





Środ bezwzględny (absolutny) $\Delta X = X_{zm} - X_{R2}$ X_{R2} jest nieznane i jest następną wartością poprawną X_p .

Środ względny $\delta_x = \frac{\Delta X}{X_p}$ $\delta_x = \frac{\Delta X}{X_p} \cdot 100\%$

Klasa dokładności - graniczna wartość błędów w procentach.

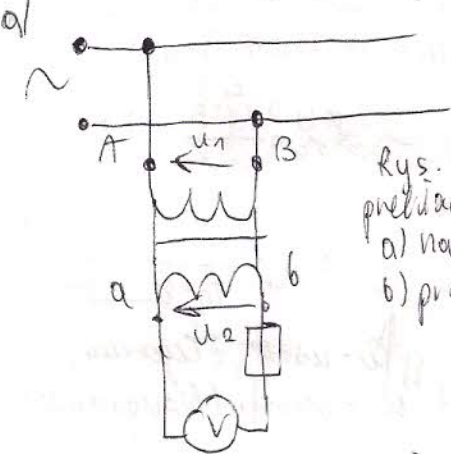
$\delta_{gr} \%$ $\delta_{Pomiaru} = \delta_{gr} \cdot \frac{W_{ZNAMIONOWA}}{W_{MIERZONA}} \cdot 100\%$

Przetworniki

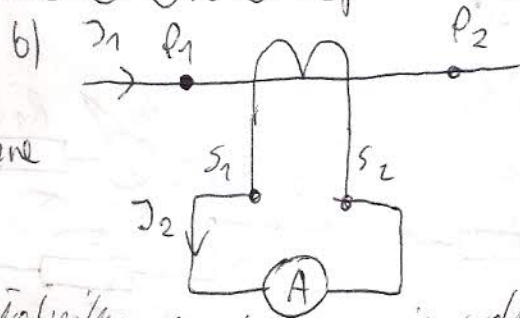
-  - przetwornik magnetoelektryczny mierzy $= U, = J$, ramiona magnes twardy
-  - przetwornik elektromagnetyczny mierzy $\sim J, \sim U, = U, = J$
-  - przetwornik elektrodynamiczny $\sim J, \sim U, = J, = U$, ma dwie cełki
-  - przetwornik elektrostatyczny

Przetworniki napięciowy

Przetworniki prądowy

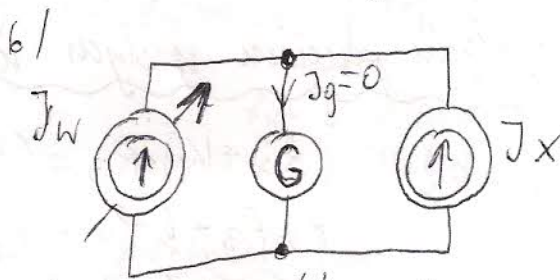
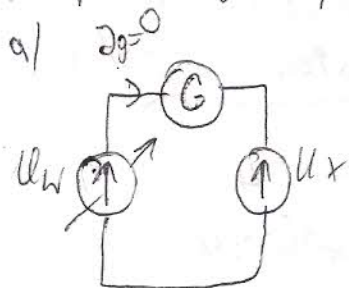


Rys. symbole graficzne przetworników
a) napięciowego
b) prądowego



W przetwornikach prądowym nie wolno dopuścić do rozwarcia dwucelki wtórnej, gdyż w obwodzie pierwotnym pojawiłby się prąd.

Kompensatory - najdokładniejsze przyrządy

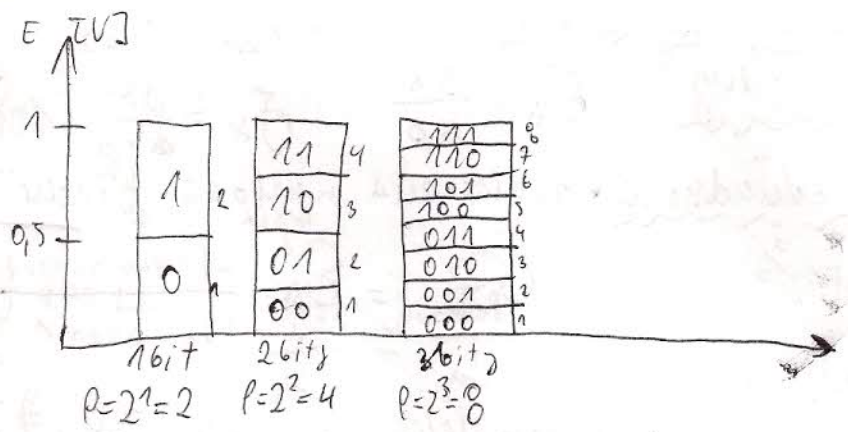
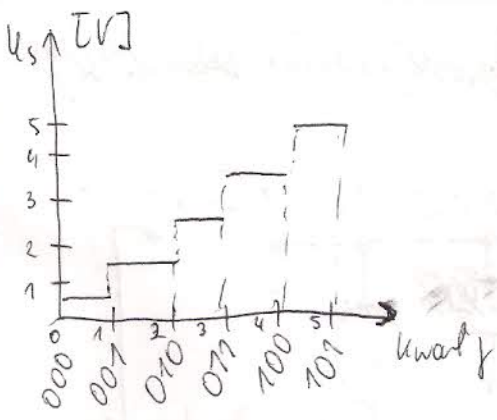


Zasada kompensacji a) napięcia b) prądu

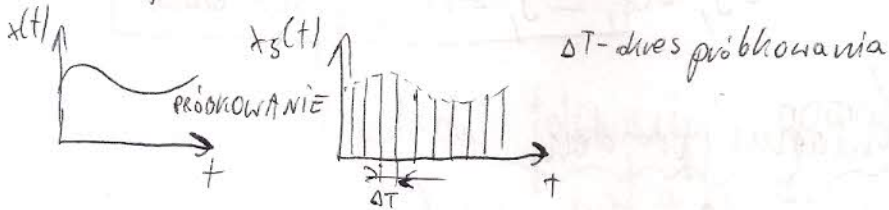
Cyfrone metody pomiarowe - czas traktuje się jako wielkość dyskretną. Podobnie wartości można mierzyć okresy przebiegów w danym przedziale czasu.

Analogowo - cyfrone (A/C) przetwarzanie U - podstawiana istota A/C polega na porównaniu mierzonego napięcia (wielkość ciągła) z skwantowaną wartością napięcia wzorcowego.

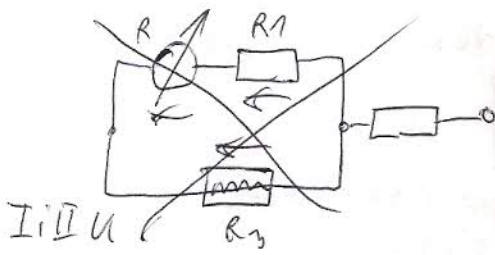
N-bitowy przetwornik daje możliwości skwantowania $2^n - 1$ kwantów przy danym zakresie pomiarów.



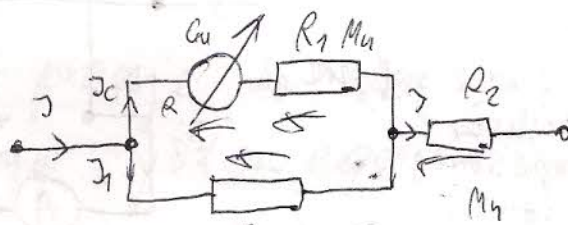
Przetwarzanie A/C - dyskretyzacja sygnału i nasie - próbkowanie.
 Dyskretyzacja wartości sygnału i nasie - kwantowanie



Korekta temperatury



$I \cdot U$
 $I = I_c + I_1$
 $I_c(R + R_1) = I_1 R_3$
 $U = I R_2 + I_c(R_1 + R)$



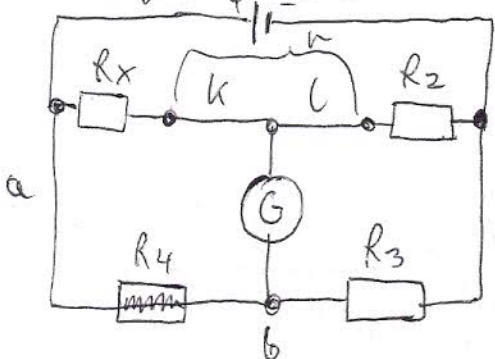
Rys. Układ Swinburne.

$\alpha_{Cu} = \frac{4\%}{10^\circ C}$

$\alpha_{Mn} = \frac{0\%}{10^\circ C}$

Cu - miedź (Cuprum)
 Mn - mangan (Manganum)

Przewody to są jak i wódko błodu pomiędzy miedziami rezystancji:



$R_2 \approx R_x$

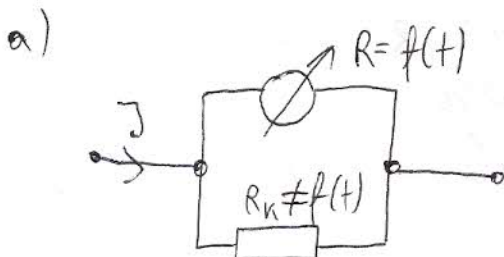
$(R_x + k) \cdot R_3 = (R_2 + l) \cdot R_4$

$R_x R_3 + k R_3 = R_2 \cdot R_4 + l \cdot R_4$

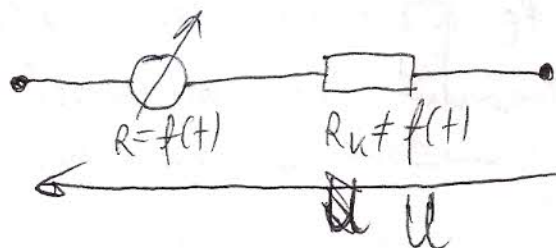
$k \cdot R_3 = l \cdot R_4$

$\frac{k}{l} = \frac{R_3}{R_4}$

Kompensacja temperatury



b)



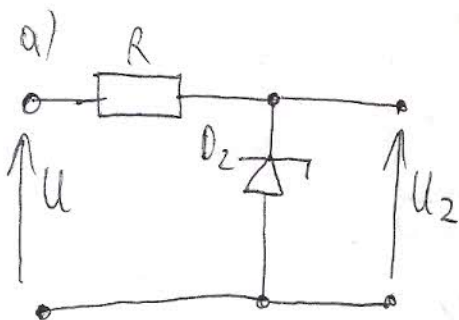
Przetworniki pośrednie:

- przetworniki wartości (transkonduktor) - transformator
- przetworniki wielkości (transmitter) - termometry, tensometry
- przetworniki sygnału (konwerter) - A/C
- przetworniki operacje matematyczne (sumatory, mnożniki, integratory)

Jednostki SI

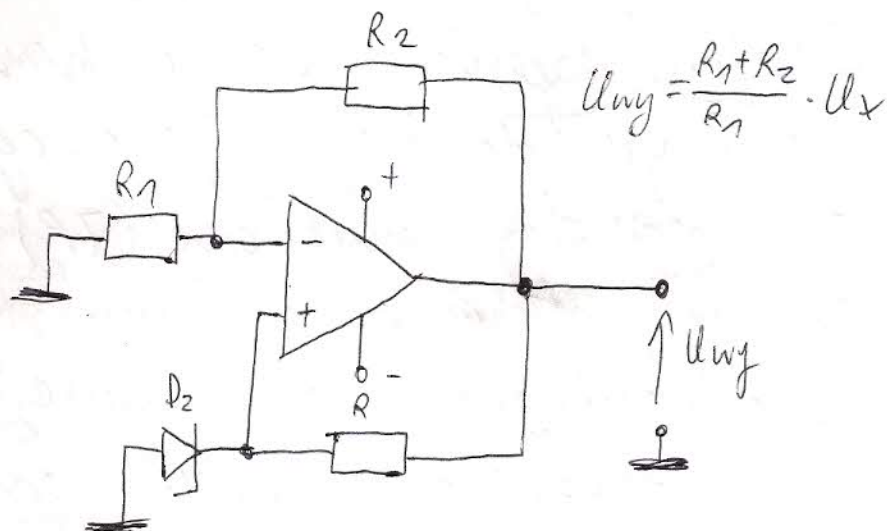
1. Długość → metr [m]
2. Masa → kilogram [kg]
3. Czas → sekunda [s]
4. Prąd elektryczny → amper [A]
5. Temperatura → Kelwin [K]
6. Światłość → kandela [cd]
7. Liczności materii → mol [mol]

Wzrost napięcia



Rys. a. Układ stabilizacji U_2 z diodą Zenera.

b)

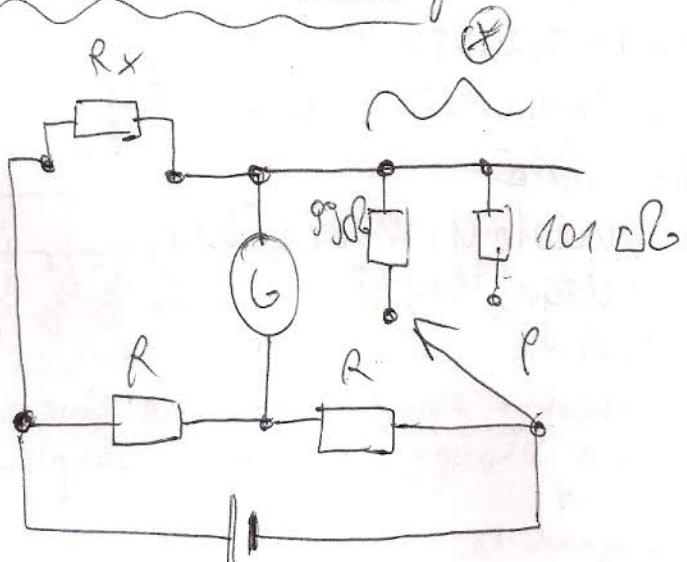


Rys. b. Elektroniczne rozwiązanie wzrostowe U (stabilności $\sim 10^{-3}\%$)

Wzmacniacz pomiarowy pominiem U_{wy} :

- $|K| = 10^4 \div 10^6 \rightarrow$ duże
- $|Z_{we}|$ - duża \rightarrow aby nie obciążać stopni wstępujących
- $|Z_{wy}|$ - mała \rightarrow aby mogli występować stopnie następane
- sumy własne małe

Mostek nie zrownoważony



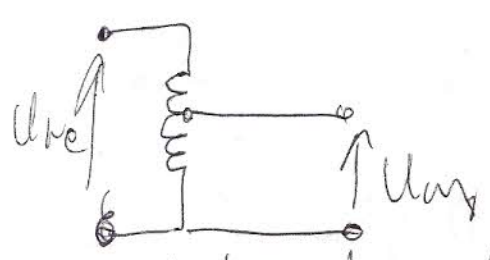
$$\frac{R_x}{R} = \frac{R}{R}$$

Mostek do kontroli tolerancji oporników (prętkość P
zmiana odległości wskaźnika)

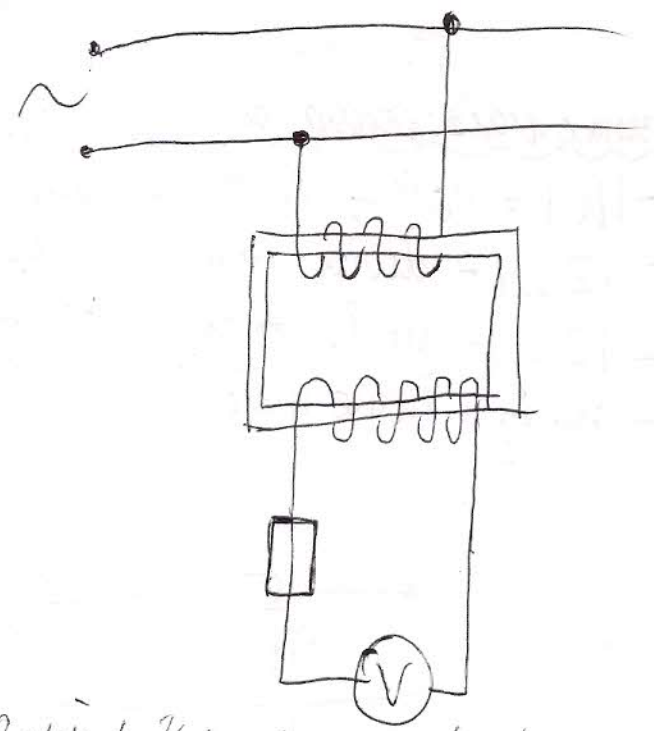
Przeładnik napięciowy - pracuje do ~~max~~ w warunkach
obciążenia do biegu jądrowego.

Transformatory pomiarowe (TP)

1. mniejsze w maczyni stopniu U₁U₂
2. galwaniczne odseparowanie dowodu kontrolowanego od pomiarowego.



Rys. Autotransformator.



Rys. Przeładnik napięciowy budowa.