

Yük : J.D.K Brushless Motor 12V 0.6A

Kalkış ve durma akımı : 1.6A

Kalkış akımı + tüm malzeme akımları 2A' den az çıkıyor. Ben 2A cam tipi sigorta ile akım koruması yaptım

İşlemciyi besleyen hatta paralel ters diyot bağlayıp ters yönde bağlantıda işlemciyi korumaya aldım

AKIM OKUMA HESAPLARI

Δ voltaj bölücü : $V_{out} = (R2/R1+R2) * V_{in}$. $3.3 = (R2 / R1 + R2) * 12$.
 $2.6363R_{lower} = R_{upper}$. Buradaki okuma değeri 3,37724 olarak çıktı.

REGÜLATÖR HESAPLARI

Δ $V_o = 1.25 * (1 + R_{lower}/R_{upper})$. Ayar pini akımı 60uA olarak verilmiş. $60uA * 400R = 24mV$ çıkıştan çekicek. $V_o = 3.333 - 0,024 = 3,31V$

SÜRÜCÜ HESABI

Δ $Q_{total} = Q_{gate} + (ILKCAP + ILKGS + IQBS + ILK + ILKdiode) * t_{on}$
 $\Delta V = V_{dd} - V_{diode} - V_{gsmin}$
 $Q_{gate} = 11.5nC$, $I_{gss} = 100nA$, $I_{qbs} = 30uA$, $ILK = 50uA$,
 $F_{switch} = 100kHz$, $V_{dd} = 12$, $V_{diode} = 0.72$, $V_{gs(min)} = 0.6 \Rightarrow$
 $Q_{total} = 11.5nC + 80uA * 10usn * 0.9 = 15nC$
 $\Delta V = 12 - 0.72 - 0.6 = 10.68 \Rightarrow$
 $C_{boost} = 15nC / 10.68 = 1.4nF$

BUZZER HESAPLARI

Δ 2N3904 : $V_{ce} : 0.2(maks)$.
Beta : Bu değer datasheette yoktu nedense; internette aratınca minimum 100 olarak karşına çıktı, ben bunu 75 alıyorum her ihtimale karşı.
 $V_{be} : 0.85V$

Δ 1mA buzzer akımı sot23 kılıf maks 100mA verebiliyor yani dayanır.
 $P_{tr} : 0.2 \times 1mA = 0.2W$

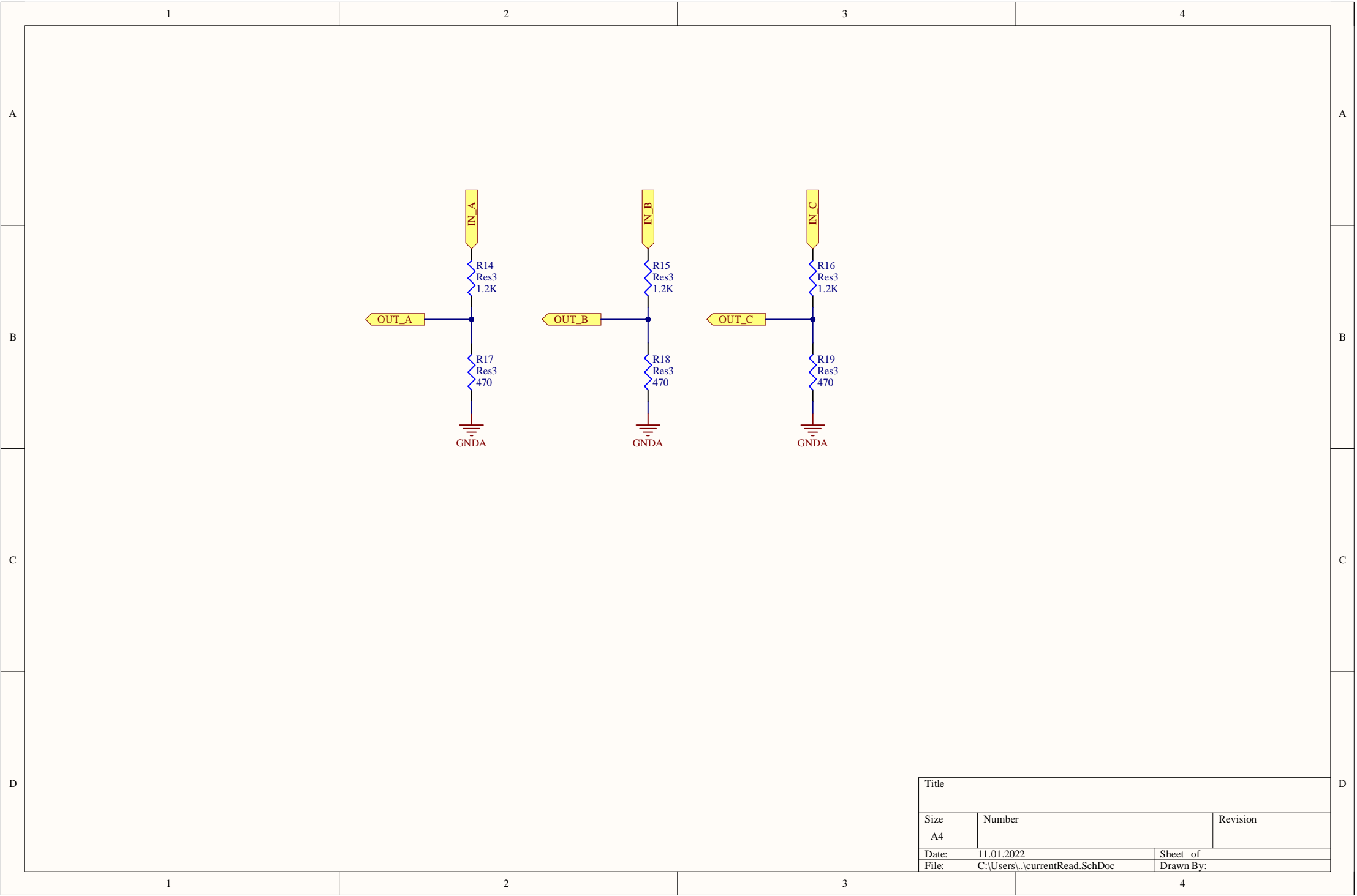
Δ Yük $1mA = 1mA \Rightarrow$
 $1mA / 75 = 13uA$
 $V_{be} / 4.7K = 181uA$
 $(3.3V - 0.85) / R > 194uA$
 $R <= 12.5K$

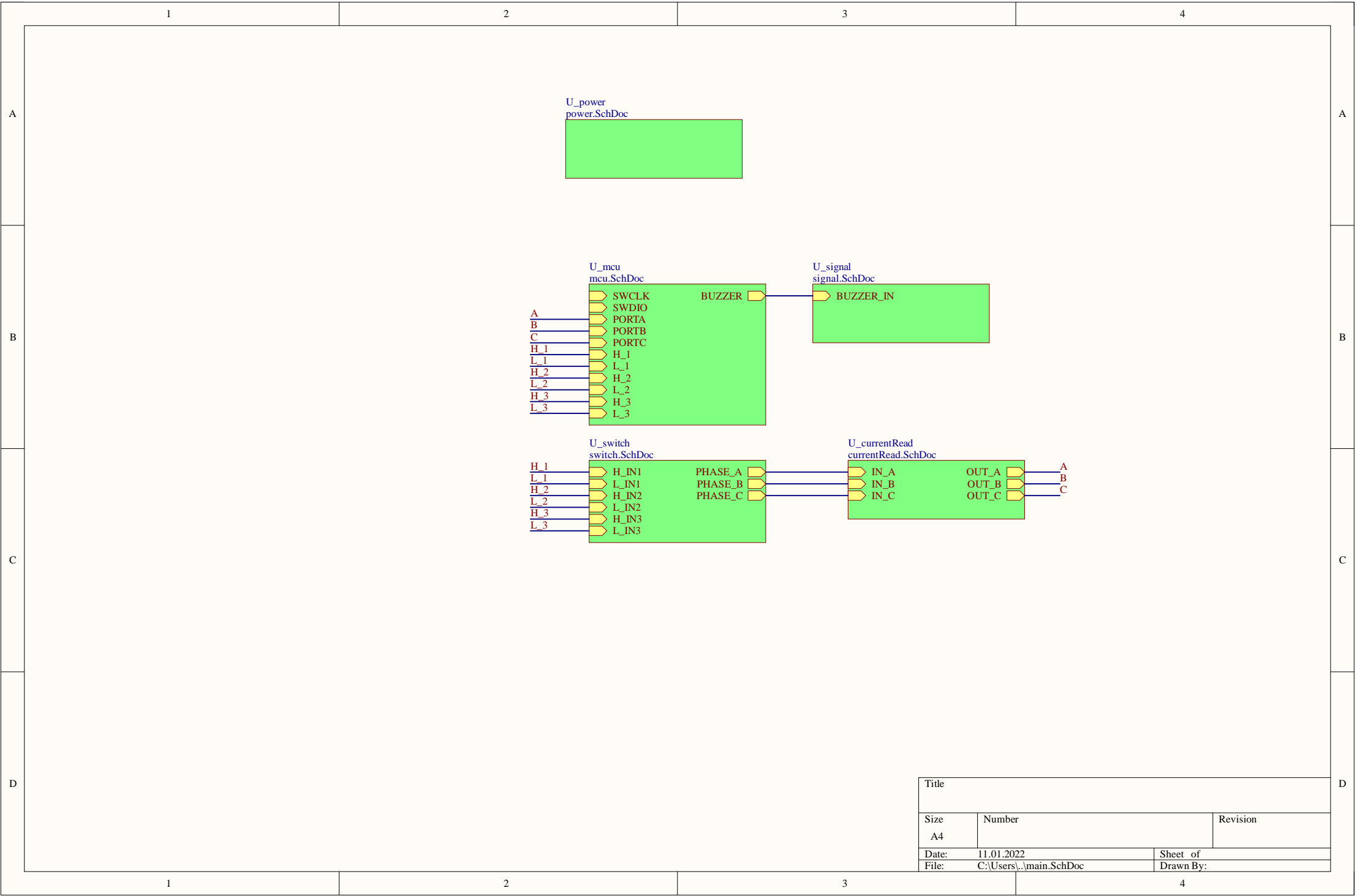
Δ İşlemci pinlerini I/O için pek kullanmadığım için 10k bir direnç attım. Toplam akım hesabı, yapmaya da gerek duymadım.

LED HESAPLARI

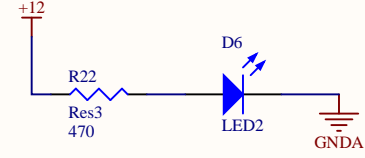
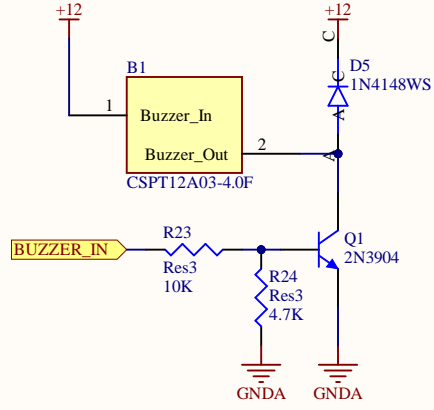
Δ $(12V_{in} - 2.1V_{led}) / R = 20mA_{led}$. $R_{led} = 495R$ çıkıyor. $R = 470$ iş yapar, zaten yük akımını optimalin biraz altında seçtim. $P_r = (11.9)^2 / 470 = 0,3W$. 0.5 watt direnç kullandım. Deneme şansını olsaydı belki 2 tane 1K 0.5W direnci paralel bağlayıp 500R ile akımı arttırma da bilirdim.

Title		
Size	Number	Revision
A4		
Date:	11.01.2022	Sheet of
File:	C:\Users\...\calculations.SchDoc	Drawn By:





BUZZER ELEKTROMEKANİK, İŞLEMCİDEN UZAK TUT BUNU.



Title		
Size A4	Number	Revision
Date: 11.01.2022	Sheet of	
File: C:\Users\...\signal.SchDoc	Drawn By:	

Comment	Description	Designator	Footprint	LibRef	Quantity
CSPT12A03-4.0F	12V 1mA 5MM 85dB 7.5X7.5X2 SMD Buzzer without circuit	B1	Buzzer SMD	Buzzer SMD 5MM	1
Cap Pol3	Polarized Capacitor (Surface Mount)	C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12, C13, C14, C15, C18, C19	C0805	Cap Pol3	17
Cap Pol1	Polarized Capacitor (Radial)	C16, C17	RB7.6-15	Cap Pol1	2
1N4148WS	Diode Standard 75V 150mA Surface Mount SOD-323F	D1, D2, D3, D5	1N4148WS	1N4148WS	4
Diode 1N4002	1 Amp General Purpose Rectifier	D4	DO-41	Diode 1N4007	1
LED2	Typical RED, GREEN, YELLOW, AMBER GaAs LED	D6	3.2X1.6X1.1	LED2	1
3A	Fuse	F1	PIN-W2/E2.8	Fuse 2	1
Inductor	Inductor	L1	0402-A	Inductor	1
S?		NPN 1, NPN 2, NPN 3, NPN 4, NPN 5, NPN 6	UTM2054G - duplicate	UTM2054	6
Header 2	Header, 2-Pin	P1, P2	HDR1X2	Header 2	2
2N3904	NPN General Purpose Amplifier	Q1	TO-92A	2N3904	1
Res3	Resistor	R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13, R20, R21, R23, R24	J1-0603	Res3	17
Res3	Resistor	R14, R15, R16, R17, R18, R19, R22	12Z-2010	Res3	7
IR2101 SOIC-8	Half-Bridge Gate Driver IC Non- Inverting 8-SOIC	U1, U2, U3	IR2101	IR2101 SOIC-8	3
STM32F446RET6	MCU 32-Bit STM32 ARM Cortex M4 RISC 512KB Flash 2.5V/3.3V 64-Pin LQFP Tray	U4	STM32F4	STM32F446RET6	1
LM1117MP-2.5	800-mA 15-V linear voltage regulator 4- SOT-223 0 to 125	U5	LM1117 SMD	LM1117MP-2.5	1
XTAL	Crystal Oscillator	Y1	R38	XTAL	1