

Tabelle1

Mosfet IRF3205PbF

R ds on @25°C v gs=10V 8 mOhm  
 Fig 4 Normalized On Resistance vs Temperature 2 @160°C  
 R ds on 0,016 Ohm

Uf body diode max 1,3 V

PWM freq 16 kHz  
 T rise 200 ns 2E-07 s  
 T fall 300 ns 3E-07 s

U 24 V

duty cycle 0,5 T on 3,125E-05 s  
 T periode 6,25E-05 s T off 3,125E-05 s

Anzahl Mosfets (Annahme, dass der Strom „perfekt“ aufgeteilt wird...)

- parallel 3  
 - für Schalt und Leitendverluste 6  
 - für Body Diodenverluste 3

R th jc 0,75 °C/W T junc max 150 °C  
 R th cs 0,5 °C/W T ambient 40 °C

**Verluste**

I Motor	I DS	Schalt- P sw	Leitend P on	Body Dioden P bd	Gesamt P total	T case	Max R th case-ambient
A eff	A eff	W	W	W	W	°C	°C/W
15,0	5,0	0,2	0,2	3,3	12,4	55,5	<b>7,6</b>
30,0	10,0	1,4	0,8	6,5	32,9	81,2	<b>2,1</b>
40,0	13,3	1,9	1,4	8,7	46,1	97,6	<b>1,1</b>

**Verluste mit aktivem Freilauf**

I Motor	I DS	Schalt- P sw	Leitend P on	aktiver Freilauf P off	Gesamt P total	T case	Max R th case-ambient
A eff	A eff	W	W	W	W	°C	°C/W
15,0	5,0	0,2	0,2	0,2	3,2	44,1	<b>32,7</b>
30,0	10,0	1,4	0,8	0,8	15,8	59,8	<b>5,7</b>
40,0	13,3	1,9	1,4	1,4	24,3	70,4	<b>3,3</b>

$$P_{sw} = \frac{1}{4} * I_{ds} * U * (T_{rise} + T_{fall}) / T_{periode}$$

$$P_{on} = I_{ds} * I_{ds} * R_{ds\ on} * T_{on} / T_{periode}$$

$$P_{bd} = I_{ds} * U_{f\ body\ diode\ max} * T_{off} / T_{periode}$$

$$P_{off} = I_{ds} * I_{ds} * R_{ds\ on} * T_{off} / T_{periode}$$

$$P_{total} = 6 * P_{sw} + 6 * P_{on} + 3 * P_{bd}$$

$$T_{case} = T_{ambient} + (R_{th\ jc} + R_{th\ cs}) * P_{total}$$

$$Max\ T_{th\ case-ambient} = (T_{junc\ max} - T_{case}) / P_{total}$$

<https://www.mikrocontroller.net/articles/FET#Schalt-Verluste>

<https://www.mikrocontroller.net/articles/K%C3%BChlk%C3%B6rper>