

复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

概要

ELM4C3901FAA-N 是低输入电容、低工作电压、低导通电阻的大电流 MOSFET。是同时具有 N 通道和 P 通道的复合产品。

特点

- | N 沟道 | P 沟道 |
|--|---|
| • $V_{ds}=30V$ | • $V_{ds}=-30V$ |
| • $I_d=6.0A(V_{gs}=10V)$ | • $I_d=-5.7A(V_{gs}=-10V)$ |
| • $R_{ds(on)} = 27m\Omega (V_{gs}=10V)$ | • $R_{ds(on)} = 32m\Omega (V_{gs}=-10V)$ |
| • $R_{ds(on)} = 40m\Omega (V_{gs}=4.5V)$ | • $R_{ds(on)} = 56m\Omega (V_{gs}=-4.5V)$ |

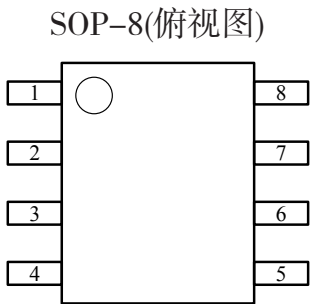
绝对最大额定值

项目		记号	N 沟道 (最大值)	P 沟道 (最大值)	单位	备注
漏极 - 源极电压		V_{ds}	30	-30	V	
栅极 - 源极电压		V_{gs}	± 20	± 20	V	
漏极电流 (定常) $V_{gs}=10V(-10V)$	$T_a=25^{\circ}C$	I_d	6.0	-5.7	A	1
	$T_a=70^{\circ}C$		4.8	-4.5		
脉冲漏极电流		I_{dm}	24	-24	A	2
单脉冲崩溃能量		EAS	8.1	45.0	mJ	3
崩溃电流		I_{as}	12.7	-30.0	A	
容许功耗	$T_a=25^{\circ}C$	P_d	1.5	1.5	W	4
保存温度范围		T_{stg}	- 55 ~ 150	- 55 ~ 150	$^{\circ}C$	
结合部温度范围		T_j	- 55 ~ 150	- 55 ~ 150	$^{\circ}C$	

热特性

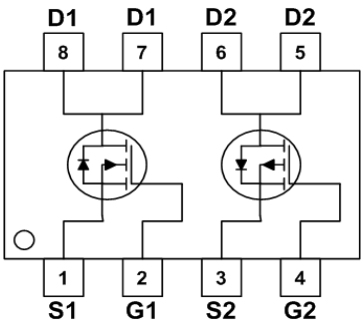
项目	记号	典型值	最大值	单位	备注
接合部 - 环境热阻	$R\theta_{ja}$	-	85	$^{\circ}C/W$	1
接合部 - 外封装热阻	$R\theta_{jc}$	-	60		1

引脚配置图



引脚编号	引脚名称
1	SOURCE1
2	GATE1
3	SOURCE2
4	GATE2
5	DRAIN2
6	DRAIN2
7	DRAIN1
8	DRAIN1

电路图



复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

■电特性 (N 沟道)

如没有特别注明时, $T_j=25^{\circ}\text{C}$

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
静态特性							
漏极 - 源极击穿电压	BV_{dss}	$V_{gs}=0V, I_d=250\mu A$	30	-	-	V	
BV_{dss} 温度系数	$\frac{\Delta BV_{dss}}{\Delta T_j}$	参考温度为 25°C , $I_d=1mA$	-	0.023	-	$V/^{\circ}\text{C}$	
漏极 - 源极导通电阻	$R_{ds(on)}$	$V_{gs}=10V, I_d=6A$	-	-	27	$m\Omega$	2
		$V_{gs}=4.5V, I_d=4A$	-	-	40		
栅极阈值电压	$V_{gs(th)}$	$V_{gs}=V_{ds}, I_d=250\mu A$	1.0	-	2.5	V	
$V_{gs(th)}$ 温度系数	$\Delta V_{gs(th)}$		-	4.2	-	$mV/^{\circ}\text{C}$	
漏极 - 源极漏电流	I_{dss}	$V_{ds}=24V, V_{gs}=0V$	-	-	1	μA	
		$V_{ds}=24V, V_{gs}=0V, T_j=55^{\circ}\text{C}$	-	-	5		
栅极 - 源极漏电流	I_{gss}	$V_{gs}=\pm 20V, V_{ds}=0V$	-	-	± 100	nA	
正向跨导	G_{fs}	$V_{ds}=5V, I_d=6A$	-	12.8	-	S	
连续源电流	I_s	$V_{gs}=V_{ds}=0V, \text{Force current}$	-	-	6	A	1, 5
脉冲源电流	I_{sm}		-	-	24	A	2, 5
二极管正向压降	V_{sd}	$V_{gs}=0V, I_s=1A$	-	-	1.2	V	2
动态特性							
输入电容	C_{iss}	$V_{ds}=15V, V_{gs}=0V, f=1MHz$	-	416	-	pF	
输出电容	C_{oss}		-	62	-	pF	
反馈电容	C_{rss}		-	51	-	pF	
栅极电阻	R_g	$V_{ds}=0V, V_{gs}=0V, f=1MHz$	-	2.3	-	Ω	
开关特性							
总栅极电荷 ($V_{gs}=4.5V$)	Q_g	$V_{ds}=20V, V_{gs}=4.5V, I_d=6A$	-	5.00	-	nC	
栅极 - 源极电荷	Q_{gs}		-	1.11	-	nC	
栅极 - 漏极电荷	Q_{gd}		-	2.61	-	nC	
导通延迟时间	$t_{d(on)}$	$V_{ds}=12V, V_{gs}=10V$	-	7.7	-	ns	
导通上升时间	t_r		-	46.0	-	ns	
关闭延迟时间	$t_{d(off)}$	$R_{gen}=3.3\Omega, I_d=6A$	-	11.0	-	ns	
关闭下降时间	t_f		-	3.6	-	ns	

备注：

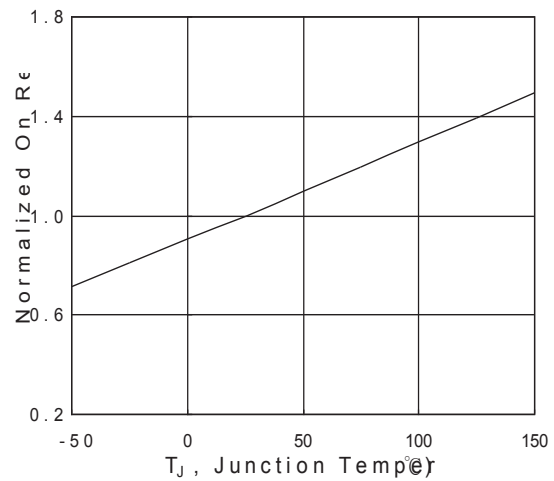
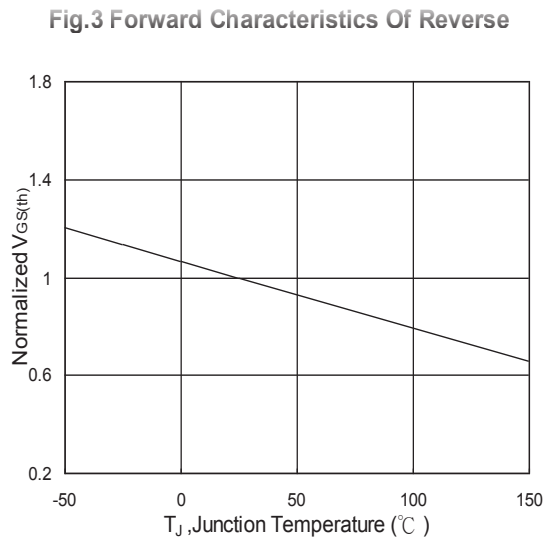
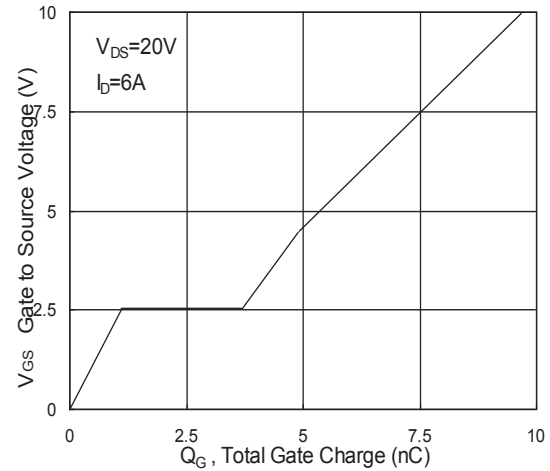
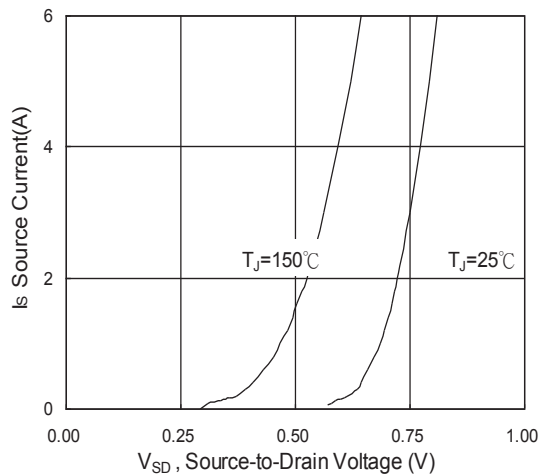
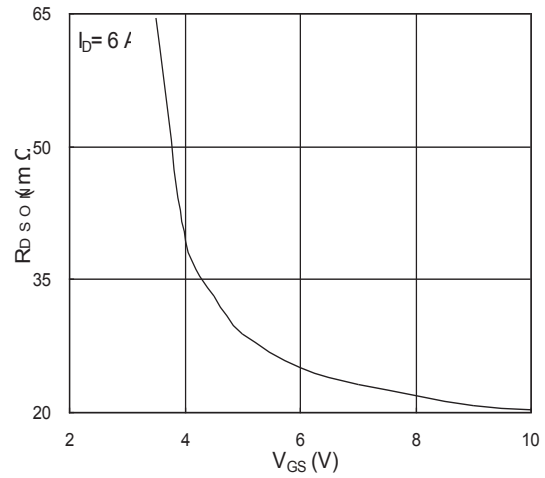
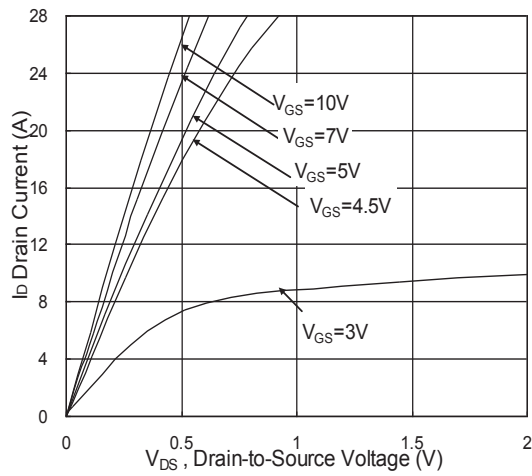
1. 测试数据是由安装在 1 平方英寸 20Z 铜面的 FR-4 基板上取得的；
2. 由脉冲测量的数据，脉冲宽度 $\leq 300\mu s$ ，占空比 $\leq 2\%$ ；
3. EAS 数据是表示最大值。测试条件是 $V_{dd} = 25V$ ， $V_{gs} = 10V$ ， $L = 0.1mH$ ， $I_{as} = 12.7A$ ；
4. 功耗受 150°C 结合部温度限制；
5. I_d 和 I_{dm} 的数据在理论上是相同的，但在实际应用中，会受总功耗的限制。

复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

■标准特性曲线 (N 沟道)



复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

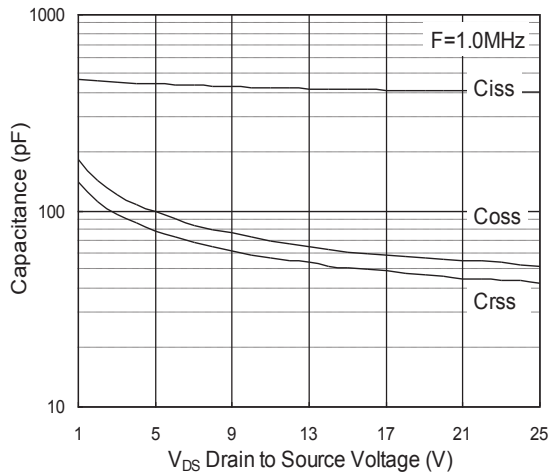


Fig.7 Capacitance

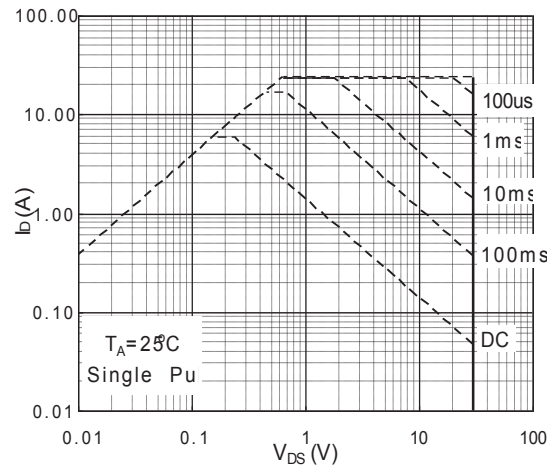


Fig.8 Safe Operating Area

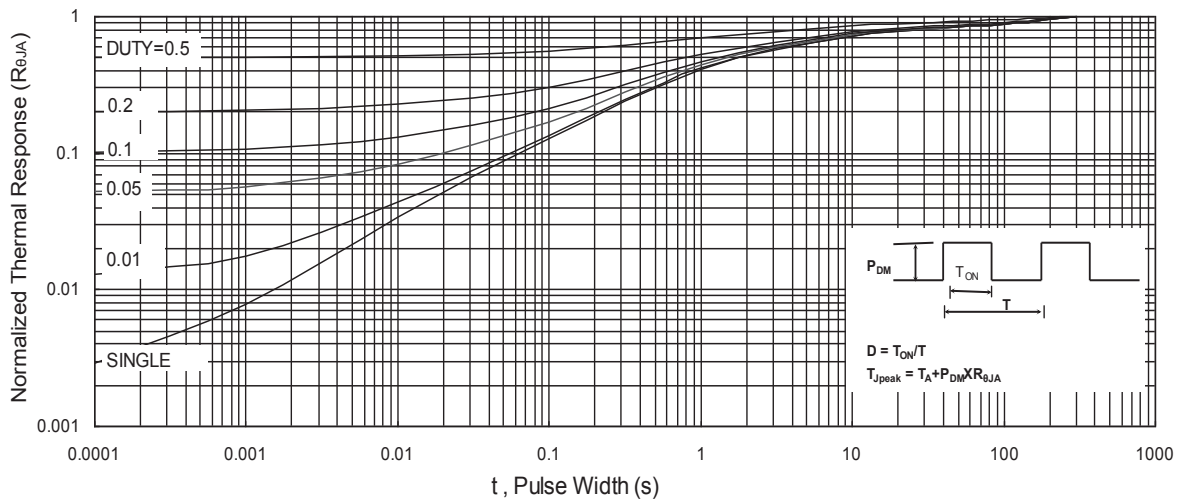


Fig.9 Normalized Maximum Transient Thermal Impedance

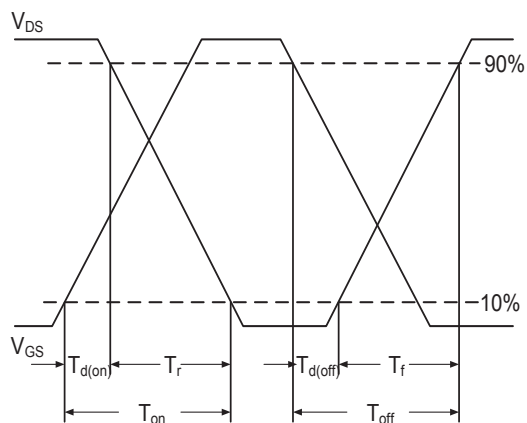


Fig.10 Switching Time Waveform

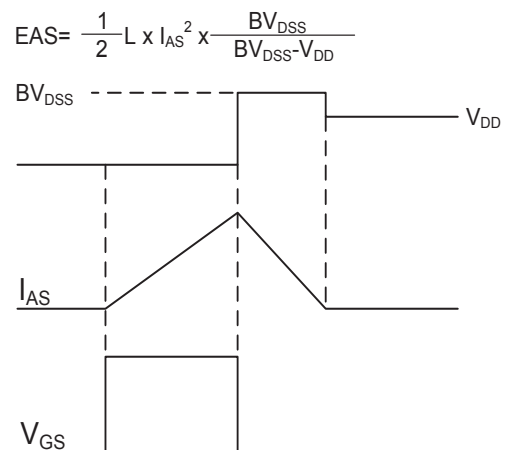


Fig.11 Unclamped Inductive Switching Waveform

复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

■电特性 (P 沟道)

如没有特别注明时, $T_j=25^{\circ}\text{C}$

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	备注
静态特性							
漏极 - 源极击穿电压	BV_{dss}	$V_{gs}=0V, I_d=-250\mu A$	-30	-	-	V	
BV_{dss} 温度系数	$\frac{\Delta BV_{dss}}{\Delta T_j}$	参考温度为 25°C , $I_d=-1mA$	-	-0.021	-	$V/^{\circ}\text{C}$	
漏极 - 源极导通电阻	$R_{ds(on)}$	$V_{gs}=-10V, I_d=-6A$	-	-	32	$m\Omega$	2
		$V_{gs}=-4.5V, I_d=-4A$	-	-	56		
栅极阈值电压	$V_{gs(th)}$	$V_{gs}=V_{ds}, I_d=-250\mu A$	-1.0	-	-2.5	V	
$V_{gs(th)}$ 温度系数	$\Delta V_{gs(th)}$		-	-4.2	-	$mV/^{\circ}\text{C}$	
漏极 - 源极漏电流	I_{dss}	$V_{ds}=-24V, V_{gs}=0V$	-	-	-1	μA	
		$V_{ds}=-24V, V_{gs}=0V, T_j=55^{\circ}\text{C}$	-	-	-5		
栅极 - 源极漏电流	I_{gss}	$V_{gs}=\pm 20V, V_{ds}=0V$	-	-	± 100	nA	
正向跨导	G_{fs}	$V_{ds}=-5V, I_d=-6A$	-	12.6	-	S	
连续源电流	I_s	$V_{gs}=V_{ds}=0V, \text{Force current}$	-	-	-5.7	A	1, 5
脉冲源电流	I_{sm}		-	-	-24.0	A	2, 5
二极管正向压降	V_{sd}	$V_{gs}=0V, I_s=-1A$	-	-	-1.2	V	2
动态特性							
输入电容	C_{iss}	$V_{ds}=-15V, V_{gs}=0V, f=1MHz$	-	930	-	pF	
输出电容	C_{oss}		-	148	-	pF	
反馈电容	C_{rss}		-	115	-	pF	
栅极电阻	R_g	$V_{ds}=0V, V_{gs}=0V, f=1MHz$	-	15	-	Ω	
开关特性							
总栅极电荷 ($V_{gs}=-4.5V$)	Q_g	$V_{ds}=-20V, V_{gs}=-4.5V$ $I_d=-6A$	-	9.8	-	nC	
栅极 - 源极电荷	Q_{gs}		-	2.2	-	nC	
栅极 - 漏极电荷	Q_{gd}		-	3.4	-	nC	
导通延迟时间	$t_{d(on)}$	$V_{ds}=-24V, V_{gs}=-10V$ $R_{gen}=3.3\Omega, I_d=-1A$	-	16.4	-	ns	
导通上升时间	t_r		-	20.2	-	ns	
关闭延迟时间	$t_{d(off)}$		-	55.0	-	ns	
关闭下降时间	t_f		-	10.0	-	ns	

备注：

1. 测试数据是由安装在 1 平方英寸 20Z 铜面的 FR-4 基板上取得的；
2. 由脉冲测量的数据，脉冲宽度 $\leq 300\mu s$ ，占空比 $\leq 2\%$ ；
3. EAS 数据是表示最大值。测试条件是 $V_{dd} = -25V$ ， $V_{gs} = -10V$ ， $L = 0.1mH$ ， $I_{as} = -30A$ ；
4. 功耗受 150°C 结合部温度限制；
5. I_d 和 I_{dm} 的数据在理论上是相同的，但在实际应用中，会受总功耗的限制。

复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

■标准特性曲线 (P 沟道)

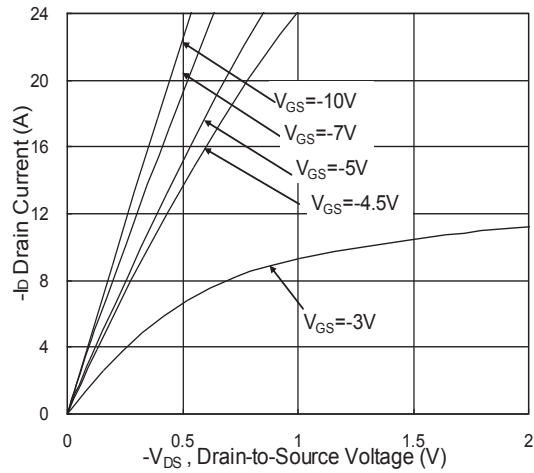


Fig.1 Typical Output Characteristics

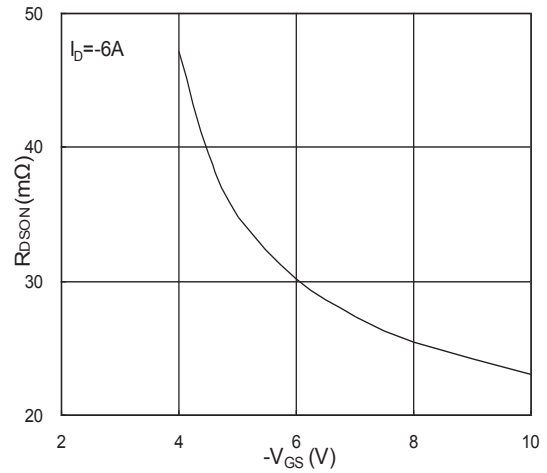


Fig.2 On-Resistance v.s Gate-Source

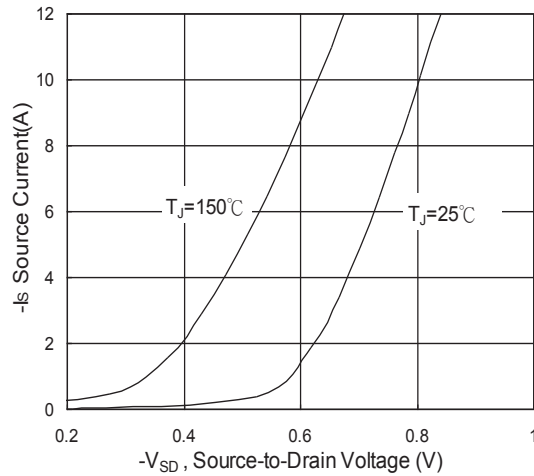


Fig.3 Forward Characteristics Of Reverse

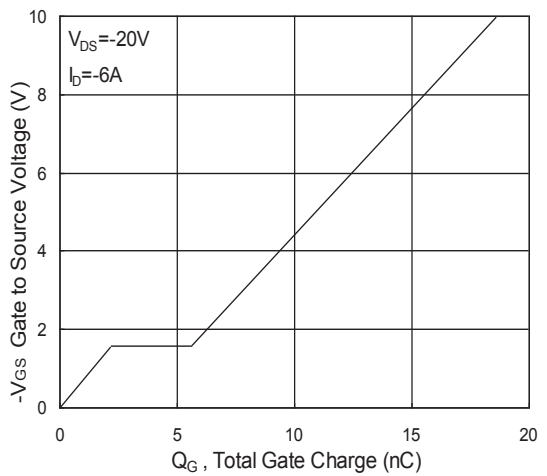


Fig.4 Gate-Charge Characteristics

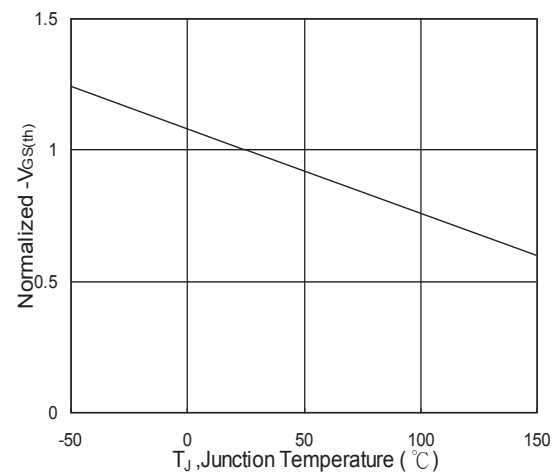


Fig.5 Normalized $V_{GS(th)}$ v.s T_J

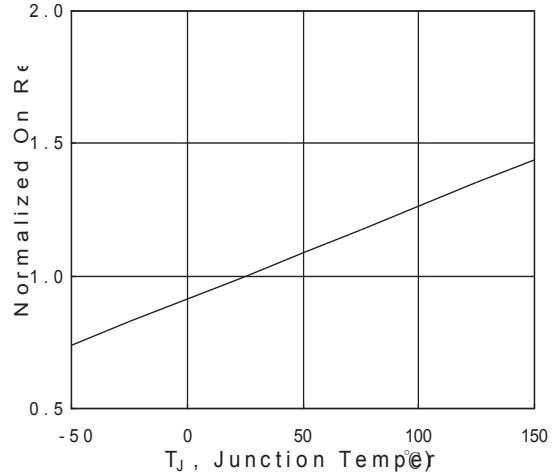


Fig.6 Normalized $R_{DS(on)}$ v.s T_J

复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

<https://www.elm-tech.com>

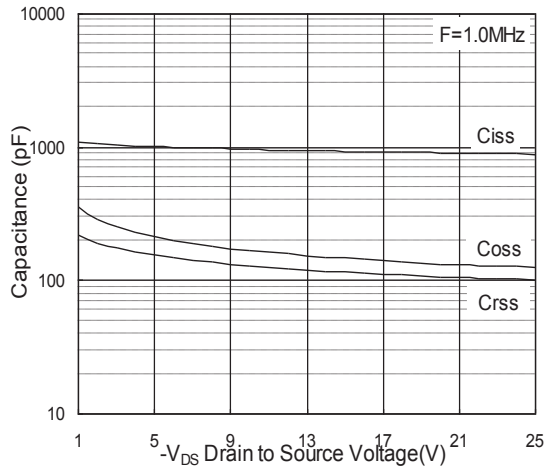


Fig.7 Capacitance

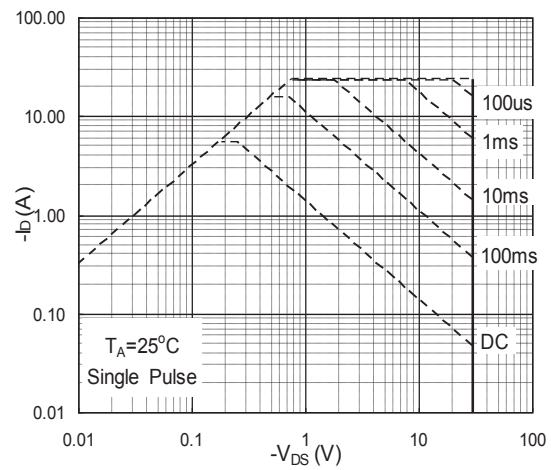


Fig.8 Safe Operating Area

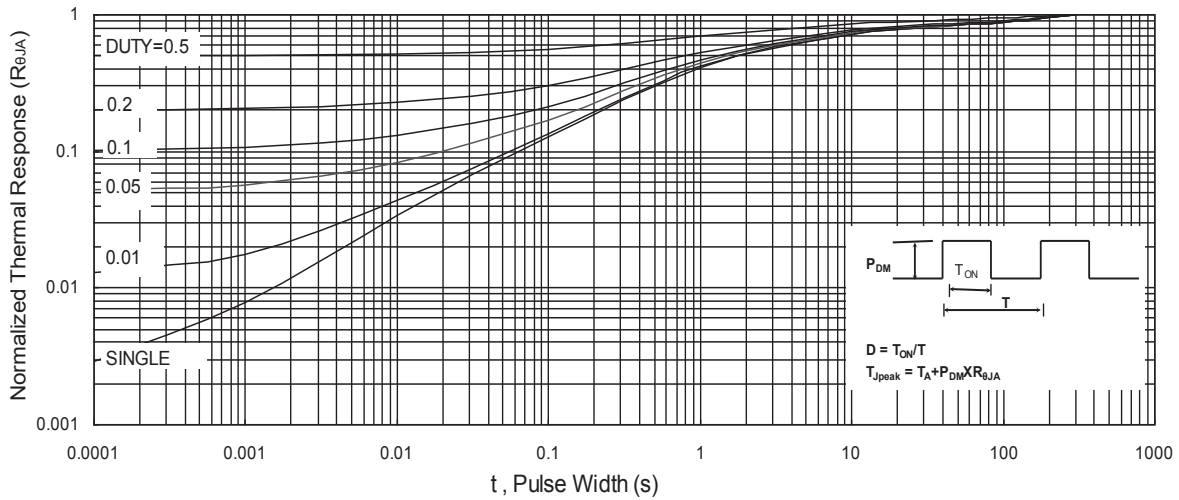


Fig.9 Normalized Maximum Transient Thermal Impedance

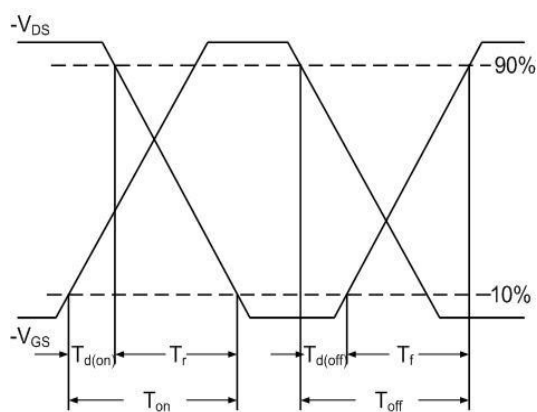


Fig.10 Switching Time Waveform

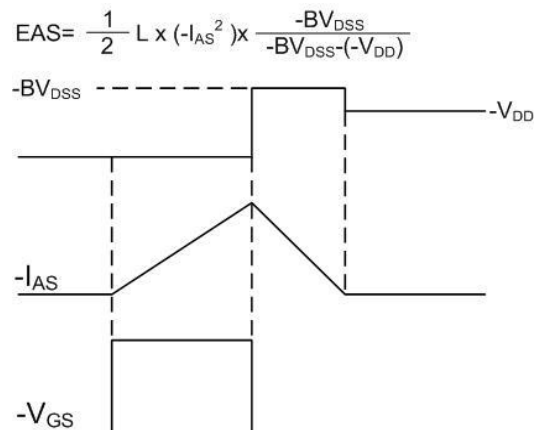


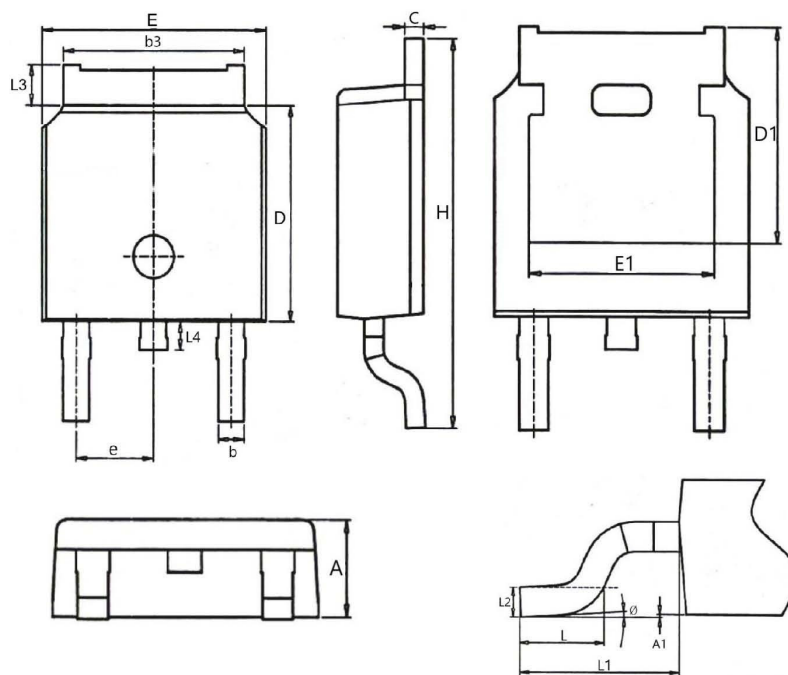
Fig.11 Unclamped Inductive Switching Waveform

复合沟道 MOSFET

ELM4C3901FAA-N

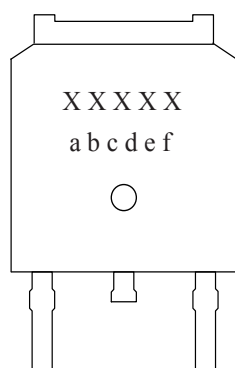
<https://www.elm-tech.com>

TO-252 外形尺寸 (2,500 颗 / 卷)



记号	Millimeters		Inches		记号	Millimeters		Inches	
	Min.	Max.	Min.	Max.		Min.	Max.	Min.	Max.
A	2.18	2.40	0.086	0.095	e	2.286BSC		0.09BSC	
A1	---	0.20	---	0.008	H	9.40	10.50	0.370	0.413
b	0.68	0.90	0.026	0.036	L	1.38	1.78	0.054	0.070
b3	4.95	5.46	0.194	0.215	L1	2.90REF		0.114REF	
c	0.43	0.89	0.017	0.035	L2	0.51BSC		0.020BSC	
D	5.97	6.22	0.235	0.245	L3	0.88	1.28	0.034	0.050
D1	5.300REF		0.209REF		L4	0.50	1.00	0.019	0.039
E	6.35	6.73	0.250	0.265	θ	0°	8°	0°	8°
E1	4.32	---	0.170	---					

封装印字说明



记号	表示内容
XXXXX	产品型号代码
a	年份代码: 2019=K, 2020=L, 2021=M ...
b、c	週代码: 01 ~ 53
d、e	批号: 01 ~ 99 或 0A ~ 0Z
f	生产代码: A ~ Z (I、O 除外)