

$V_{cc} := 12$  напряжение старта контроллера       $f_{ss} := 285000$  • частота софт старта

$V_h := 2$  напряжение гистерезиса контроллера

$$Pd1 := (V_{cc}) \cdot 2.5 \cdot 10^{-3} = 0.03$$

$$R_{ss} := 3600$$

$$C_{ss} := 22 \cdot 10^{-6}$$

$$P_{dr} := 2 \cdot 1.545 \times 10^{-9} \cdot V_{cc}^2 \cdot f_{ss} = 0.127$$

$$\tau_{ss} := R_{ss} \cdot C_{ss} = 0.079$$

$$Pd2 := \left( \frac{40}{40 + 75 + 2.8} + \frac{6}{6 + 10 + 2.8} \right) \cdot \frac{P_{dr}}{2} \cdot 1 = 0.042$$

$U_s := 320$  напряжение питания

$$Pd4 := (V_{cc} + U_s) \cdot f_{ss} \cdot 2 \cdot 10^{-9} = 0.189$$

$$Pd3 := V_{cc} \cdot f_{ss} \cdot 0.6 \cdot 10^{-8} = 0.021$$

$P := Pd1 + Pd2 + Pd3 + Pd4 = 0.282$  начальная мощность потребления контроллера AN-1160

$N_{pri} := 53$

$N_{sec} := 7$

$N_{aux} := 6$

$R_{load} := 4$

сопротивление нагрузки

$C_{out} := 4.4 \cdot 10^{-3}$  выходная емкость

$C_{cc} := 100 \cdot 10^{-6}$

емкость по питанию контроллера

$U := \frac{N_{sec}}{N_{aux}} \cdot V_{cc} = 14$  напряжение на выходной емкости достаточной для работы контроллера

$$\tau_{out} := C_{out} \cdot R_{load} = 0.018$$

$$\tau_1 := C_{cc} \cdot V_{cc}^2 \div P = 0.051$$

$$t := 0.01 \quad i_{avg27951} := 0.02$$

Given

$$t = \frac{C_{cc} \cdot V_h}{i_{avg27951}} \quad i_{avg27951} = P \cdot e^{\frac{-t}{\tau_{ss}}} \div \left( V_{cc} \cdot e^{\frac{-t}{\tau_1}} \right)$$

$$\left( \frac{t_0}{i_{avg279510}} \right) := \text{Find}(t, i_{avg27951})$$

$i_{avg279510} = 0.025$  средний ток потребления

$$t_0 = 8.062 \times 10^{-3}$$

время работы контроллера при питании от  $C_{cc}$

$$I_{avg} := \frac{C_{out} \cdot U}{t_0} = 7.641$$

необходимый ток заряда выходной емкости

$$\omega := 2 \cdot \pi \cdot f_{ss} = 1.791 \times 10^6$$

$$C_r := 22 \cdot 10^{-9}$$

$$L_r := 120 \cdot 10^{-6}$$

$$I_{avgsec1} := \frac{\frac{U_s}{2} \cdot \frac{8}{\pi^2} \cdot \frac{N_{pri}}{N_{sec}}}{\sqrt{\left[\left(\omega \cdot L_r - \frac{1}{\omega \cdot C_r}\right)^2\right]}} = 5.182$$

максимальная величина выходного среднего тока при включении

$$\gamma := \frac{\tau_{out}}{\tau_{ss}}$$

$$I_{avg1} := - \left( \frac{I_{avgsec1} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_{out}}} + I_{avgsec1} \cdot \gamma \cdot e^{-\frac{t}{\tau_{ss}}} - 2 \cdot I_{avgsec1} \cdot \gamma \cdot e^{-\frac{t}{\tau_{out}}}}{\gamma - 1} \right) = 3.402$$

расчетное значение среднего тока заряда выходной емкости за время  $t_0$

$I_{avg1} < I_{avg}$       недостаточно для старта