ESERCIZIO 3

II biofeedback della conduttanza cutanea (Galvanic Skin Resistance - GSR) è un test che si basa sulla variazione della resistenza elettrica della pelle in conseguenza ad una alterazione del suo stato di umidità provocato dall'azione delle ghiandole sudoripare sottostanti indotta da stimoli emozionali. Stimoli di tipo emozionale esterni (p.e. un rumore improvviso) e interni (p.e. immaginare scene paurose) provocano in genere un incremento della conduttanza cutanea, ovvero una diminuzione della resistenza elettrica della pelle.

La conduttanza cutanea viene determinata posizionando due elettrodi aventi superficie pari ad 1 cm² sulla pelle, in genere in corrispondenza di due dita adiacenti della mano, tra i quali viene fatta scorrere una debole corrente elettrica $V_c = 5 \mu A$ e misurando la tensione V_c che vi si genera: il rapporto V_c/I_c fornisce una misura indiretta della resistenza della pelle. Valori di resistenza superiore a 200 KΩ sono tipici di individui rilassati; se

il soggetto è emotivamente alterato, la resistenza cutanea scende progressivamente In seguito ad uno stimolo emozionale la resistenza cutanea diminuisce rapidamente (rispetto al valore pre-stimolo) con una risposta transitoria (riflesso psico-galvanico) che ha una forma d'onda caratteristica con un tempo di discesa di 2 s, per poi ritornare al valore prestimolo in 20 s. La temperatura ambiente ottimale per registrare i riflessi psico-galvanici è quella compresa tra 20 e 28 °C. Per temperature superiori

Si progetti e dimensioni un front-end analogico per implementare il biofeedback della conduttanza cutanea, in accordo ai seguenti moduli funzionali:

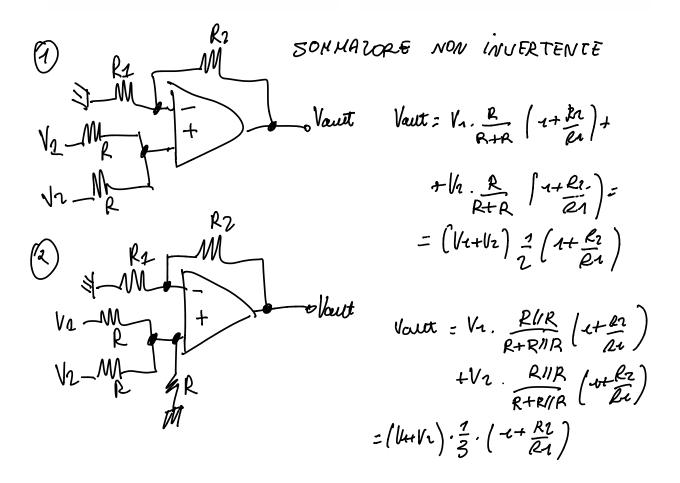
 $\textbf{\textit{Modulo X}: circuito che imponga la corrente I_c tra gli elettrodi, prelevi la}$ tensione Vc che si genera tra gli stessi e fornisca in uscita una tensione VR proporzionale alla resistenza cutanea. Il valore della resistenza elettrico della pelle può assumere valori compresi tra un minimo di $10~\mathrm{k}\Omega$ ed un

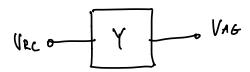
massimo di 2000 k Ω (valori che tengono conto delle variabilità interindividuale ed intraindividuale).

 $\textbf{\textit{Modulo Y:} circuito che a partire dalla tensione V_{RC} in uscita dal Modulo X}$ produca una tensione V_{AG} che indichi lo stato emotivo del soggetto sotto esame: se rilassato deve essere $V_{AG}=5\,V$, se alterato deve essere $V_{AG}=0\,V$. Modulo Z: circuito che noto il valore pre-stimolo della resistenza cutanea, fornisca in uscita una tensione V_{FA} proporzionale alla massima variazione percentuale della resistenza cutanea in seguito ad uno stimolo emozionale esterno indotto. La presentazione al soggetto dello stimolo emozionale esterno viene segnalata da un sistema di controllo facendo commutare una tensione $V_{\rm ST}$, da esso prodotta e normalmente a 0 V, al valore di 5 V per 100 ms. Le variazioni percentuali del valore della resistenza elettrica della pelle

in seguito allo stimolo sono inferiori al 10%. **Modulo W**: circuito che utilizzando una termoresistenza $R = R_{\sigma}(1+k\cdot T)$, con R_0 = 100 Ω e k = 0.38 °C⁻¹, fornisca in uscita una tensione $V_{\rm OK}$ che assuma un valore pari a 5 V nel caso in cui il test sia stato effettuato nell'intervallo di temperatura ambiente ottimale, 0 V altrimenti.

Si hanno a disposizione: generatore di corrente I_c = 5 μA ideale, OP07, AD620 ed una linea di alimentazione DC a ± 15 V, oltre a componenti attivi/passivi analogici e digitali elementari.

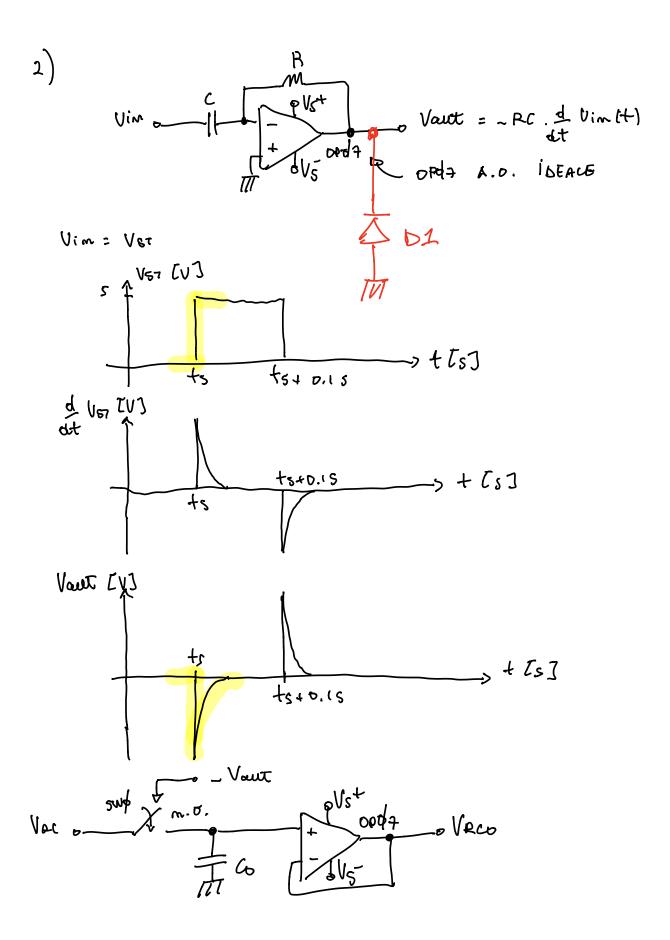


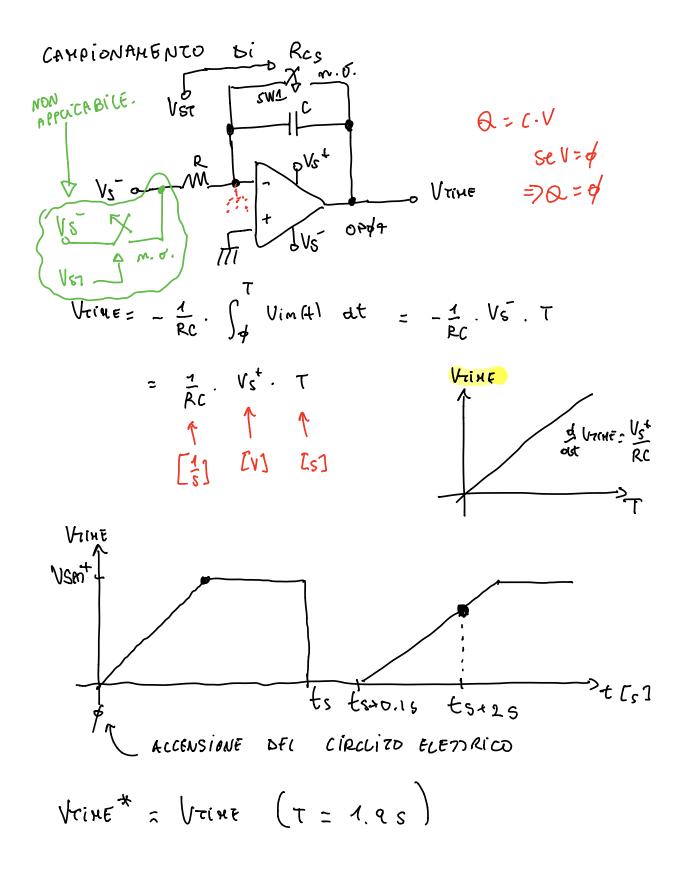


VAG: 5 V de l'individuo à xilassato (RCS 200 Kr) VAG: \$V de l'imacivo à solterato (RC L 200 Kr)

VRC = VRC (RC = 200 K2) = Ad. Ic. 200 K1

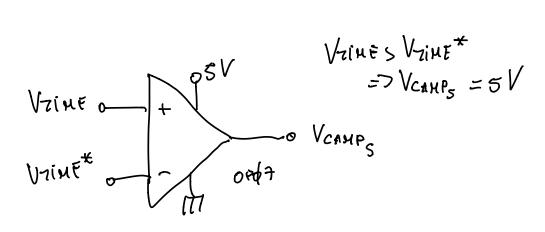
xore come ideale. Se Pc > Rc# 1 voo Kr => VPc > VRc* => Vag = 5 V 7) Rco $\Delta R = \frac{R_{co} - R_{cs}}{R_{co}} \leq 10\%$ Res ts+25 ts' VST [V] 5 ->+ [3] ts < ts+ 0.15 Ł CAMPIONAMENTO RCO VRC SWO X M. o'.

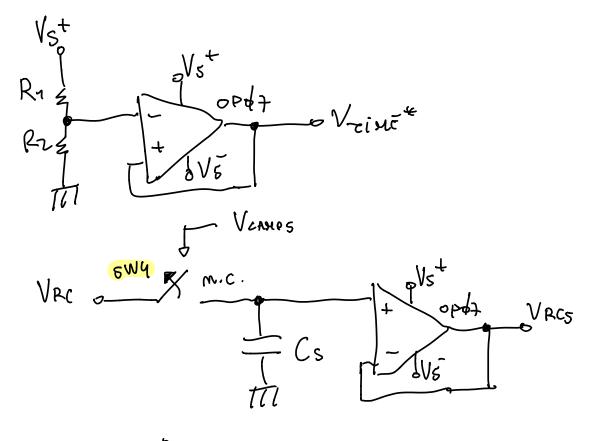


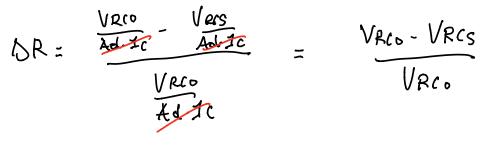


- ONDIZIONE SU VIINE :

 1) VIINE & VSM
 - 2) SLEW RATE







VRCO- VRCS = Variff

