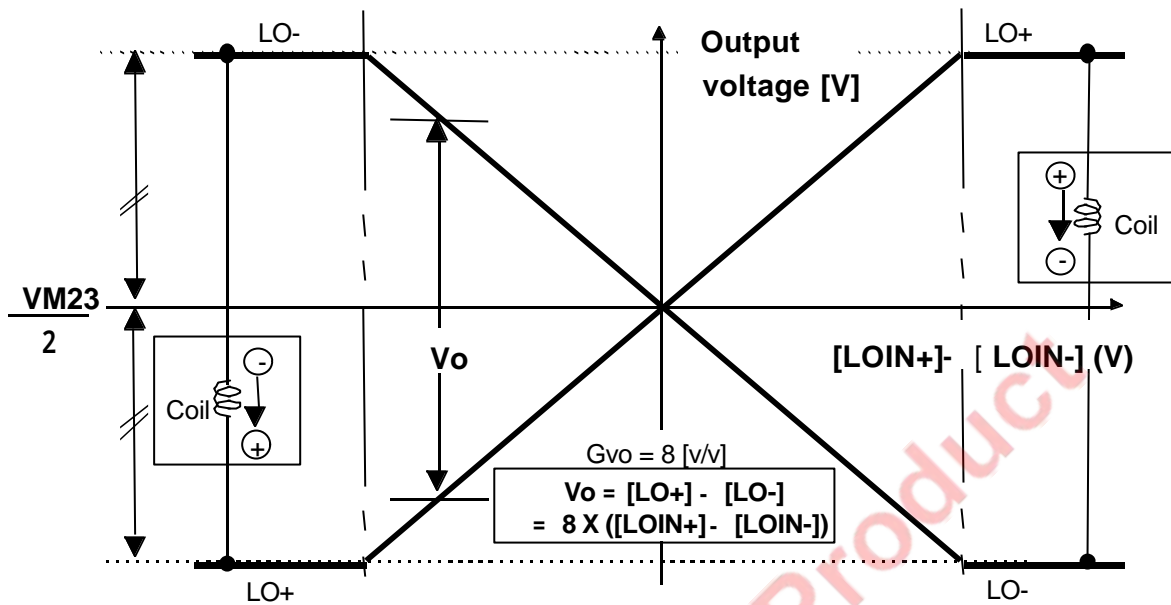
The loading channel is the circuit of BTL voltage drive. This circuit has the referential input. Output swing is determined with Vin X 8. Also, it is possible for this channel to use for the slide motor, the focus coil and the tracking coil.

The input terminal is high impedance. It is possible to do variable a gain by external resistor.

The output becomes high impedance in case of both input voltage becomes under 0.5volts. It is possible for the input terminal to operate from 0 volts. The following table and diagram show an application in case of two MCU port and one MCU port for the loading motor. In case of one MCU port, if use three state port, it is possible for this channel to have the stop function.

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

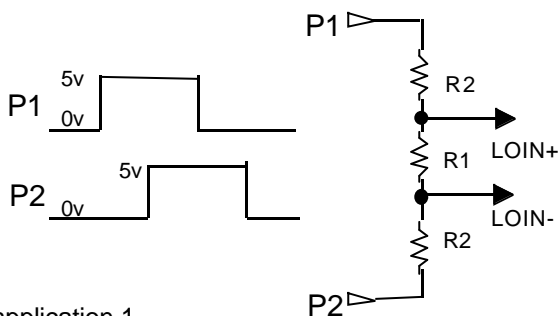


application.1 (MCU 2ポート制御 Two port H/L control)

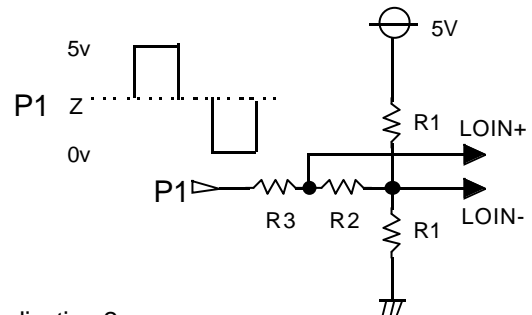
Logic control		Situation of loading channel	Output voltage swing
P1	P2		
5V	5V	Short brake --> Stop	$V_o = 0 [V]$
0	5V	Reverse rotation	$V_o = - 8X5XR1/(R1+2XR2)$
5V	0	Forward rotation	$V_o = 8X5XR1/(R1+2XR2)$
0	0	Off [High impedance output]	Off

application.2 (MCU 1ポート [3ステート]制御 One port H/Z/L control)

Logic control P1	Situation of loading channel	Output voltage swing
5v	Forward rotation	$V_o = \frac{2.5[V] \times 8 \times R_2}{(R1/2)+R2+R3}$
Z (Hi impedance)	Short brake --> Stop	$V_o = 0 [V]$
0	Reverse rotation	$V_o = - \frac{2.5[V] \times 8 \times R_2}{(R1/2)+R2+R3}$



application.1
(Two port H/L control)



application.2
(One port H/Z/L control)

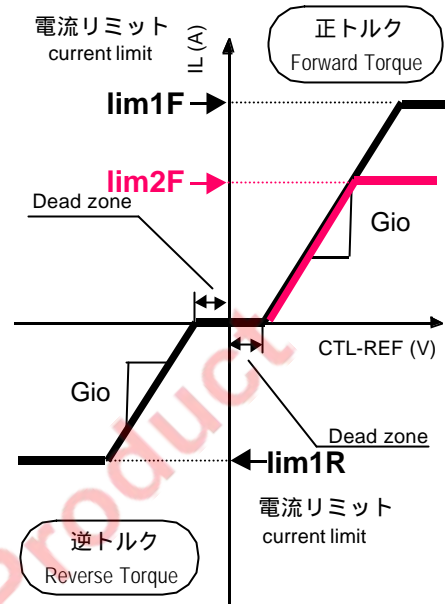
M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

スピンドルチャネル SPINDLE channel

制御電圧 SPINと制御基準電圧REFの差とトルクの関係は右図の様になります。
 入力電圧差がセンシング抵抗 R_s の両端に発生しますので、入出力電圧ゲイン G_{vo} は $1.0 [V/V]$ となります。したがって、正トルク電流ゲインはセンシング抵抗: 0.5 の場合 $2.0 [A/V]$ になります。
 不感帯は $0 \sim 80mV$ ($R1=, R2=0ohm$ 時)の幅に設定されています。逆トルク制御時のコイル電流も、正トルク制御時と同等に設定されます。
 また、正トルク時はVM1(12V) ~ RSP間の電圧が約 $0.5V$ 開いたところでリミットが働き、逆トルク時は約 $0.3V$ 開いたところでリミットが働くよう設計されています。
SELECT6,SELECT7,SELECT8の状態では、正トルク時、約 $0.3V$ 開いたところでリミットが働くよう設計されています。このため、加速時の発熱を低減することが可能です。
 ゆえに、センシング抵抗値によって電流ゲイン、及び電流リミット値を調整することが可能です。また、入力にゲイン設定抵抗を外付する事でさらに細かいゲイン設定が可能です。

The relationship between the differential voltage between SPIN and REF and the torque is shown in right Figure. The voltage gain $[G_{vo}]$ is $1.0 [V/V]$. The current gain $[G_{io}]$ is $20A/V$ (at sensing resistor : $0.5 ohm$, and $R1=, R2=0ohm$) in forward torque directions, and the dead zone is from $0mV$ to $80mV$ (at $R1=, R2=0ohm$)
 The coil current gain under the reverse torque is the same with in forward torque directions. And the limitation function gets on when the differential voltage of VM1(12V) ~ RSP is $0.5V$ at forward and $0.3V$ at reverse
In case of SELECT6, SELECT7, SELECT8 the differential voltage of VM1 (12V) ~ RSP is $0.3V$ at forward. Therefore, this mode is available in order to reduce a temperature under acceleration.
 Therefore current-gain-control and current-limit of this IC is determined with sensing resistor value, and more detail control can be determined with setting a gain-resistor outer this IC as below.



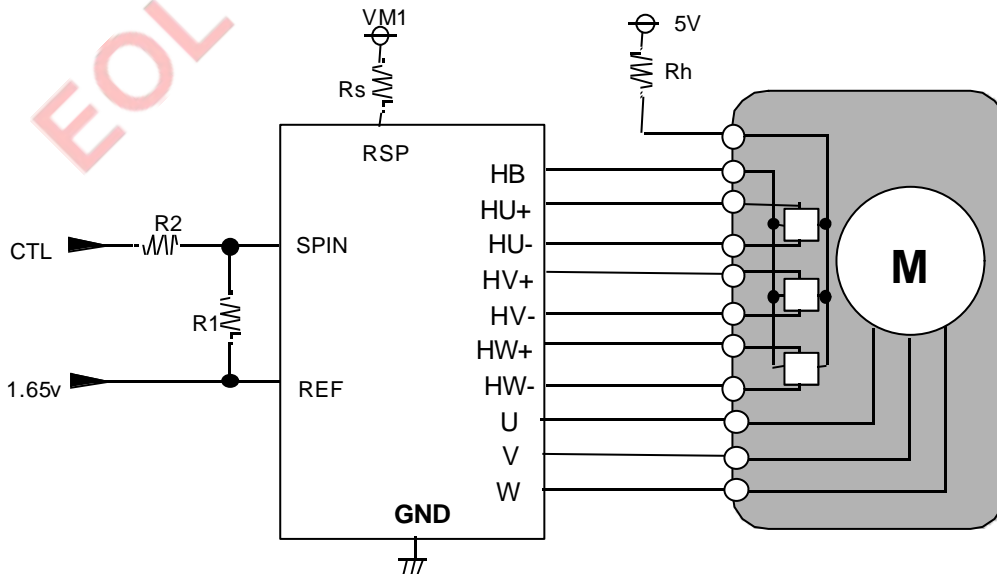
上記の特性を得るにはREF入力電圧範囲を $1.0 \sim 3.3V$ ($5V_{cc}=5V$ 時)に設定する必要があります。但し、 $5V_{cc}$ が規格最小値 ($5V_{cc}=4.5V$)の時はREF入力電圧範囲を $1.0 \sim 2.8V$ に設定する必要があります。

スピンドルの電流ゲイン・リミット電流設定例

The example of current-gain and current-limit of SPINDLE.

Rs [Ω]	lim1F [A]	lim2F [A]	lim1R [A]	Gio* [A/V]		
				R1=R2=0 ohm	R1=R2	R1=2 · R2
0.50	1.00	0.68	0.68	2.00	1.00	0.66
0.75	0.66	0.45	0.45	1.33	0.66	0.44
1.00	0.50	0.34	0.34	1.00	0.50	0.33

$$Gio^* = R1 / [(R1+R2) \cdot Rs] [A/V]$$



M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

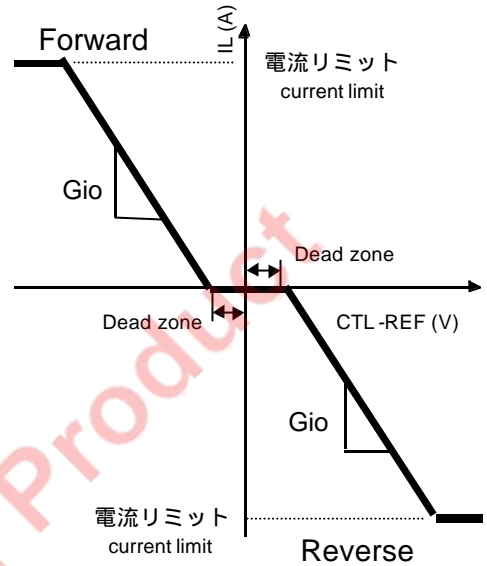
スライドチャンネル

SLIDE channel

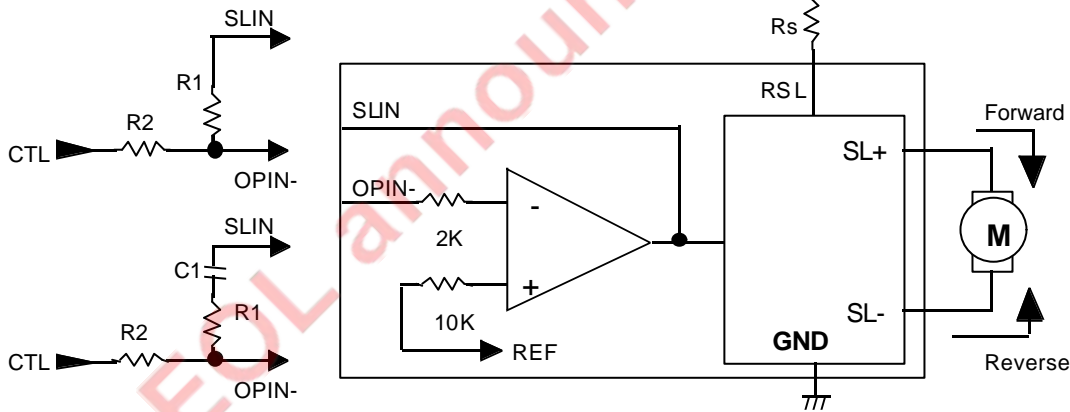
制御電圧SLINと制御基準電圧REFの差とトルクの関係は右図の様になります。入力電圧差がセンシング抵抗Rsの両端に発生しますので、入出力電圧ゲインGvdは1.0[V/V]となります。したがって、正トルク電流ゲインはセンシング抵抗:0.5Ω, R1=R2の場合2.0[A/V]時)になります。不感帯は0~60mV(R1=R2=16kohm)の幅に設定されています。逆トルク制御時のコイル電流も、正トルク制御時と同等に設定されます。また、VM23(12V)~RSL間の電圧が0.5V開いたところでリミットが働くよう設計されています。ゆえに、センシング抵抗値によって電流ゲイン、及び電流リミット値を調整することが可能です。また、入力部には反転アンプが内蔵されており細かいゲイン設定が可能であり、さらに、微分・積分フィルターを構成できます。

The relationship between the differential voltage between SLIN and REF and the torque is shown in right Figure. The voltage gain[Gvo] is 1.0 [V/V]. The current gain is 20A/V (at sensing resistor : 0.5 ohm and R1=R2) in forward torque directions, and the dead zone is from 0mV to 60mV (at R1=R2=16kohm).

The coil current gain under the reverse torque is the same with in forward torque directions. And the limitation function gets on when the differential voltage of VM23(12V) ~ RSL is 0.5V. Therefore current-gain-control and current-limit of this IC is determined with sensing resistor value. In the input part, built-in an inverted amplifier. It is possible to control more detail by setting external circuit.



上記の特性を得るにはREF入力電圧範囲を1.0~3.3V (5Vcc=5V時)に設定する必要があります。但し、5Vccが規格最小値(5Vcc=4.5V)の時はREF入力電圧範囲を1.0~2.8Vに設定する必要があります。



スライドの電流ゲイン・リミット電流設定例

The example of current-gain and current-limit of SLIDE

Rs [Ω]	Ilim [A]	Gio* [A/V]	
		R1=R2	2·R1=R2
0.50	1.00	2.00	1.00
0.75	0.66	1.33	0.66
1.00	0.50	1.00	0.50

$Gio^* = R1 / R2 \cdot Rs$ [A/V]

入力アンプの非反転端子には10Kohm、反転端子には2Kohmを内蔵しているため入力オフセットを補償するためには外部抵抗は合成抵抗値 (R1//R2)が8Kohmになるよう設定ください。

M63016FP

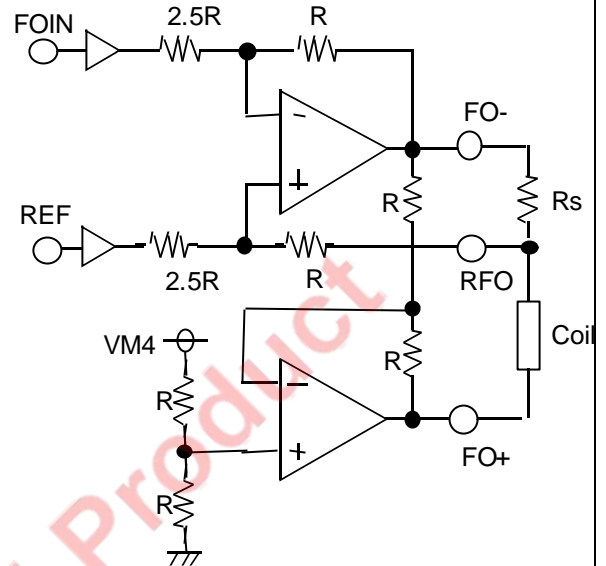
SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

フォーカス・トラッキングチャンネル
FOCUS / TRACKING channel

フォーカス、トラッキングチャンネルには三菱独自の電流帰還ドライブ方式を採用しています。フォーカスとトラッキングは同一の構成ですのでフォーカスチャンネルで動作を説明します。

制御電圧 (FOIN) と制御基準電圧 (REF) の差と出力電流の関係は下図の様になります。入力電圧差の 2.5 分の 1 の電圧がセンシング抵抗 R_s の両端に発生しますので、入出力電圧ゲイン G_{vd} は 0.4 [V/V] となります。

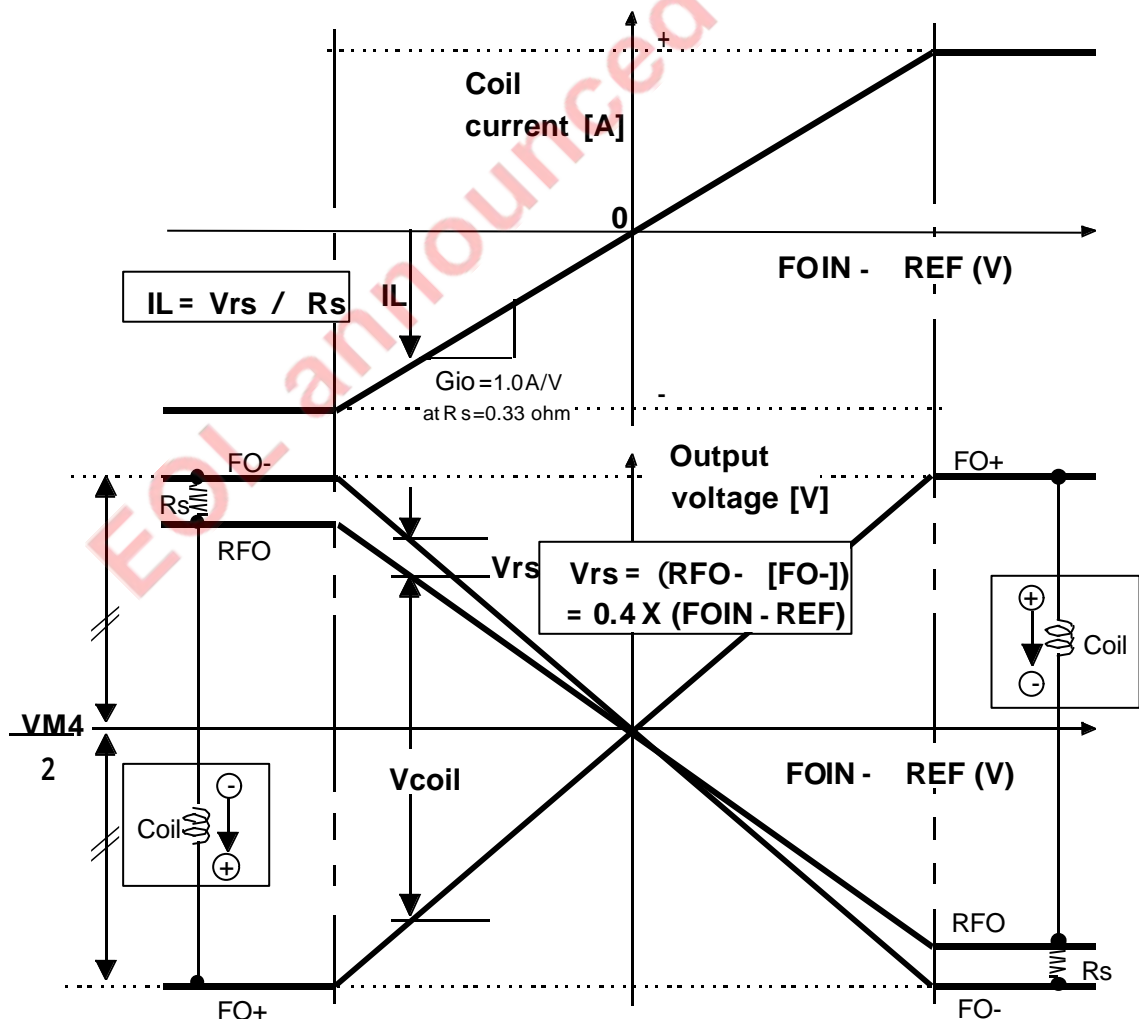
コイル電流は $FO-$ と RFO の間に発生する電圧 (V_{rs}) をセンシング抵抗 (R_s) で割った電流を流そうと制御されます。コイル端には前記電流とコイル内部インピーダンスを掛けた電圧 (V_{coil}) が発生します。それぞれの合計電圧発生分の 1/2 が電源電圧の 1/2 の電圧を中心として均等に配分され $FO-$ と $FO+$ の絶対値電圧が決定されます。



The focus and tracking channel is the current feedback control drive of MITSUBISHI original. The focus and tracking is the same composition.

The relationship between the differential voltage between FOIN and REF and the output current is shown in right Figure.

The voltage gain is 0.4 [V/V] Therefore, the current gain is 0.8[A/V] in case of the sensing resistor is 0.5ohm.

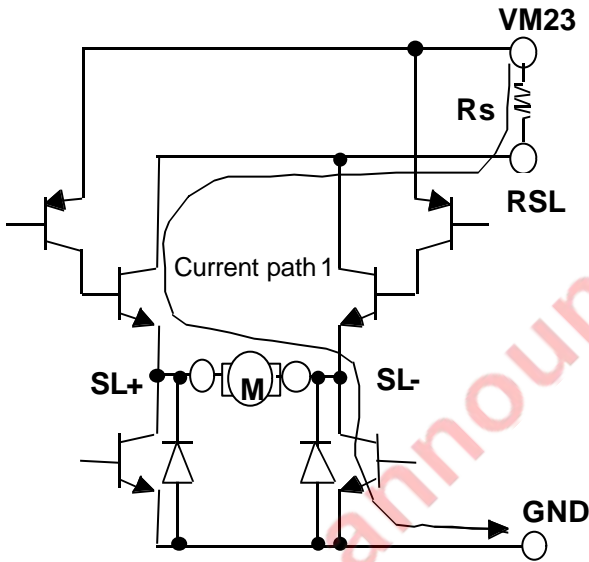


ダイレクトPWM動作説明
Direct PWM operation

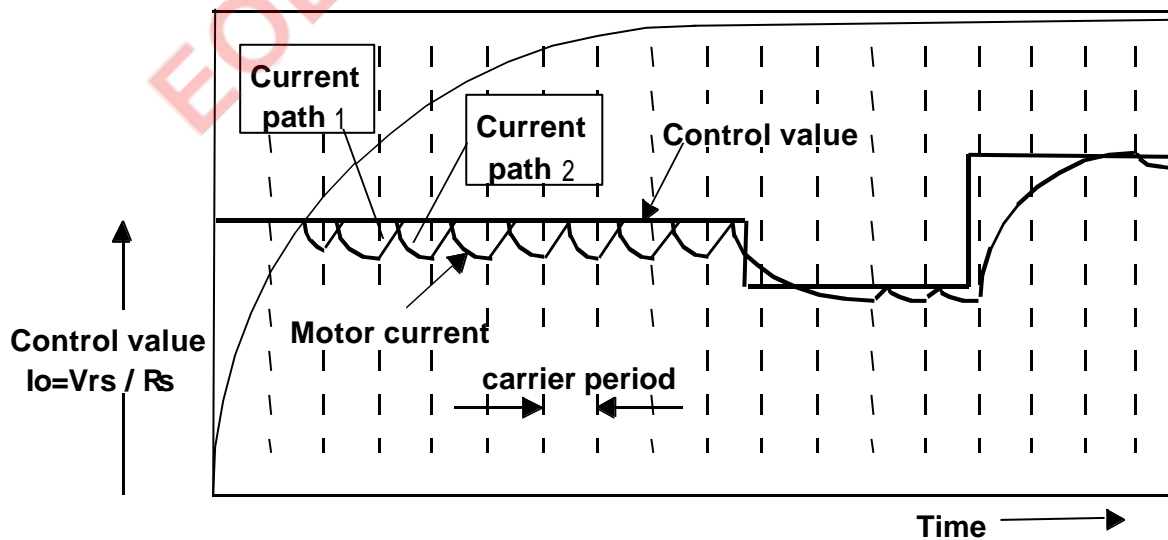
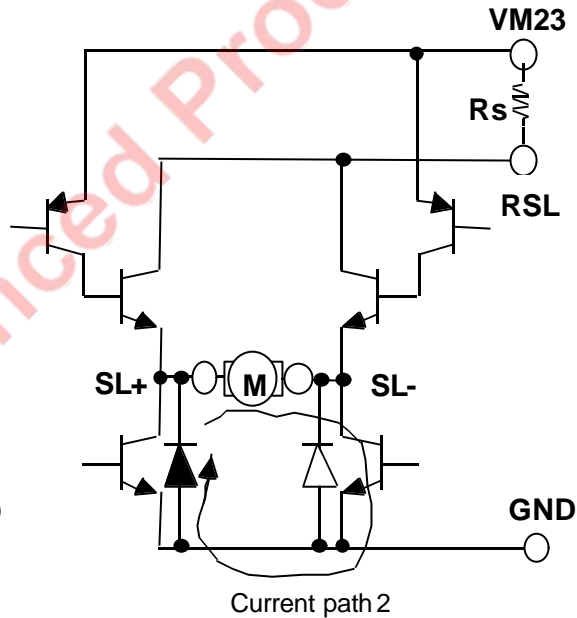
スピンドル、スライドチャネルは独自のダイレクトPWM制御方式を採用しています。アナログの電圧入力により、その入力電圧に比例した駆動電流をチョッピング制御によりモーターに供給する電流チョッパー型ダイレクトPWM制御方式を採用しています。また、内部には電流が流れ過ぎないように電流リミット回路が内蔵されています。入力電圧信号を三角波と比較しその比較結果でオンオフ時間を決定しそのパルス信号に同期したタイミングで出力をオンオフする方式が一般的ですが、本ICではモータに流れる電流を検出しその電流が入力電圧に比例した所定の司令値に到達するまで電源から供給し (Current - path 1) , 同時に出力トランジスタを切り替え内部パスにより外部で決定されるキャリア周期までコイルエネルギーを再生させ (Current - path 2) ,同時に再び司令値になるよう電源から電流を供給し、以後これを繰り返す動作をします。センシング抵抗により常に電流値そのものを監視制御しており、かつ、リミット回路により制限をかけることができるので安全です。

The spindle and the slide channel is controlled by the direct PWM control.
Also,built-in the current limit circuit. This IC controls the motor current directly.

FORWARD Current path timing 1.



FORWARD Current path timing 2.



PWMキャリアー周波数の設定
 PWM carrier frequency setting

PWMキャリアー周波数はOSC端子に外付けされたコンデンサの定電流による充放電によって発生させています。下表に外付コンデンサの容量値と設定キャリアー周波数の例を示します。

PWM carrier frequency is decided by charging and discharging the capacitor that is connected to OSC terminal outer IC. Examination of the relationship the capacitor connected to OSC terminal and PWM carrier frequency is given in following table.

Capacitor [pF]	330	220	180	130	110
Carrier Frequency [KHz]	65	90	110	140	160

*注) このPWMキャリアー周波数の値はTYP値です。
 * note) This PWM carrier frequency is TYP value.

ショートブレーキの使用の推奨について
 Recommendation of SHORT BRAKE MODE at SPINDLE DRIVE

本ICにはブレーキモードとしてPWMブレーキとショートブレーキの2タイプを有しており、ドライバーの低消費電力化及びASO破壊防止の観点から、ショートブレーキを積極的にご使用されることを推奨いたします。
 (極端にインピーダンス成分の小さいモータをご使用になる場合、モータの逆起電圧が成長している高回転領域からPWMブレーキを用いると、過大な逆トルク電流が発生し、本ICがASO破壊に至る可能性が考えられます。)

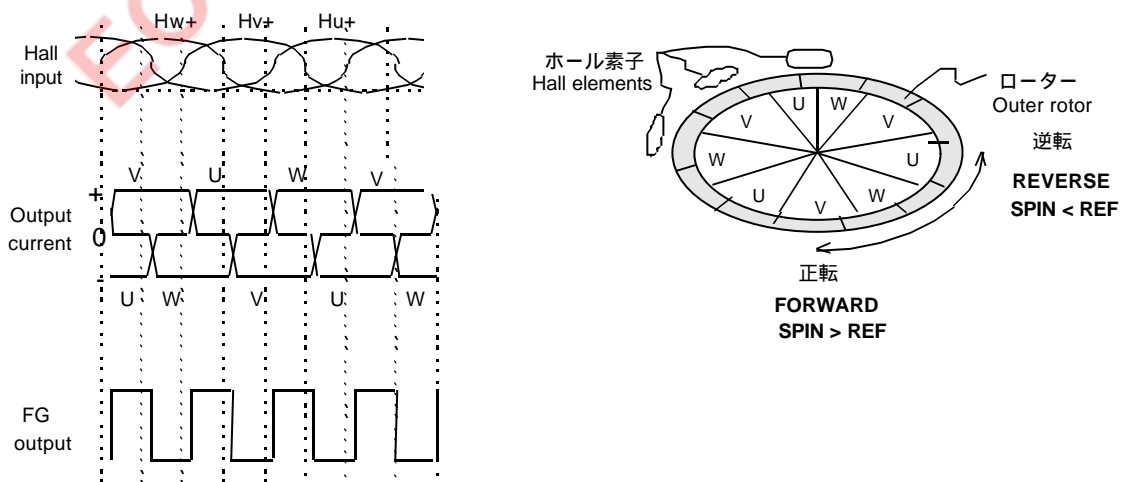
This IC has two brake mode, PWM-BRAKE-MODE and SHORT-BRAKE-MODE. In this IC recommendation, SHORT-BRAKE-MODE is superior to PWM-BRAKE-MODE to reducing the power dissipation and to avoid breaking down of this IC.
 (By excessive reverse torque current in braking a motor with PWM-BRAKE from high-speed-rotation with being excessive Back-EMF, this IC could be broken.)

ホールアンプ入力と電流切り替え、FG出力の関係<スピンドル>

The relationship between hall-amplifier-input and output-current-commutation/FG output at SPINDLE DRIVE

ホール入力とモータ出力電流及びFG出力 (18pulse/rot.)の関係を下图に示します。

The relationship between the hall elements, the motor output current and FG output(18pulse/rotation) are shown in below Figure.



FG出力<スピンドル>**FG function at SPINDLE DRIVE**

FG端子はホール入力信号を(Hu+,Hu-, Hv+, Hv-,Hw+,Hw-) を処理し、そのタイミングと同期した方形波を発生する出力端子です。また、FG端子はオープンコレクタ出力です。(前頁タイミングチャートを参照下さい。)

The FG terminal outputs the square pulse signal synchronizing with the Hall inputs [Hu+,Hu-, Hv+, Hv-,Hw+,Hw-] timing.And, the FG terminal is open-collector output.
(cf.FG timing chart on the previous page)

Phase 遅延回路<スライド>**Phase delay circuit at SLIDE**

モーターの通電方向の切り替わりの際の、出力貫通電流を防止するため、Phase 遅延回路を内蔵しています。Phase の切り替わり時に H ブリッジの 4 個の出力トランジスタ全てを、約 3 μ secの時間オフさせます。

Phase delay circuit is built in the IC to detect an output spike current, when the motor current direction is switching.

In switching the motor current direction, Phase delay circuit switch-off all output transistor of H-bridge for 3 μ sec.

出力電流の設定について<スライド>**Output current setting at SLIDE**

本ICの出力回路はNPN型トランジスタを使用しているため、トランジスタのベース電流(I_b)の影響でモータのコイル電流(I_{out})が、電流検出抵抗に流れる電流(I_{RS})よりも約20mA (標準値) 大きくなります。従って、出力電流は本電流を考慮して設定して下さい。

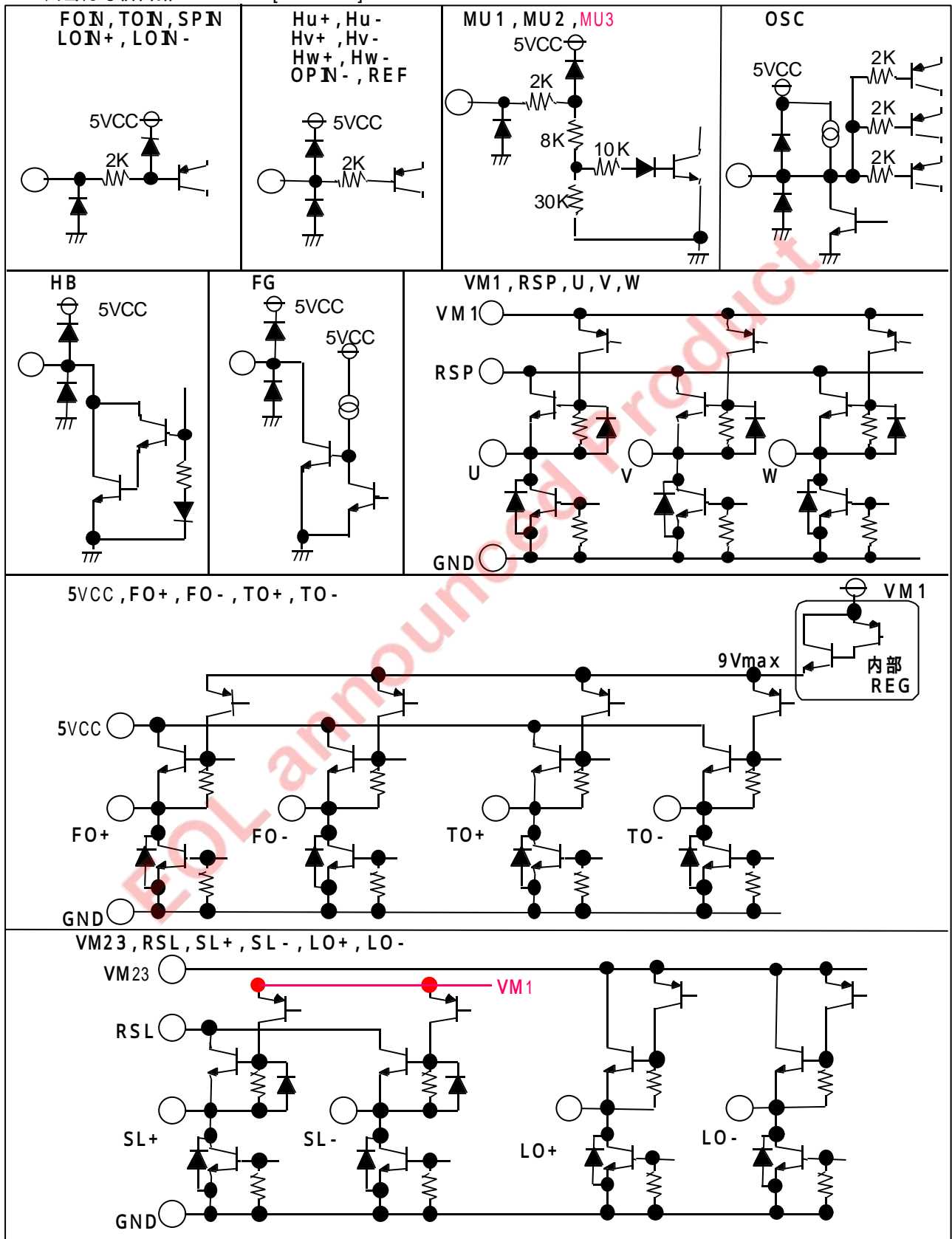
In this IC, since output transistor is NPN-type transistor, motor coil current (I_o) is larger than sensing resistance current about 20mA (TYP.) according to base current of output transistor. Therefore please design output current with consisting these base current.

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

< 入出力等価回路 >

[I/O circuit]



M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

< 熱低減率測定基板 > [The boards for thermal derating evaluation]

基板材質
Board material
ガラスエポキシ FR-4
Glass-epoxy FR-4

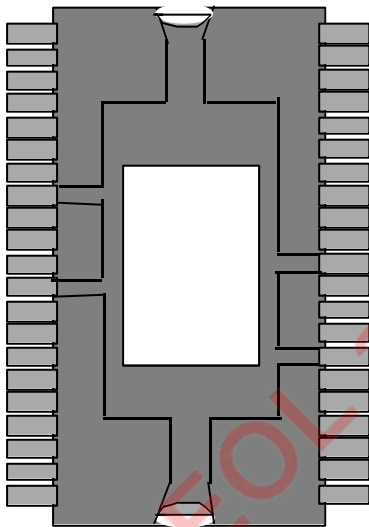
基板寸法
Size
70 × 70 mm

基板の厚み
thickness
t = 1.6 mm

1, 2層配線
1 and 2 layers

材質 : 銅
material : copper

厚み : t = 18 μm
thickness

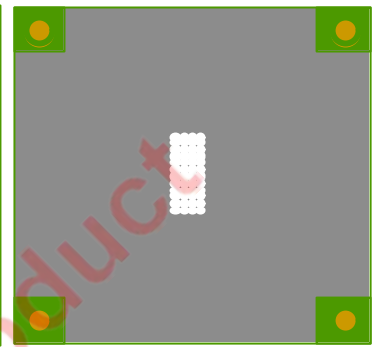
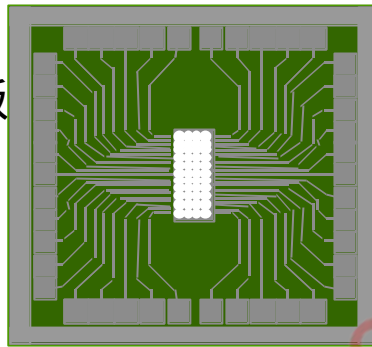


1層 [表面]
1st layer [TOP view]

2層 [裏面]
2nd layer [BACK view]

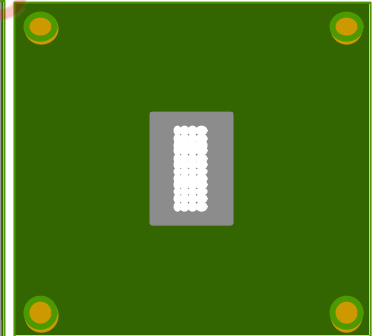
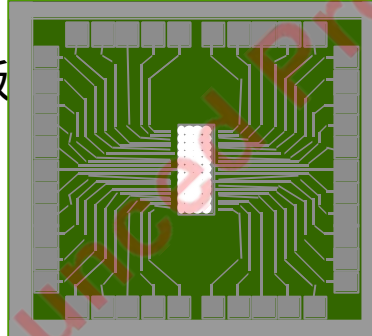
N基板
N-type board

[2層]
[2 layer]



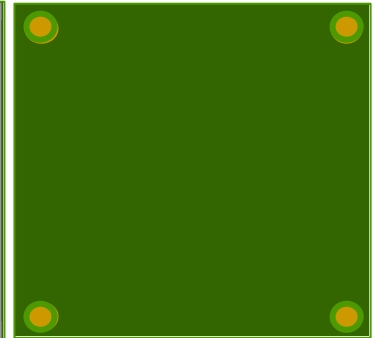
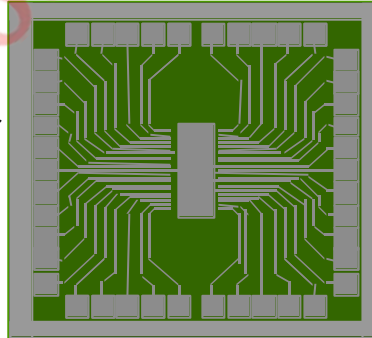
O基板
O-type board

[2層]
[2 layer]

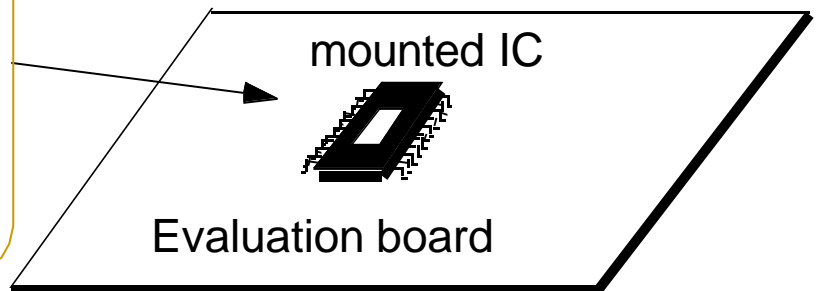
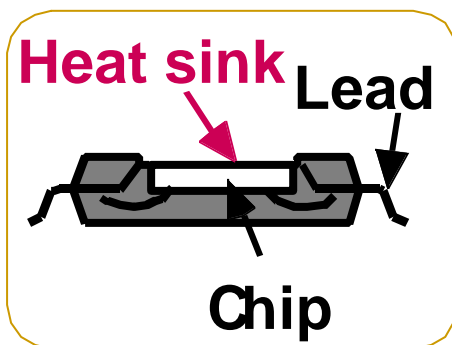


P基板
P-type board

[1層]
[1 layer]



POWER-SSOP 42P9R-B



< 基板作製時の注意事項 >

[The Notes on designing the layout of the board]

本工のスピンドル、スライドチャンネルはダイレクトPWM駆動方式で制御を行う為、リニア駆動方式の工と比較した場合、PWM駆動に起因するノイズの影響を受け易くなります。工を実装する基板の設計時には、以下の点に注意下さい。

なお、ノイズの影響は実装基板の状態により、大きく異なってきますので、以下の注意事項は基板パターン設計上の参考と考えて下さい。

This IC has direct PWM controls for the Spindle channel and the Slide channel drive, therefore the circuits of the IC are influenced more easily by the PWM switching noise than those have linear controls. Please refer to the following notes on the occasion of designing the layout pattern of the board on which the IC is mounted.

note1

電源にパスコンデンサが接続されている場合でも、PWMノイズのレベルによっては、更に工の電源ピン(VM23:4pin, VM1:22pin, 5VCC:39pin)及びGNDピン間に直接パスコンデンサを挿入する必要があります。接続点は、電源/GNDピンに近い程、効果があります。

容量値については、応用回路例中の<周辺部品の値の一例>を参照下さい。(基板上の配線の引き廻し等も関係しますので、容量値はあくまでも参考値です。)

It is necessary for some application in order to reduce the PWM noise that pass condensers are connected between power supply pins(VM23:4pin, VM1:22pin, 5VCC:39pin) and GND pin, even if the power supplies of the application already have pass condensers. The closer the connection points of the condensers are to the pins, the more effective it is to reduce the noise.

Please refer to the values of the condensers on the page of [An example of the values of the external parts.]

(The value of the condensers is only a reference value. It differs in each application because the bad influence of PWM noise relates to the layout pattern of the board.)

note2

RSPピン(15pin)又はRSLピン(8pin)からRS抵抗を介して、電源VM1(22pin)ライン又は電源VM23(4pin)ラインに接続される点が、スピンドルチャンネル又はスライドチャンネル回路の帰還点となります。RSP及びRSL抵抗の電源側の接続点を、電源ピンに可能な限り近づけることにより、電源ノイズに対する回路の安定性が増します。<応用回路例>を参照下さい。

The feedback point of the Spindle channel [the Slide channel] is the connected point to the VM1(22pin) [the VM23(4pin)] line from the RSP(15pin) [RSL(8pin)] pin through the sensing resistor RSP[RSL]. Therefore the closer the feedback point is to the power supply pin, the more stable the circuits are for the PWM noise. cf. [application circuit]

note3

<応用回路例>で太線で示しております大電流ライン(特にSpindle, SLIDEのPWM出力ライン)と、小信号入力ラインを極力距離をとることにより、大電流ラインと小信号ラインのクロストークを避けることができ、PWMノイズの影響を小さくすることが出来ます。

The farther the large current output lines(especially PWM output lines of the Spindle CH. and the Slide CH.) which are indicated as wide lines in the Fig. [application circuit] are to the small signal input lines, the less the bad influence of the PWM noise comes to be without the cross-talk between a large current output line and a small input signal line.

< 基板作製時の注意事項 > [The Notes on designing the layout of the board]

note4

PWMノイズに起因する電源ノイズ及びGNDノイズがREF入力電圧に影響を及ぼす場合、REFピン(25pin)とGNDピン間にコンデンサを接続すると効果があります。note1と同様に、コンデンサの接続点は、ICのピンに近い程効果があります。

< 応用回路例 > 及び < 周辺部品の値の一例 > を参照下さい。

In case the PWM switching noise influences the REF input, it is necessary for some application that a condenser is connected between REF pin(25pin) and GND pin. The closer the connection points of the condensers are to the pins, the more effective it is to reduce the noise. (This is the same as note1.)

cf.[application circuit], [An example of the values of the external parts]

note5

OSC 端子 (30pin) 接続容量の接地を、IC内部の小信号系GNDに最も近いGND端子 (33pin) にとることにより、GNDラインのノイズによる回路動作への影響が小さくなります。

< 応用回路例 > を参照下さい。

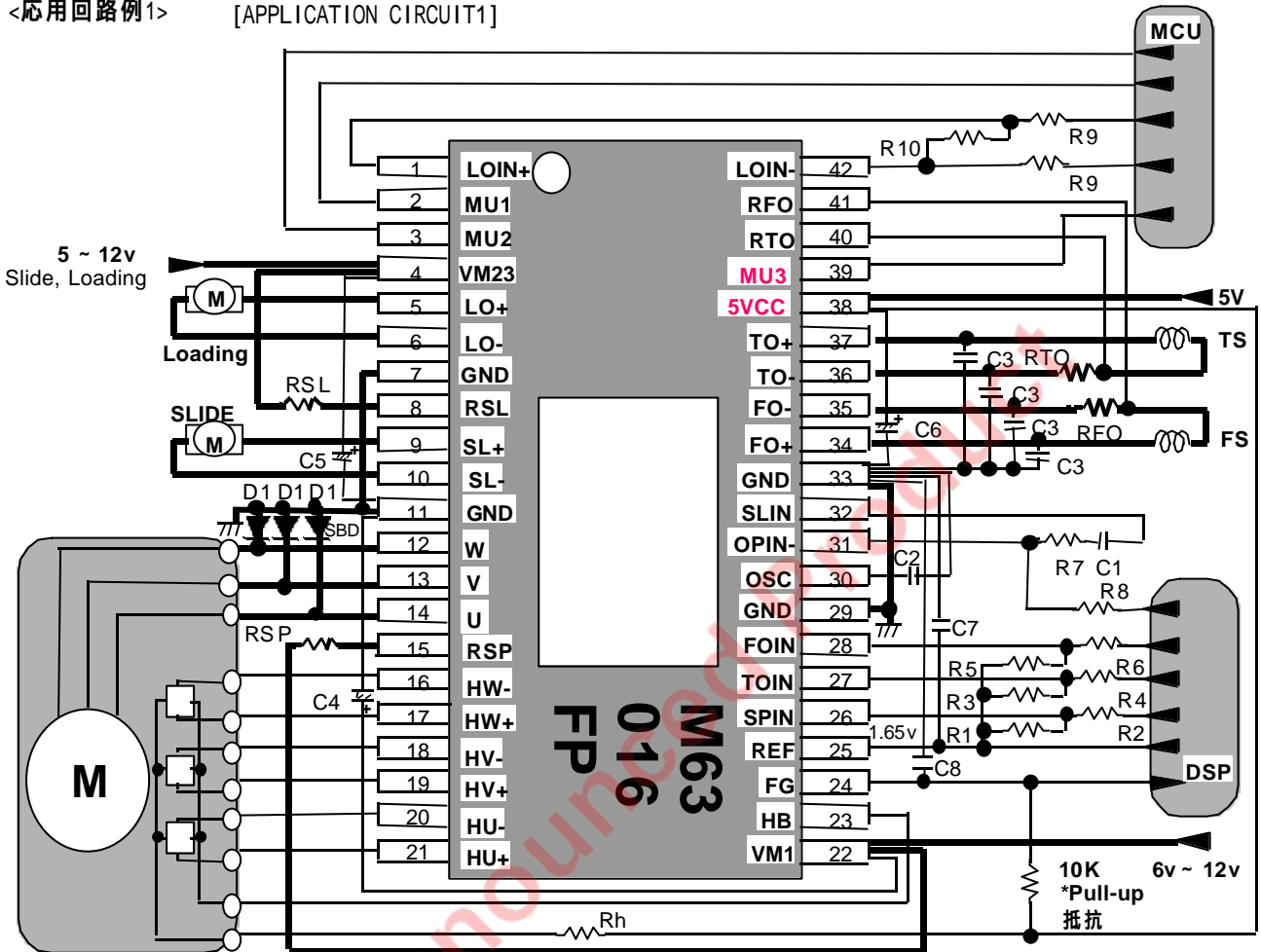
The closer the GND side of the capacitor connected with OSC pin (30 pin) is to the GND pin(33pin), which is the nearest GND to the GND of the small signal circuit inside the IC, the less the bad influence of the PWM noise on the GND line comes to be.

cf. [application circuit]

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

<応用回路例1> [APPLICATION CIRCUIT1]



<周辺部品の値の一例> (本値はあくまで一例であり保証値ではありません。)

[An example of the values of the external parts]

* These values are only examples, not the guaranteed values. And the values differ in each application.

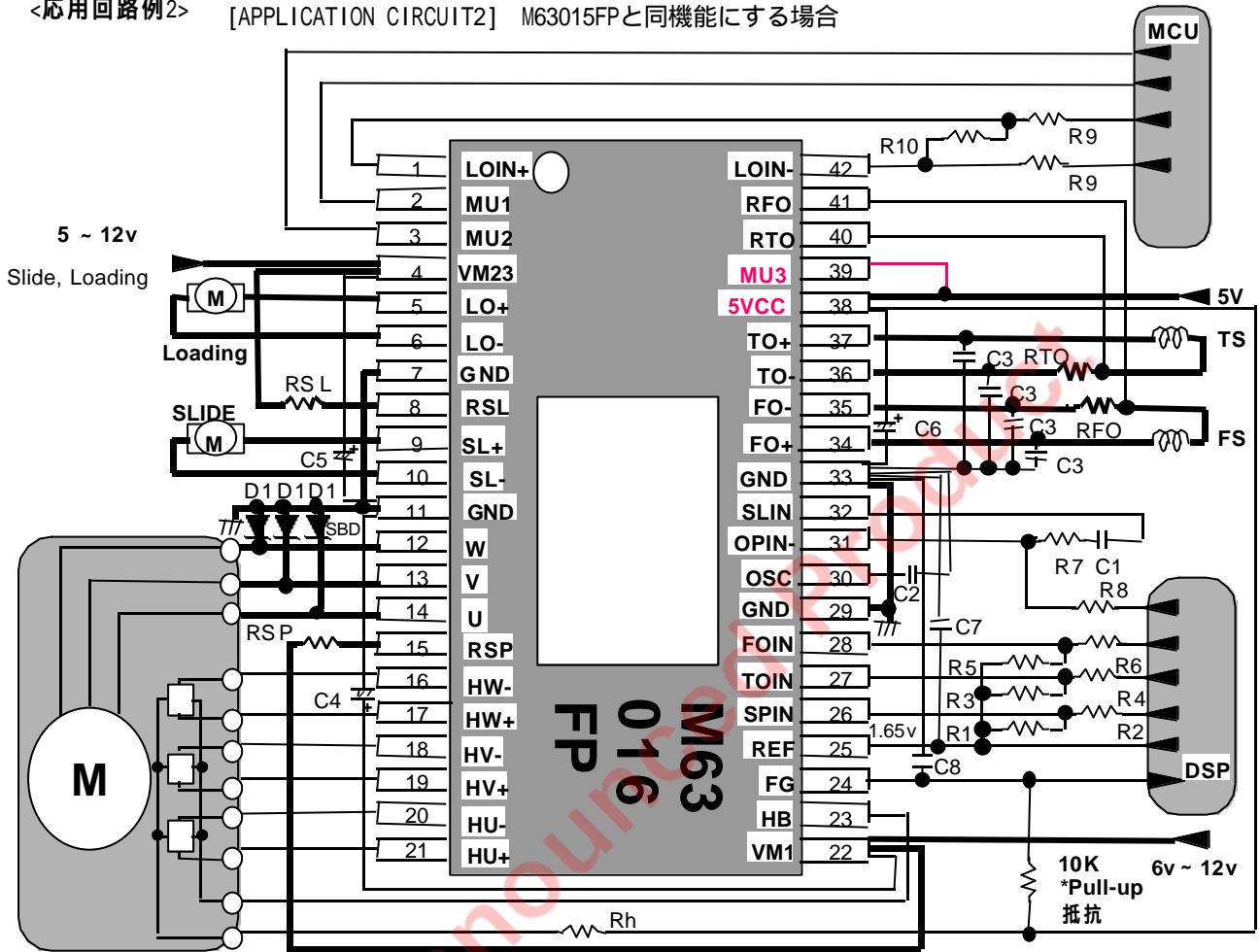
部品名(External Parts Name)	標準値(Typ. value)	単位(Unit)	備考(Note)
RSP	0.33		Ilim1F=1.5[A], Ilim1R=1.0[A], Gain=3.0[A/V]
RSL	0.5		Ilim=1.0[A], Gain=2.0[A/V]
RFO, RTO	0.33		Gain=1.2[A/V]
Rh	200		
R1, R2, R3, R4, R5, R6	10	K	
R7, R8	10	K	
R9, R10	10	K	
C1	330	pF	
C2	180	pF	Fosc=110KHz
C3	0.1 - 0.01	uF	低温時発振止めコンデンサ Capacitors against output oscillation in a cold atmosphere (使用条件によっては、不要な場合もあります。) (The capacitors are not necessary in some application.)
D1	-	-	Shottky Diode (VF<0.5V at IL=1.0A recommend) (使用条件によっては、不要な場合もあります。(4/22)注1,注2参照) (The Shottky diodes are not necessary in some application. cf. note1.note2 in page(4/22))
C4, C5, C6	10 - 33	uF	電源用パスコンデンサ Pass condenser for power supply
C7	0.1	uF	REF入力ノイズ除去用コンデンサ REF input noise filter condenser (使用条件によっては、不要な場合もあります。)
C8	480	pF	FG出力ノイズ除去用コンデンサ FG output noise filter condenser

製品設計にあたっての周辺部品の選定およびその値については、事前に当社と協議願います。

M63016FP

SPINDLE MOTOR AND 4CH ACTUATOR Drive IC

<応用回路例2> [APPLICATION CIRCUIT2] M63015FPと同機能にする場合



<周辺部品の値の一例> (本値はあくまで一例であり保証値ではありません。)

[An example of the values of the external parts]

* These values are only examples, not the guaranteed values. And the values differ in each application.

部品名(External Parts Name)	標準値(Typ. value)	単位(Unit)	備考(Note)
RSP	0.33		Ilim1F=1.5[A], Ilim1R=1.0[A], Gain=3.0[A/V]
RSL	0.5		Ilim=1.0[A], Gain=2.0[A/V]
RFO, RTO	0.33		Gain=1.2[A/V]
Rh	200		
R1, R2, R3, R4, R5, R6	10	K	
R7, R8	10	K	
R9, R10	10	K	
C1	330	pF	
C2	180	pF	Fosc=110KHz
C3	0.1 - 0.01	uF	低温時発振止めコンデンサ Capacitors against output oscillation in a cold atmosphere (使用条件によっては、不要な場合もあります。) (The capacitors are not necessary in some application.)
D1	-	-	Shottky Diode (VF<0.5V at IL=1.0A recommend) (使用条件によっては、不要な場合もあります。(3/2 0)注1,注2参照) (The Shottky diodes are not necessary in some application. cf. note1,note2 in page(3/2 0))
C4, C5, C6	10 - 33	uF	電源用パスコンデンサ Pass condenser for power supply
C7	0.1	uF	REF入力ノイズ除去用コンデンサ REF input noise filter condenser (使用条件によっては、不要な場合もあります。)
C8	480	pF	FG出力ノイズ除去用コンデンサ FG output noise filter condenser

製品設計にあたっての周辺部品の選定およびその値については、事前に当社と協議願います。

三菱電機株式会社

安全設計に関するお願い

- ・弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

- ・本資料は、お客様が用途に応じた適切な三菱半導体製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報について三菱電機が所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、三菱電機は責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、三菱電機は、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。三菱半導体製品のご購入に当たりましては、事前に三菱電機または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに三菱電機半導体情報ホームページ (<http://www.semicon.melco.co.jp/>) などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
- ・本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、三菱電機はその責任を負いません。
- ・本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。三菱電機は、適用可否に対する責任を負いません。
- ・本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海中継り機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際は、三菱電機または特約店へご照会ください。
- ・本資料の転載、複製については、文書による三菱電機の事前の承諾が必要です。
- ・本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気付きの点がございましたら三菱電機または特約店までご照会ください。

MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

Keep safety first in your circuit designs!

- Mitsubishi Electric Corporation puts the maximum effort into making semiconductor products better and more reliable, but there is always the possibility that trouble may occur with them. Trouble with semiconductors may lead to personal injury, fire or property damage. Remember to give due consideration to safety when making your circuit designs, with appropriate measures such as (i) placement of substitutive, auxiliary circuits, (ii) use of non-flammable material or (iii) prevention against any malfunction or mishap.

Notes regarding these materials

- These materials are intended as a reference to assist our customers in the selection of the Mitsubishi semiconductor product best suited to the customer's application; they do not convey any license under any intellectual property rights, or any other rights, belonging to Mitsubishi Electric Corporation or a third party.
- Mitsubishi Electric Corporation assumes no responsibility for any damage, or infringement of any third-party's rights, originating in the use of any product data, diagrams, charts, programs, algorithms, or circuit application examples contained in these materials.
- All information contained in these materials, including product data, diagrams, charts, programs and algorithms represents information on products at the time of publication of these materials, and are subject to change by Mitsubishi Electric Corporation without notice due to product improvements or other reasons. It is therefore recommended that customers contact Mitsubishi Electric Corporation or an authorized Mitsubishi Semiconductor product distributor for the latest product information before purchasing a product listed herein. The information described here may contain technical inaccuracies or typographical errors. Mitsubishi Electric Corporation assumes no responsibility for any damage, liability, or other loss rising from these inaccuracies or errors. Please also pay attention to information published by Mitsubishi Electric Corporation by various means, including the Mitsubishi Semiconductor home page (<http://www.mitsubishichips.com>).
- When using any or all of the information contained in these materials, including product data, diagrams, charts, programs, and algorithms, please be sure to evaluate all information as a total system before making a final decision on the applicability of the information and products. Mitsubishi Electric Corporation assumes no responsibility for any damage, liability or other loss resulting from the information contained herein.
- Mitsubishi Electric Corporation semiconductors are not designed or manufactured for use in a device or system that is used under circumstances in which human life is potentially at stake. Please contact Mitsubishi Electric Corporation or an authorized Mitsubishi Semiconductor product distributor when considering the use of a product contained herein for any specific purposes, such as apparatus or systems for transportation, vehicular, medical, aerospace, nuclear, or undersea repeater use.
- The prior written approval of Mitsubishi Electric Corporation is necessary to reprint or reproduce in whole or in part these materials.
- If these products or technologies are subject to the Japanese export control restrictions, they must be exported under a license from the Japanese government and cannot be imported into a country other than the approved destination. Any diversion or reexport contrary to the export control laws and regulations of Japan and/or the country of destination is prohibited.
- Please contact Mitsubishi Electric Corporation or an authorized Mitsubishi Semiconductor product distributor for further details on these materials or the products contained therein.