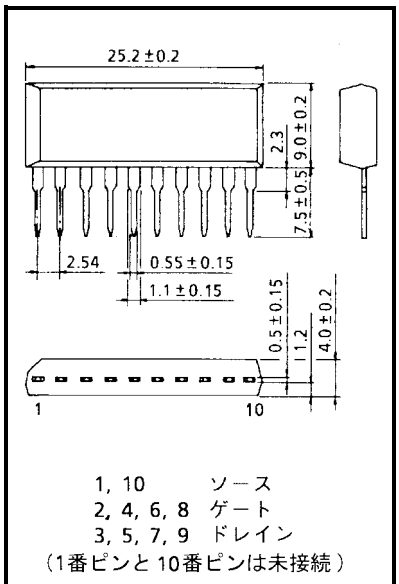
東芝パワーMOS FET モジュール　シリコン N&P チャネル MOS 形 (L^2−π−MOSV 4 個入り)

MP4212

通 信 工 業 用

○ 大電力高速スイッチング用
○ H-スイッチ形ドライバ

単位: mm



JEDEC	—
JEITA	—
東　芝	2-25A1C

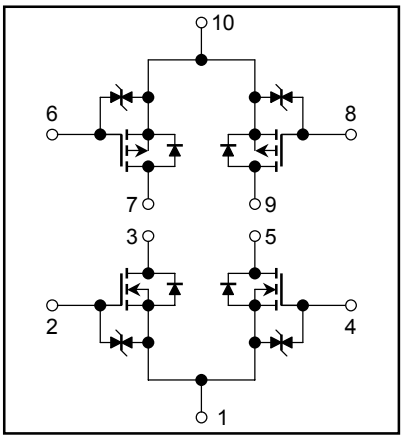
質量: 2.1 g (標準)

- 4 V 駆動対応のパワーMOS FET モジュールです。
- 完全モールドタイプの小型パッケージです。(SIP 10 ピン)
- 大電力が取り出せます。：総許容損失 (4 回路動作) P_T = 4 W (Ta = 25°C)
- オン抵抗が小さい。　：$R_{DS\ (ON)}$ = 120 mΩ (標準) (N-ch)
  160 mΩ (標準) (P-ch)
- 順方向伝達アドミタンスが高い。
  ：$|Y_{fs}|$ = 5.0 S (標準) (N-ch)
  4.0 S (標準) (P-ch)
- 漏れ電流が小さい。　：I_{GSS} = ±10 μA (最大) (V_{GS} = ±16 V)
  I_{DSS} = 100 μA (最大) (V_{DS} = 60 V)
- 取り扱いが簡単なエンハンスメントタイプです。
  ：V_{th} = 0.8~2.0 V (V_{DS} = 10 V, I_D = 1 mA)

最大定格 (Ta = 25°C)

項　目		記　号	定　格 N-ch	定　格 P-ch	単位
ドレイン・ソース間電圧		V_{DSS}	60	−60	V
ドレイン・ゲート間電圧 (R_{GS} = 20 kΩ)		V_{DGR}	60	−60	V
ゲート・ソース間電圧		V_{GSS}	±20	±20	V
ドレイン電流	DC	I_D	5	−5	A
	パルス	I_{DP}	20	−20	
許容損失 (1 回路動作、Ta = 25°C)		P_D	2.0		W
総許容損失 (4 回路動作、Ta = 25°C)		P_T	4.0		W
アバランシェエネルギー (単発)*		E_{AS}	129	273	mJ
アバランシェ電流		I_{AR}	5	−5	A
アバランシェエネルギー (連続)**	1 回路動作	E_{AR}	0.2		mJ
	4 回路動作	E_{ART}	0.4		
チャネル温度		T_{ch}	150		°C
保存温度		T_{stg}	−55~150		°C

等価回路



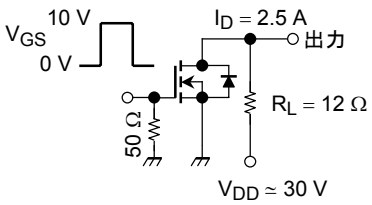
注:　* アバランシェエネルギー (単発) 印加条件
N-ch: V_{DD} = 25 V, Starting T_{ch} = 25°C, L = 7 mH, R_G = 25 Ω, I_{AR} = 5 A
P-ch: V_{DD} = −25 V, Starting T_{ch} = 25°C, L = 14.84 mH, R_G = 25 Ω, I_{AR} = −5 A
** 連続印加の際、パルス幅は製品のチャネル温度によって制限されます。

この製品は MOS 構造ですので取り扱いの際には静電気にご注意ください。

熱特性

項　　目	記　号	最大定格	単位
総　熱　抵　抗 (チャネル–外気間) (4 回路動作、Ta = 25°C)	$\Sigma R_{th\ (ch-a)}$	31.3	°C/W
はんだ付け加熱 (ケースから 3.2 mm ポイント、t = 10 s)	T_L	260	°C

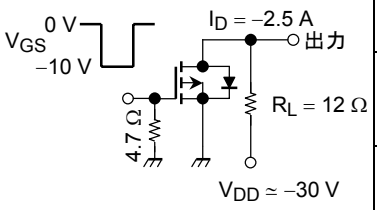
電気的特性 (Ta = 25°C) (N-ch MOS FET)

項　　目		記　号	測　定　条　件	最小	標準	最大	単位
ゲート漏れ電流		I_{GSS}	V_{GS} = ±16 V, V_{DS} = 0 V	—	—	±10	μA
ドレインしゃ断電流		I_{DSS}	V_{DS} = 60 V, V_{GS} = 0 V	—	—	100	μA
ドレイン・ソース間降伏電圧		$V_{(BR)\ DSS}$	I_D = 10 mA, V_{GS} = 0 V	60	—	—	V
ゲートしきい値電圧		V_{th}	V_{DS} = 10 V, I_D = 1 mA	0.8	—	2.0	V
ドレイン・ソース間オン抵抗		$R_{DS\ (ON)}$	V_{GS} = 4 V, I_D = 2.5 A	—	0.21	0.32	Ω
			V_{GS} = 10 V, I_D = 2.5 A	—	0.12	0.16	
順方向伝達アドミタンス		$\lvert Y_{fs} \rvert$	V_{DS} = 10 V, I_D = 2.5 A	3.0	5.0	—	S
入力容量		C_{iss}	V_{DS} = 10 V, V_{GS} = 0 V, f = 1 MHz	—	370	—	pF
帰還容量		C_{rss}		—	60	—	
出力容量		C_{oss}		—	180	—	
スイッチング時間	上昇時間	t_r	 入力: t_r, t_f < 5 ns, D_{uty} ≦ 1%, t_w = 10 μs	—	18	—	ns
	ターンオン時間	t_{on}		—	25	—	
	下降時間	t_f		—	55	—	
	ターンオフ時間	t_{off}		—	170	—	
ゲート入力電荷量		Q_g	V_{DD} ≃ 48 V, V_{GS} = 10 V, I_D = 5 A	—	12	—	nC
ゲート・ソース間電荷量		Q_{gs}		—	8	—	
ゲート・ドレイン間電荷量		Q_{gd}		—	4	—	

ソース・ドレイン間ダイオードの最大定格および電気的特性 (Ta = 25°C)

項　　目	記　号	測　定　条　件	最小	標準	最大	単位
ドレイン逆電流 (連続)	I_{DR}	—	—	—	5	A
ドレイン逆電流 (パルス)	I_{DRP}	—	—	—	20	A
順方向電圧	V_{DSF}	I_{DR} = 5 A, V_{GS} = 0 V	—	—	−1.7	V
逆回復時間	t_{rr}	I_{DR} = 5 A, V_{GS} = 0 V	—	70	—	ns
逆回復電荷量	Q_{rr}	dI_{DR}/dt = 50 A/μs	—	0.1	—	μC

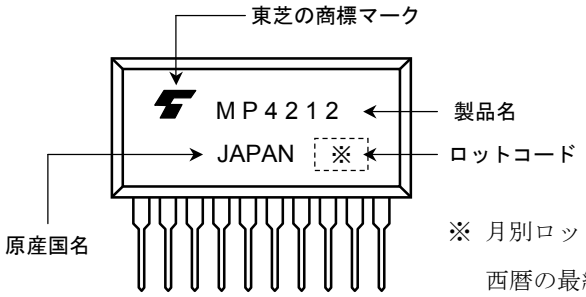
電気的特性 (Ta = 25°C) (P-ch MOS FET)

項目		記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
ゲート漏れ電流		I_{GSS}	V_{GS} = ±16 V, V_{DS} = 0 V	—	—	±10	μA
ドレインしゃ断電流		I_{DSS}	V_{DS} = −60 V, V_{GS} = 0 V	—	—	−100	μA
ドレイン・ソース間降伏電圧		$V_{(BR)DSS}$	I_D = −10 mA, V_{GS} = 0 V	−60	—	—	V
ゲートしきい値電圧		V_{th}	V_{DS} = −10 V, I_D = −1 mA	−0.8	—	−2.0	V
ドレイン・ソース間オン抵抗		$R_{DS(ON)}$	V_{GS} = −4 V, I_D = −2.5 A	—	0.24	0.28	Ω
			V_{GS} = −10 V, I_D = −2.5 A	—	0.16	0.19	
順方向伝達アドミタンス		$\|Y_{fs}\|$	V_{DS} = −10 V, I_D = −2.5 A	2.0	4.0	—	S
入力容量		C_{iss}	V_{DS} = −10 V, V_{GS} = 0 V, f = 1 MHz	—	630	—	pF
帰還容量		C_{rss}		—	95	—	
出力容量		C_{oss}		—	290	—	
スイッチング時間	上昇時間	t_r	 入力: t_r, t_f < 5 ns, D_{uty} ≦ 1%, t_w = 10 μs	—	25	—	ns
	ターンオン時間	t_{on}		—	45	—	
	下降時間	t_f		—	55	—	
	ターンオフ時間	t_{off}		—	200	—	
ゲート入力電荷量		Q_g	V_{DD} ≃ −48 V, V_{GS} = −10 V, I_D = −5 A	—	22	—	nC
ゲート・ソース間電荷量		Q_{gs}		—	16	—	
ゲート・ドレイン間電荷量		Q_{gd}		—	6	—	

ソース・ドレイン間ダイオードの最大定格および電気的特性 (Ta = 25°C)

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
ドレイン逆電流 (連続)	I_{DR}	—	—	—	−5	A
ドレイン逆電流 (パルス)	I_{DRP}	—	—	—	−20	A
順方向電圧	V_{DSF}	I_{DR} = −5 A, V_{GS} = 0 V	—	—	1.7	V
逆回復時間	t_{rr}	I_{DR} = −5 A, V_{GS} = 0 V	—	80	—	ns
逆回復電荷量	Q_{rr}	dI_{DR}/dt = 50 A/μs	—	0.1	—	μC

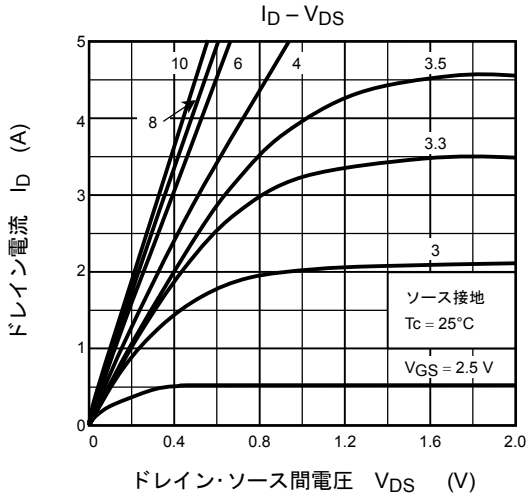
現品表示

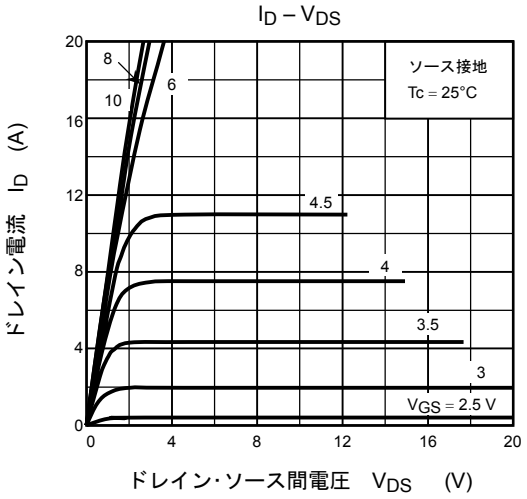


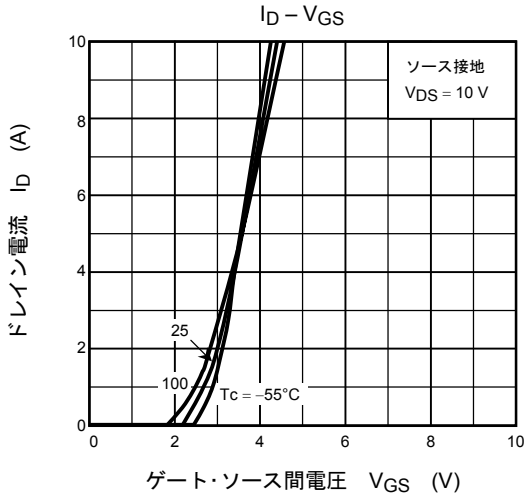
※ 月別ロット表示

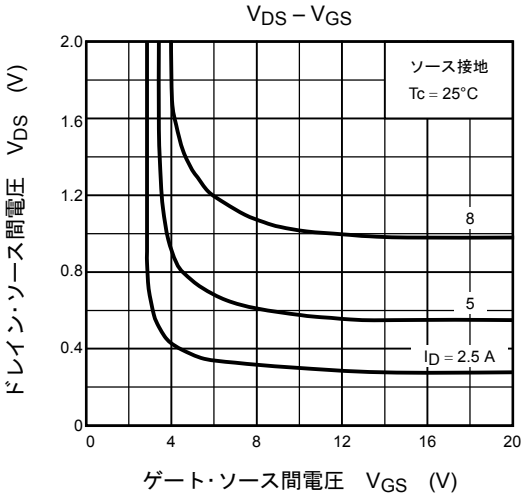
西暦の最終桁数字および "A" から始まる月次アルファベット

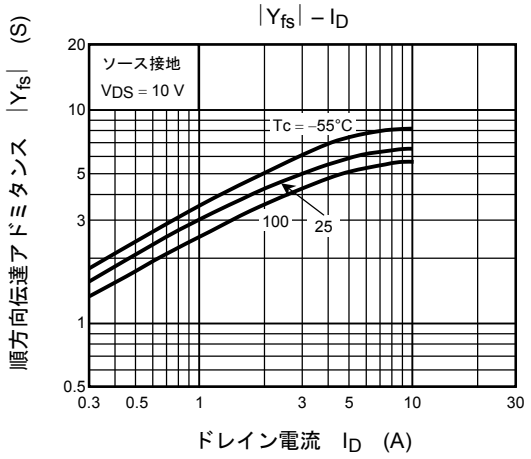
N-ch MOS FET

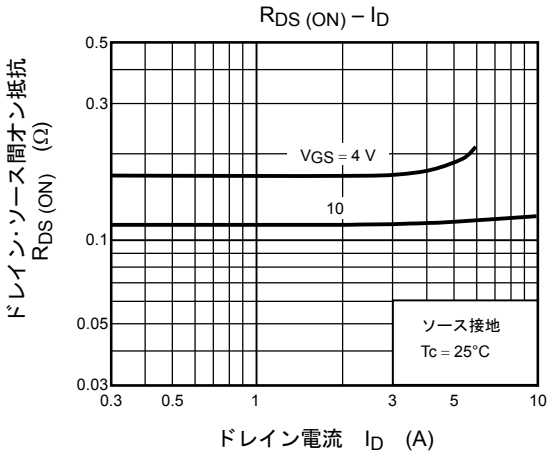

$I_D - V_{DS}$
ドレイン電流 I_D (A)
ドレイン・ソース間電圧 V_{DS} (V)
10
6
4
3.5
8
3.3
3
ソース接地
Tc = 25°C
V_{GS} = 2.5 V


$I_D - V_{DS}$
ドレイン電流 I_D (A)
ドレイン・ソース間電圧 V_{DS} (V)
8
10
6
ソース接地
Tc = 25°C
4.5
4
3.5
3
V_{GS} = 2.5 V

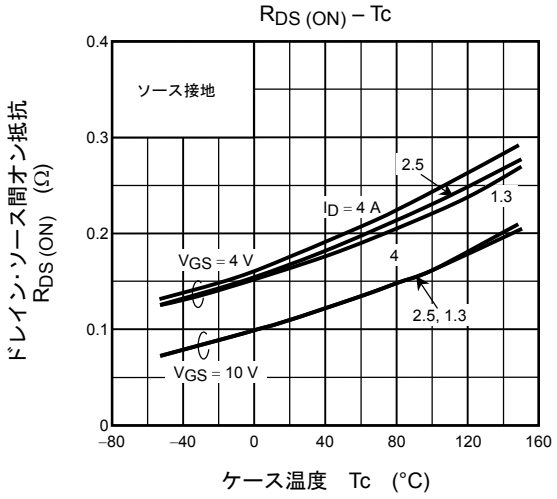

$I_D - V_{GS}$
ドレイン電流 I_D (A)
ゲート・ソース間電圧 V_{GS} (V)
ソース接地
V_{DS} = 10 V
25
100
Tc = −55°C

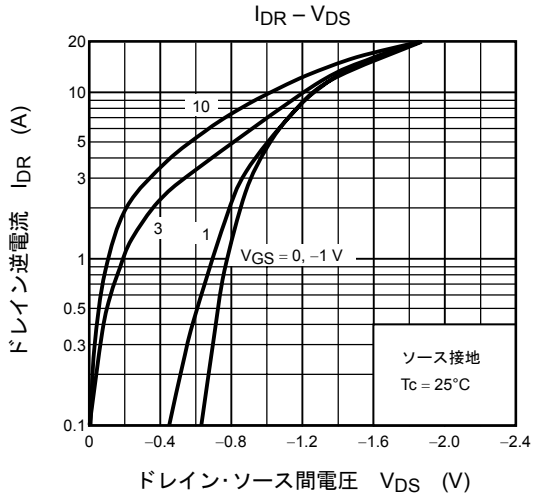

$V_{DS} - V_{GS}$
ドレイン・ソース間電圧 V_{DS} (V)
ゲート・ソース間電圧 V_{GS} (V)
ソース接地
Tc = 25°C
8
5
I_D = 2.5 A

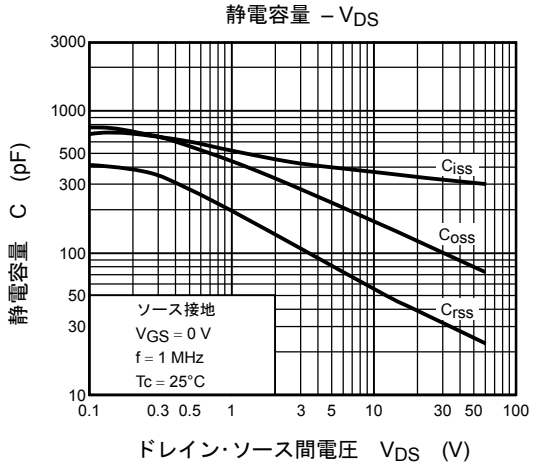

$|Y_{fs}| - I_D$
順方向伝達アドミタンス $|Y_{fs}|$ (S)
ドレイン電流 I_D (A)
ソース接地
V_{DS} = 10 V
Tc = −55°C
100
25

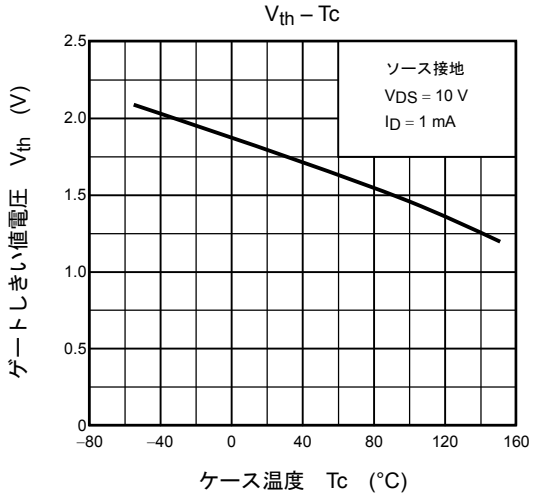

$R_{DS\ (ON)} - I_D$
ドレイン・ソース間オン抵抗 $R_{DS\ (ON)}$ (Ω)
ドレイン電流 I_D (A)
V_{GS} = 4 V
10
ソース接地
Tc = 25°C

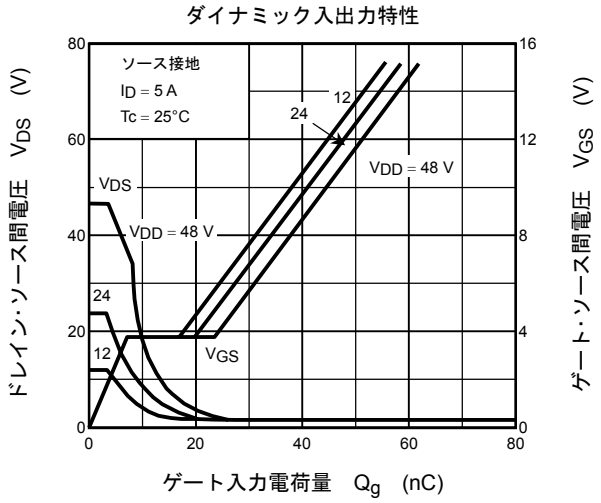
N-ch MOS FET


RDS (ON) – Tc
ソース接地
ドレイン・ソース間オン抵抗 RDS (ON) (Ω)
ID = 4 A
2.5
1.3
VGS = 4 V
4
2.5, 1.3
VGS = 10 V
ケース温度 Tc (°C)

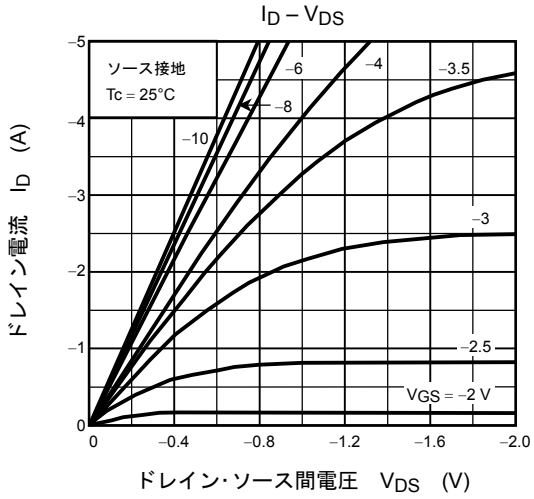

IDR – VDS
ドレイン逆電流 IDR (A)
10
3
1
VGS = 0, –1 V
ソース接地
Tc = 25°C
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)

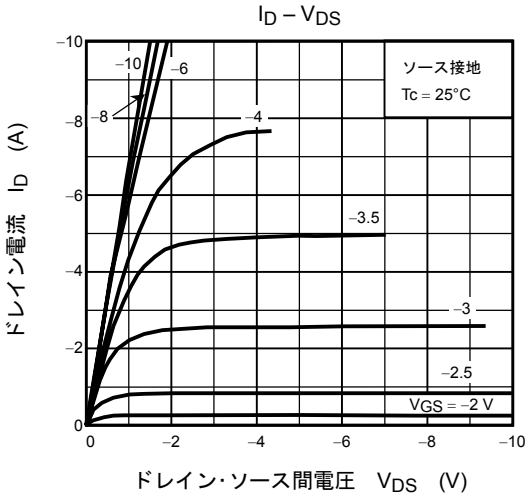

静電容量 – VDS
静電容量 C (pF)
Ciss
Coss
Crss
ソース接地
VGS = 0 V
f = 1 MHz
Tc = 25°C
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)

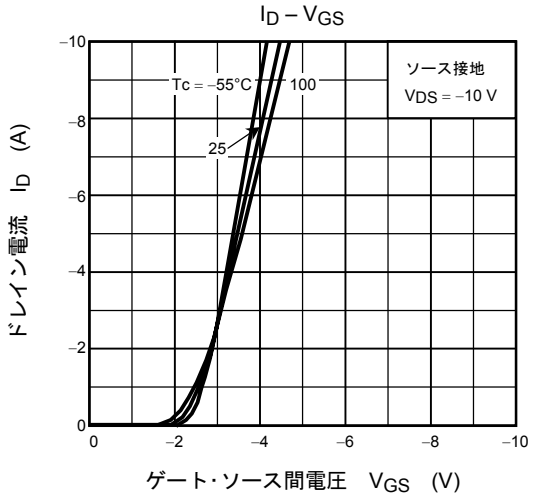

Vth – Tc
ソース接地
VDS = 10 V
ID = 1 mA
ゲートしきい値電圧 Vth (V)
ケース温度 Tc (°C)

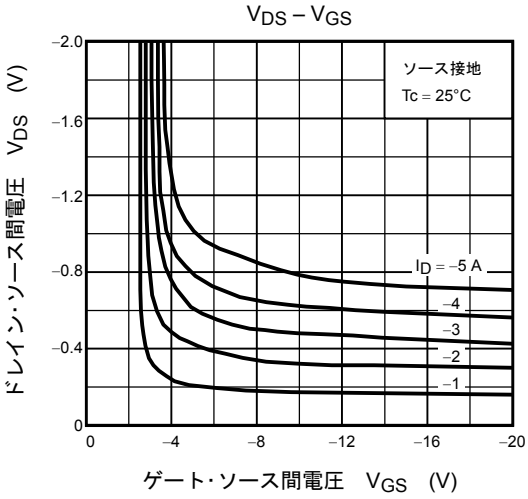

ダイナミック入出力特性
ソース接地
ID = 5 A
Tc = 25°C
VDS
VDD = 48 V
24
12
VGS
VDD = 48 V
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)
ゲート・ソース間電圧 VGS (V)
ゲート入力電荷量 Qg (nC)

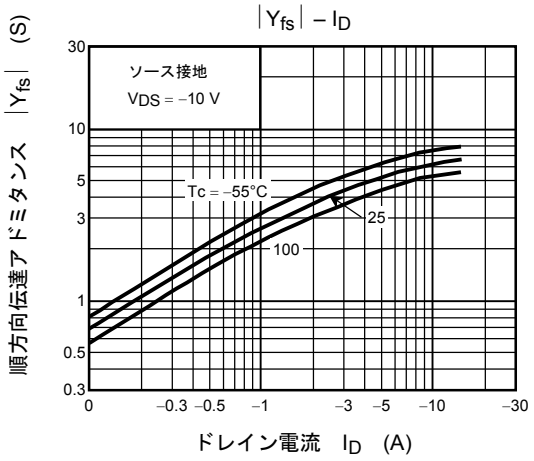
P-ch MOS FET

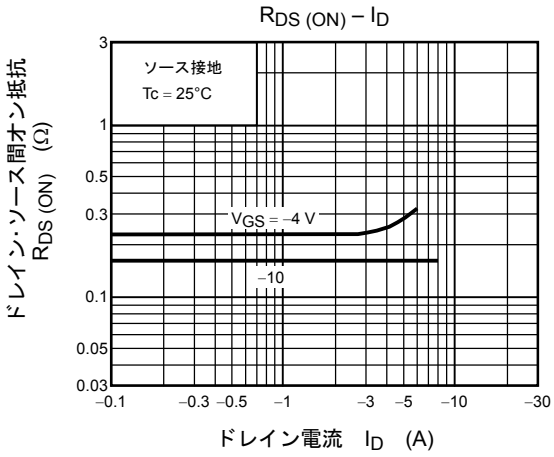

ID – VDS
ソース接地
Tc = 25°C
−10
−8
−6
−4
−3.5
−3
−2.5
VGS = −2 V
ドレイン電流 ID (A)
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)


ID – VDS
ソース接地
Tc = 25°C
−10
−8
−6
−4
−3.5
−3
−2.5
VGS = −2 V
ドレイン電流 ID (A)
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)

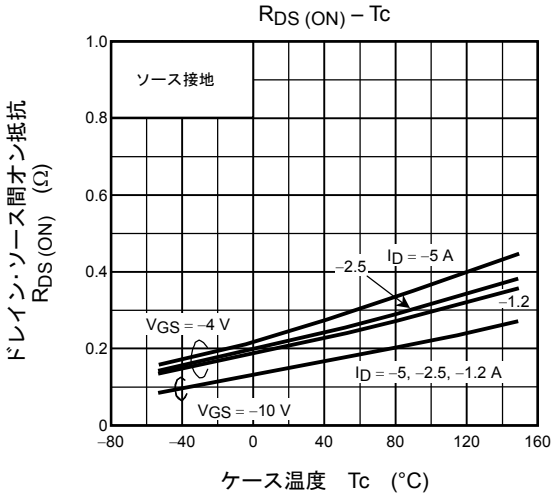

ID – VGS
ソース接地
VDS = −10 V
Tc = −55°C
25
100
ドレイン電流 ID (A)
ゲート・ソース間電圧 VGS (V)

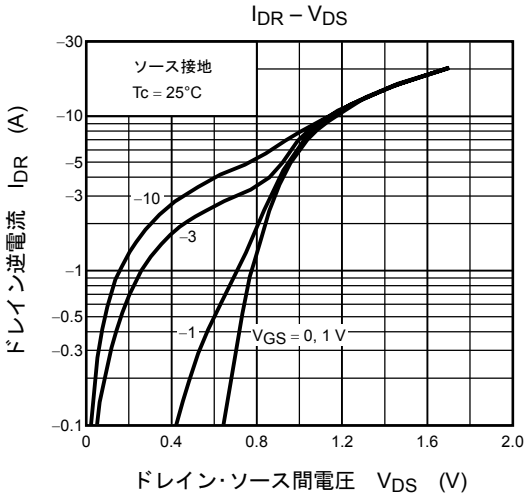

VDS – VGS
ソース接地
Tc = 25°C
ID = −5 A
−4
−3
−2
−1
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)
ゲート・ソース間電圧 VGS (V)

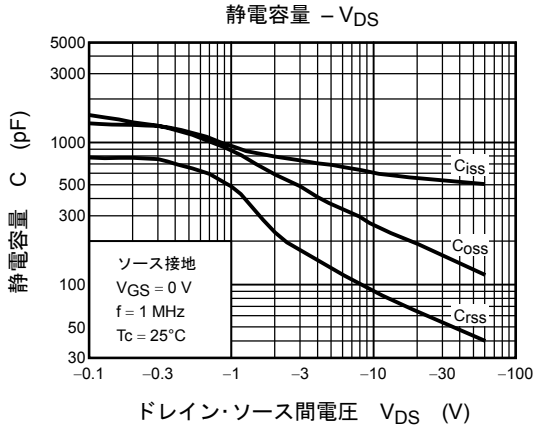

|Yfs| – ID
ソース接地
VDS = −10 V
Tc = −55°C
25
100
順方向伝達アドミタンス |Yfs| (S)
ドレイン電流 ID (A)

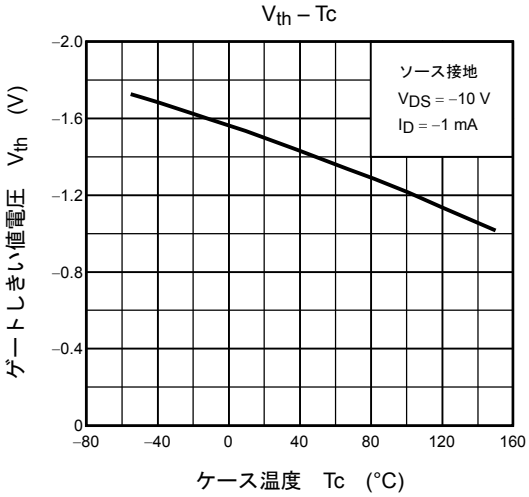

RDS (ON) – ID
ソース接地
Tc = 25°C
VGS = −4 V
−10
ドレイン・ソース間オン抵抗 RDS (ON) (Ω)
ドレイン電流 ID (A)

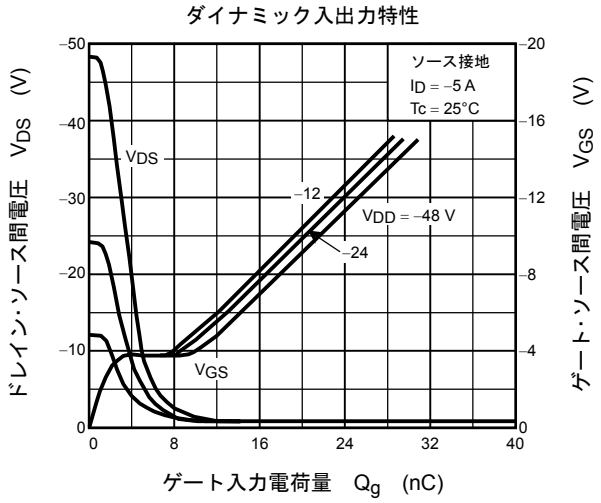
P-ch MOS FET

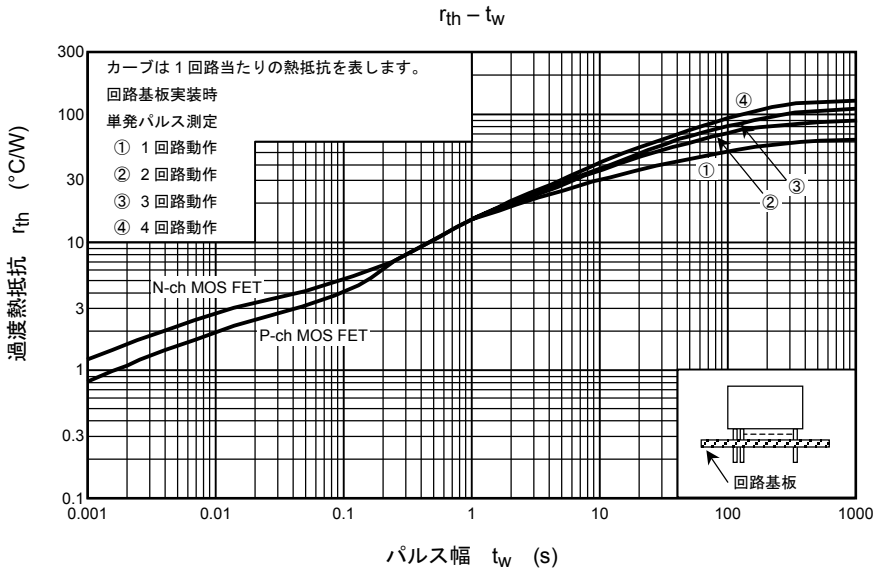

RDS (ON) – Tc
ソース接地
ドレイン・ソース間オン抵抗 RDS (ON) (Ω)
ID = −5 A
−2.5
−1.2
VGS = −4 V
ID = −5, −2.5, −1.2 A
VGS = −10 V
ケース温度 Tc (°C)

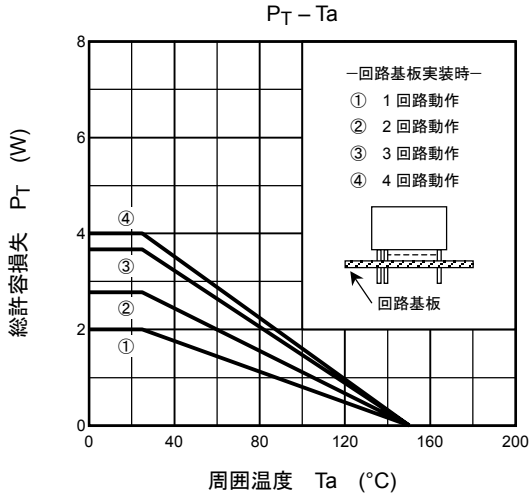

IDR – VDS
ソース接地
Tc = 25°C
ドレイン逆電流 IDR (A)
−10
−3
−1
VGS = 0, 1 V
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)

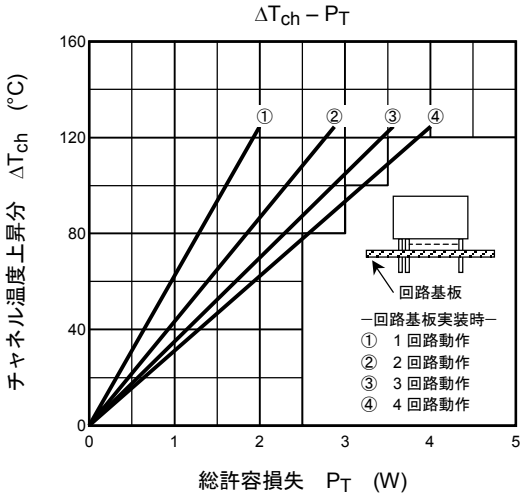

静電容量 – VDS
静電容量 C (pF)
Ciss
Coss
Crss
ソース接地
VGS = 0 V
f = 1 MHz
Tc = 25°C
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)


Vth – Tc
ソース接地
VDS = −10 V
ID = −1 mA
ゲートしきい値電圧 Vth (V)
ケース温度 Tc (°C)

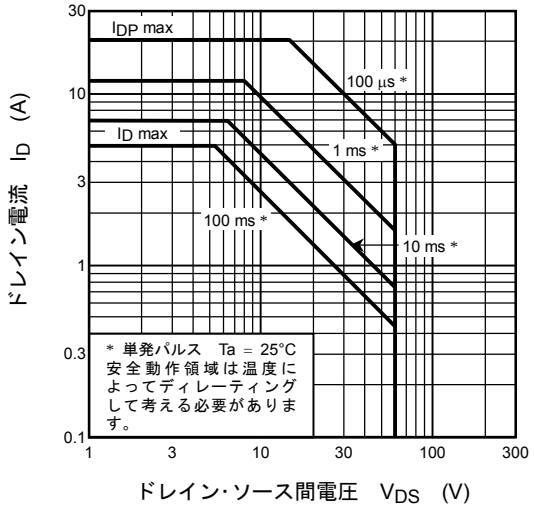

ダイナミック入出力特性
ソース接地
ID = −5 A
Tc = 25°C
VDS
−12
VDD = −48 V
−24
VGS
ドレイン・ソース間電圧 VDS (V)
ゲート・ソース間電圧 VGS (V)
ゲート入力電荷量 Qg (nC)


rth – tw
カーブは１回路当たりの熱抵抗を表します。
回路基板実装時
単発パルス測定
① １回路動作
② ２回路動作
③ ３回路動作
④ ４回路動作
N-ch MOS FET
P-ch MOS FET
回路基板
過渡熱抵抗 rth (°C/W)
パルス幅 tw (s)
300
100
30
10
3
1
0.3
0.1
0.001
0.01
0.1
1
10
100
1000

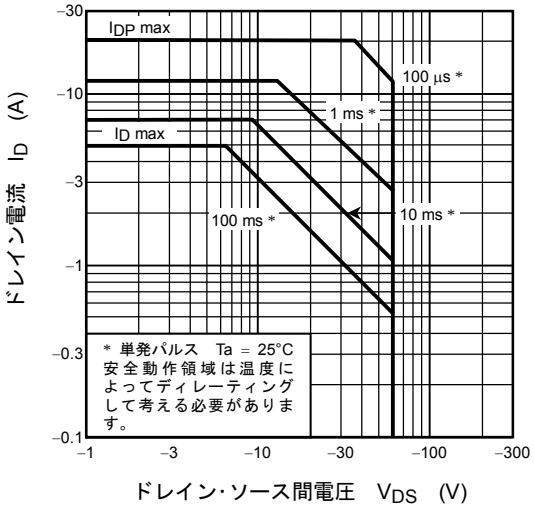

PT – Ta
―回路基板実装時―
① １回路動作
② ２回路動作
③ ３回路動作
④ ４回路動作
回路基板
総許容損失 PT (W)
周囲温度 Ta (°C)
8
6
4
2
0
0
40
80
120
160
200


ΔTch – PT
回路基板
―回路基板実装時―
① １回路動作
② ２回路動作
③ ３回路動作
④ ４回路動作
チャネル温度上昇分 ΔTch (°C)
総許容損失 PT (W)
160
120
80
40
0
0
1
2
3
4
5

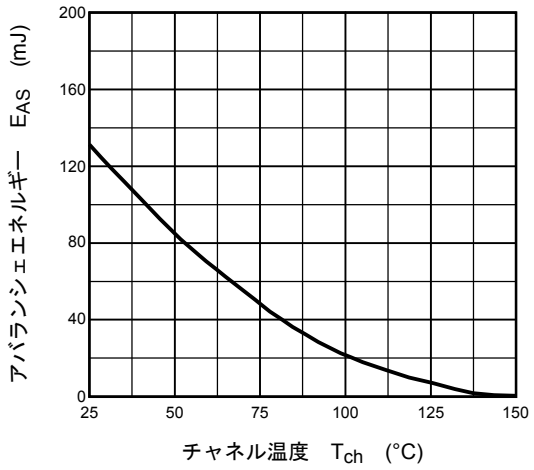
安全動作領域 (N-ch MOS FET に適用)



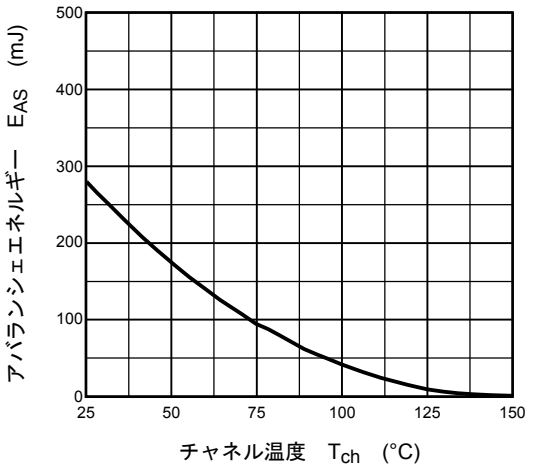
安全動作領域 (P-ch MOS FET に適用)

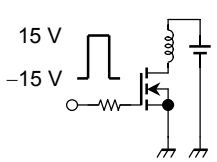


E_{AS} – T_{ch} (N-ch MOS FET に適用)

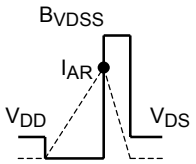


E_{AS} – T_{ch} (P-ch MOS FET に適用)





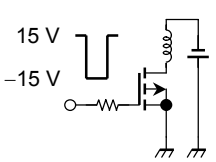
測定回路



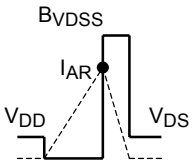
測定波形

Peak I_{AR} = 5 A, R_G = 25 Ω
V_{DD} = 25 V, L = 7 mH

$$E_{AS} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \cdot \left(\frac{B_{VDSS}}{B_{VDSS} - V_{DD}} \right)$$



測定回路



測定波形

Peak I_{AR} = −5 A, R_G = 25 Ω
V_{DD} = −25 V, L = 14.84 mH

$$E_{AS} = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \cdot \left(\frac{B_{VDSS}}{B_{VDSS} - V_{DD}} \right)$$

当社半導体製品取り扱い上のお願い

000629TAA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命･身体･財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。
  なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などでご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器 (コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など) に使用されることを意図しています。特別に高い品質･信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器 (原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など) にこれらの製品を使用すること (以下 “特定用途” という) は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作･応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。