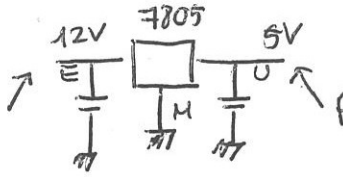
Lezione 1 02/03/2020

Come carica le cellulare in macchina?



7805 → regolatore di tensione. Composto da 3 terminali (entrata, uscita e massa) → abbassa la tensione mantenendo la stessa corrente

$P_{in} = 12V \cdot 1A = 12W$ $P_{out} = 5V \cdot 1A = 5W$

7w mancanti sono dispersi per effetto Joule → si scalda

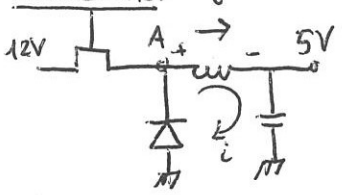
- si chiama anche regolatore di passo. perché è un BJT

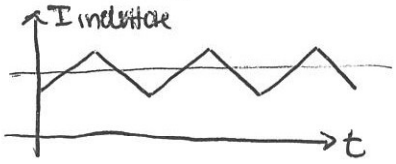


- Il rendimento di un regolatore di passo è $\eta = \frac{V_u}{V_i}$, nell'esempio è $\frac{5}{12} \simeq 40\%$.

Quindi questi regolatori hanno un basso rendimento, tanto più basso quanto più le tensioni sono diverse

Soluzione:





- Il mosfet funge da interruttore
  - * interruttore chiuso $V_A = 12V$, diodo interdetto → la corrente in L aumenta
  - * interruttore aperto $V_A = 0V$ se trascuriamo V_γ allora ai capi dell'induttore ha 5V a dx e 0V a sx e la sua corrente diminuisce
- L'energia entrante è uguale all'energia uscente quindi ho $\eta = 100\%$.

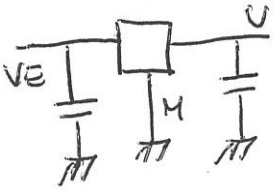
OSS Se L molto grande, I quasi costante e non si scalda



Questo sistema si chiama regolatore switching

OSS vietato usarlo nel progetto

- Tornando ai regolatori non switching



7805 → $V_U + 3 < V_E < 40$ tensione in ingresso

(7808 7812 7815 7818 7824)

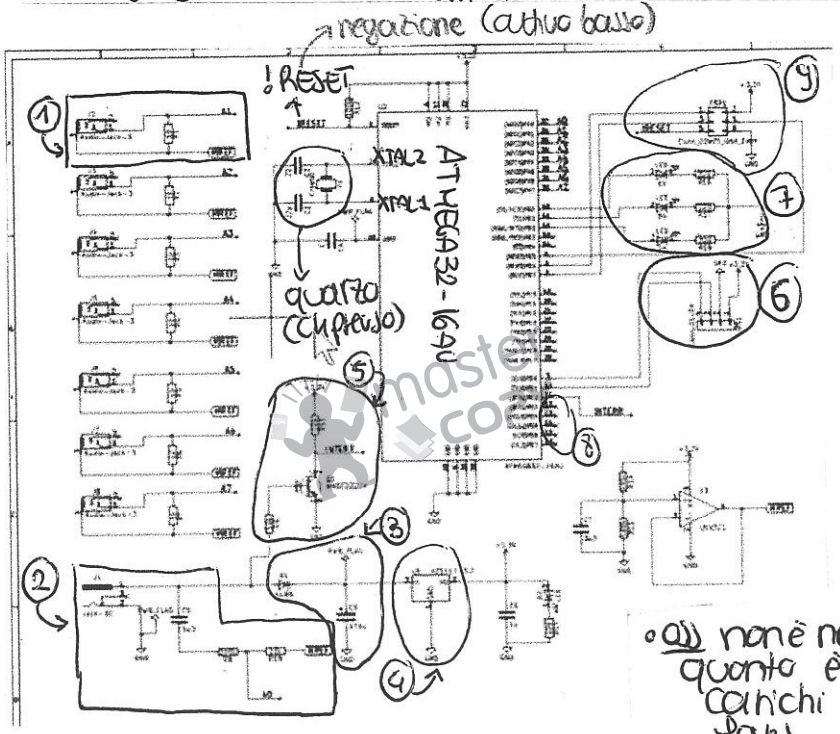
OSS I 79.. lavorano con tensioni negative e invece di dare E_{VU} fanno V_{EU} quindi cambia la piedinatura

OSS Mettendo le polarità di massa a metà di V_U. Quindi mettendo dei diodi in serie alla massa ho in uscita $V_U + 0{,}7 \cdot n$

n° diodi

Quindi per avendo regolatori a tensione fissa, passo [illegible] aumentarla a piacimento con dei trucchi

Analisi schematico realizzato con kicad:



- Schema di un power logger a 7 canali: serve per registrare la potenza che viene consumata da dei carichi.
- Per misurare la potenza tra due fili si deve usare un wattmetro: misura V e I. Sapendo che il carico sinusoidale è necessario calcolare anche il angolo di sfasamento tra i due $P = VI\cos\varphi$
- OSS non è necessario misurare V in quanto è la stessa in tutti i carichi (stesso modulo e stessa fase)

- Processore a 8 canali: 1 canale misura la tensione e 7 canali misurano I (ogni carico ha il proprio modulo e la propria fase)

Misura tensione:
- La tensione viene misurata con un trasformatore → metodo meno rischioso (TV → trasformatore voltmetrico)

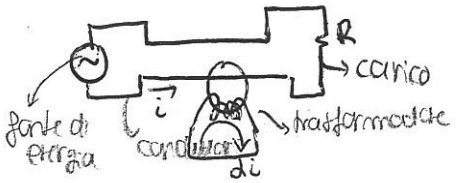
Misura corrente

1) Metodo 1: taglio il filo e metto una R $V = RI$ "Shunt"



- Resistore piccolo
- Metodo economico
- Problema: i due terminali di R sono esposti a una tensione pericolosa

2) Metodo 2: Misura indiretta attraverso il campo magnetico



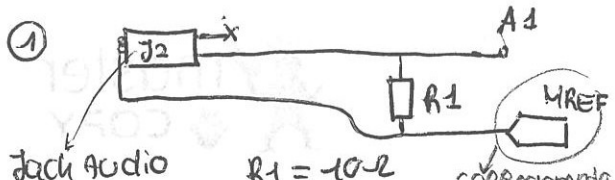
- Trasformatore a pinza: il primario ha una spira sola, il secondario ha n spire
  TA → trasformatore amperometrico

- Se nel trasformatore passa una corrente proporzionale a quella che scorre
- Perché il trasformatore funzioni il secondario deve sempre essere chiuso (o CC) oppure con un Rmolto piccolo



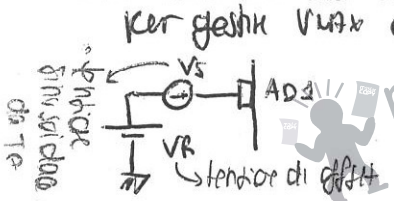
OSS spesso i TA sono venduti con due diodi di protezione in antiparallelo in modo che la tensione non superi mai $\pm V_\gamma$

①



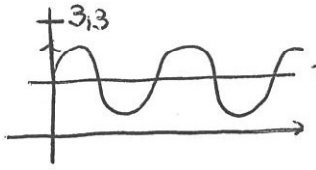
- Se TA si interfaccia come se fosse un jack audio
- Da qua entra una corrente sinusoidale di 30 mA ⇒ $30 \cdot \sqrt{2} = 42$ mA picco
- $V_{MAX} = 420$ mV $V_{MIN} = -420$ mV

- Se convertitore A/D dentro alle proprietà può gestire solo tensioni tra 0 e Vcc quindi per gestire V_{MAX} e V_{MIN} sommo un offset

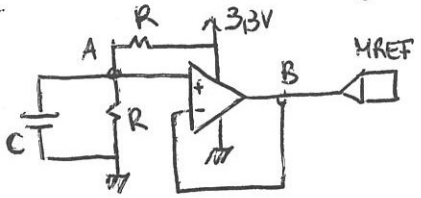


$V_S = 420\,mV \cdot \sin(\omega t)$

$V_R = \frac{V_{DD}}{2} = \frac{3{,}3}{2} = 1{,}65\,V$



In questo modo la tensione in ingresso va bene in quanto è proprio tra 0 e Vcc quindi può essere gestita dal convertitore:

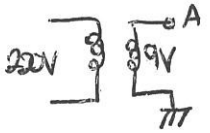


$R = 100\Omega$ $C = 3\,\mu F$

- Con le partitore resistivo produco Vcc/2
- Se condensatore riduce le rumore in modo che ho modo di dire 1,65V precisi

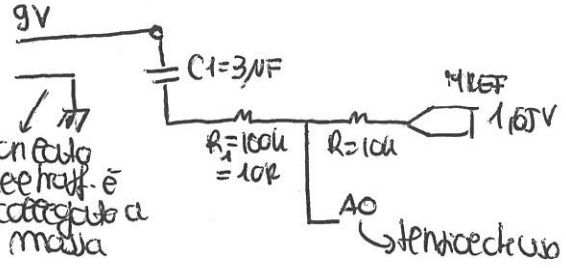
- L'operatore è montato a buffer in modo che $\boxed{V_B = V_A}$

Alimentazione: Voglio usare TV dia per eseguire esattamente che per alimentare il sistema

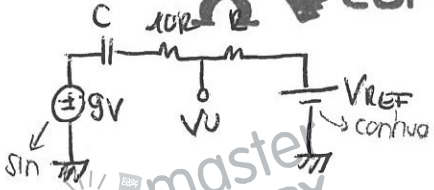


Problemi: in A ho 9V sinusoidali rispetto a zero quindi è negativo in un semiperiodo → non valere
↳ 0V sono troppi

Risolvo i problemi con il circuito ②

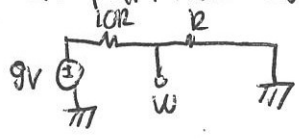


⇒



Risolto il circuito applicando la sovrapposizione degli effetti:

- Quando agisce il generatore in continua VREF, C è aperto quindi $V_U = 1{,}65\,V$
- Quando agisce il sinusoidale, VREF è chiuso
  OSS la rete è dimensionata in modo da avere un polo a 5Hz ⇒ quindi a 50Hz C è chiuso ⇒ quindi elusoida è un partitore resistivo



$V_U = \frac{R}{11R} 9 \cdot V \cong 1{,}3V$

• Quindi dentro questo circuito allego ridico ed entrambi dimensionato e ed sommo ad offset

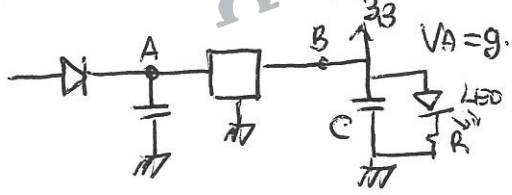
$$V = [1,3 \cdot \sin(\omega t) + 1,65]\,V$$

Simulazione

• OSS se non è possibile simulare il circuito conviene individuare dei sottoinsiemi

③ Raddrizzatore con filtro capacitivo (C molto grande)

④ Regolatore serie → prende in ingresso una tensione qualsiasi purché maggiore di 3,3V e dà in uscita 3,3V



$V_A = 9 \cdot \sqrt{2} - 0,7 \simeq 12V$ $\quad V_B = 3,3V$

C → va messo per forza secondo il data sheet, serve a evitare delle oscillazioni

OSS In realtà il data sheet dice di metterlo un C prima e uno dopo il regolatore. Va in questo caso il C prima già ce l'ho in quanto è quello del filtro capacitivo quindi non devo aggiungerne uno esterno

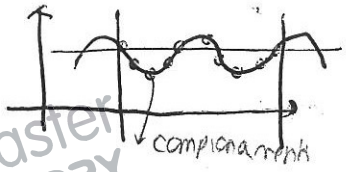
• Il led si accende se il circuito è inserito. In realtà se il circuito è alimentato a rete si ignora il consumo che genera il led e ce lo si mette lo stesso in quanto è comodo per verificare il funzionamento.

Misura ampiezza potenza

• So che $T = \frac{1}{f} = 1/50\,Hz \rightarrow$ si campiona per un ΔT. Si cercano tra tutti i campioni il massimo e il minimo. Si campiona perché dicevo non so da dove non so dove sono messa sinusoide per ingegneria inversa

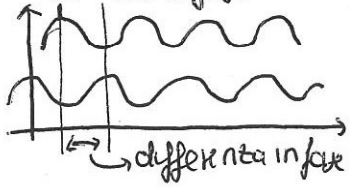
• L'ATMEGA32 può campionare a 13 bit di risoluzione

• L'ampiezza è la differenza tra il max e il min

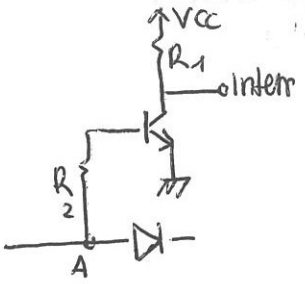


Calcolo differenza di fase tra due segnali

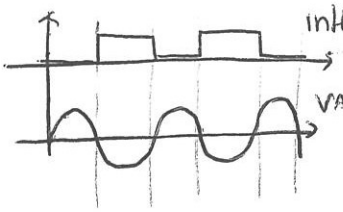
• Devo campionare alternativamente i due segnali (cioè prima prendo un campione su uno e poi su quello) Costruisco due array di dati. Prendo i massimi e mevo la fase



⑤ Lancia un interrupt ogni volta che il segnale passa per lo zero



$V_A = 9 \sin(\omega t)$ → è in ingresso a un amplificatore invertente



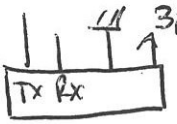
- Quando $V_A > 0$ le transistor satura
- Quando $V_A < 0$ le transistor si interdice quindi $V_{out} = 3{,}3$

- Un'uscita ha un'onda quadra perché sono in una piccolissima logica amplificatore funziona effettivamente, nel resto del tempo è o saturo o interdetto.
- L'onda quadra va mandata in ingresso al pin (INT0) P02 → configuro e interrupt sensibile ai fronti di discesa ⇒ questo mi semplifica molto la misura della fase perché permette una misura sincronizzata

Lezione 2 03/03/2021

- Scopo sistema: calcolare V e I per poi calcolare P e infine comunicarla a un calcolatore tramite un link di comunicazione che in questo caso è e' RS232

⑥ Pin 9-10 sono Rx e Tx della USART → sono inviati ai connettori di uscita:

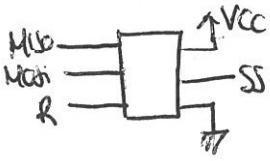


- 1 Vcc facoltativa
- massa necessaria

⑧ Ho molti pin del processore non collegati → una cosa che da fare è prenderne alcuni e collegarli a led come in ⑨. Serve che durante il debug.

⑨ È il connettore di programmazione. È un modello standard e va collegato a 3 pin della SPI (MISO, MOSI, SS). Poi ho altri 3 collegamenti: Reset, massa e alimentazione

ESS È possibile anche usare un connettore a 10 pin dove i piedini in più sono superflui e non vanno collegati anche



L'alimentazione serve perché viene letta dal programmatore, essa è una uscita del sistema e un ingresso del programmatore

COME SI COLLEGA UN DISPLAY

- Parliamo di un display a 7 segmenti → composto da 7 led (eventualmente 8 se ho anche un punto). Se ho 8 led mi servono 16 terminali. Ma per risparmiare si possono collegare in parallelo