

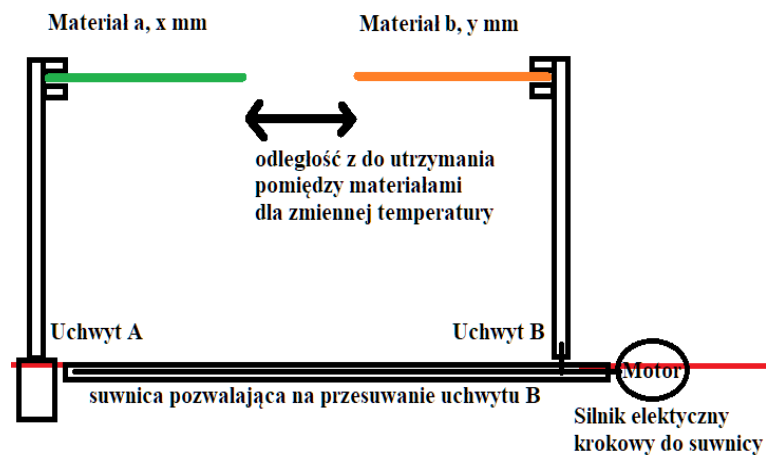
Mariusz Nowak, nr 146383
Krzysztof Piotrowski, nr 146313
Mateusz Olewnik, nr 146545

Temat: Sterowanie długością druta za pomocą
temperatury w zagadnieniu fizycznym rozszerzalności
liniowej materiałów.

1 Aplikacja web o dwóch zastosowaniach:

1. Wskazania temperatury potrzebnej do utrzymania, aby w efekcie otrzymać drut z materiału dostępnego w bazie danych o wybranej długości. Start w temperaturze pokojowej: 20°C dla jednej z długości początkowych.
2. Obserwacja działania układu przy zmiennej temperaturze na którą wpływ ma użytkownik na podstawie odległości *Odl*. Zmiana temperatury wpływa na zbliżanie lub oddalanie się drutów, dlatego chcąc utrzymać je w odległości 'Z' w reakcji na temperaturę i przewidywaną odległość za pomocą suwnicy układ automatycznie przesuwaj/odsuwa uchwyt B.

2 Schemat



3 Model matematyczny

Obliczanie odległości Odl:

$$\begin{cases} Odl(0) &= X_0 + Y_0 + Z \\ Odl(n+1) &= Odl(n) + \psi \end{cases}$$

Taką odległość w kolejnym kroku system porównuje z odległością początkową i przesuwa/odsuwa uchwyt B aby odległość pozostała równa Z.

$\psi = X_n + Y_n - X_0 - Y_0$ - odległość informująca o ile należy przesunąć/odsunąć uchwyt B, aby odległość między materiałami nadal pozostawała równa Z po zmianie temperatury.

X_n - Nowa długość materiału A względem poprzedniego kroku.

Y_n - Nowa długość materiału B względem poprzedniego kroku.

Początkowa odległość:

$$Odl = X_0 + Y_0 + Z$$

gdzie: Odl - odległość pomiędzy uchwytami A i B.

X_0 - Startowa długość drutu z materiału A, potem zależna od temperatury.

Y_0 - Startowa długość drutu z materiału B, potem zależna od temperatury.

Z - Zadana odległość do utrzymania pomiędzy drutami.

Dla obu materiałów w każdej chwili zmiany temperatury:

$$L = L_0 * (1 + \alpha * \Delta T)$$

gdzie: α - współczynnik rozszerzalności liniowej materiału przyjmowany jako wielkość stała.

L - Długość materiału po zmianie temperatury, czyli w większości X lub Y.

L_0 - Długość materiału przy pierwszej temperaturze.

Δt - Zmiana temperatury równa działaniu: $T_{end} - T_{start}$ (wartość po zmianie temperatury i wartość poprzedniego kroku).

Temperatura do utrzymania dla wybranej długości końcowej.

$$T = T_0 + \frac{L - L_0}{L_0 * \alpha}$$

gdzie: α - współczynnik rozszerzalności liniowej materiału wybranego przez

użytkownika.

T - Temperatura końcowa zależna od parametrów użytkownika.

T_0 - Temperatura pokojowa $20^{\circ}C$ w rozpoczęciu zjawiska rozszerzalności liniowej.

L - Długość materiału wybrana przez użytkownika.

L_0 - Startowa długość drutu dla wybranego z bazy danych materiału .