

## Sprawozdanie z ćwiczenia 5 – EFTRONIK XS

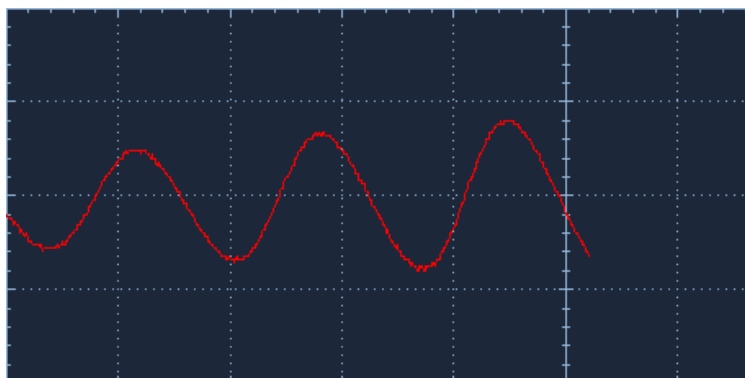
*Bartosz Bryk, Maciej Kurcius, Jakub Piasek – zespół 3*

### Opis ćwiczenia

Celem tego zadania było zapoznanie się z wybranymi metodami strojenia i samostrojenia regulatorów przemysłowych, m.in. metodą Zieglera-Nichlosa, Astroma-Hagglunda i Takahashi'ego. Realizacja ćwiczenia miała przybliżyć nam sposób pracy z seryjnie produkowanym regulatorem. Stanowisko wyposażone jest w regulator EFTRONIK XS oraz oscyloskop.

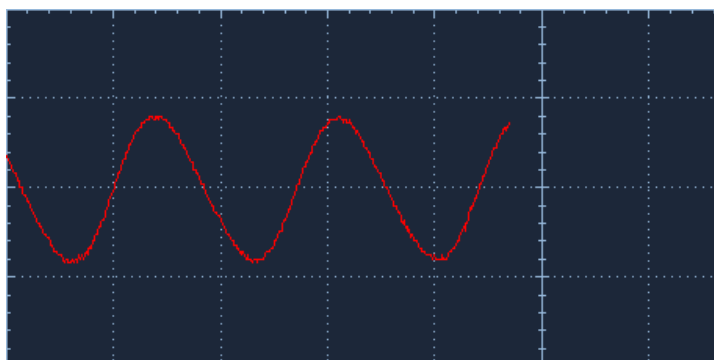
### Przebieg ćwiczenia

Na początku uruchomiliśmy stanowisko i skonfigurowaliśmy do pracy po poprzednim zespole. Ustawiliśmy tryb pracy na manual, a w trybie programowym wyzerowaliśmy wartości czasu zdwojenia oraz czasu wyprzedzenia. Wzmocnienie krytyczne ustawiliśmy na 2,4. Udało się zaobserwować delikatne wygaszanie oscylacji po kilku przebiegach. Następnie zmieniliśmy parametr  $k$  na 2,9. Tym razem oscylacje wyraźnie narastały (rysunek 1).



*Rysunek 1 Oscylacje dla wzmocnienia 2,9*

Ostatecznie dobraliśmy parametr wzmocnienia krytycznego tak, aby oscylacje na oscyloskopie miały stałą amplitudę. Działo się to dla wzmocnienia równego 2,7 (rysunek 2).

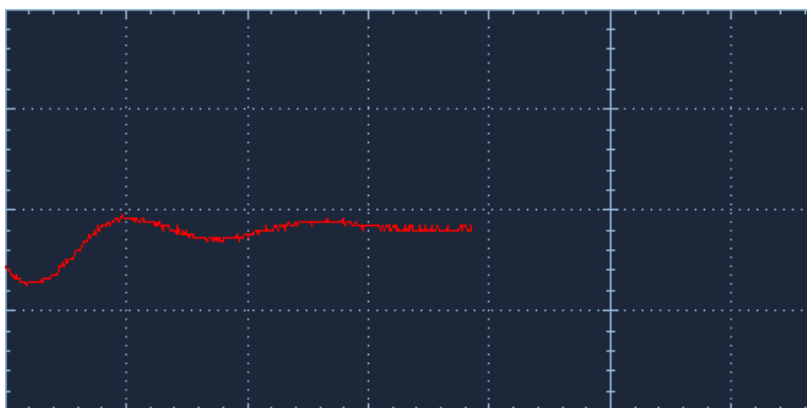


*Rysunek 2 Oscylacje dla wzmocnienia 2,7*

Dla przebiegów za pomocą pokręteł „cursor” na oscyloskopie zmierzaliśmy czas oscylacji, który wyniósł 86 sekund. Znając więc czas  $T$  oraz wzmocnienie krytyczne  $k$  zajrzeliśmy do tabelki nastaw metodą Zieglera-Nicholsa.

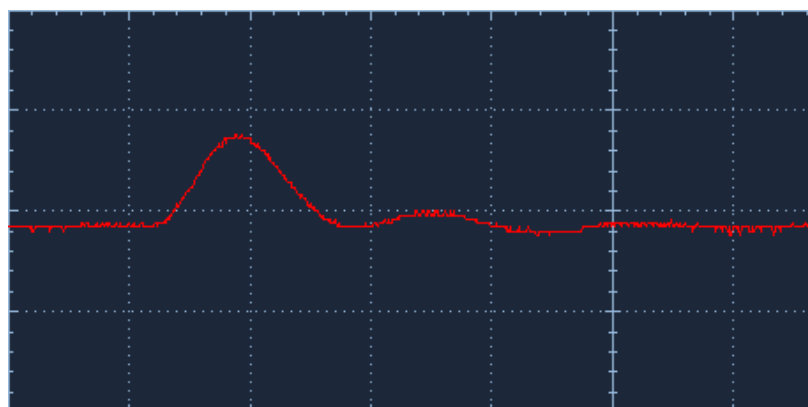
Regulator	Wzmocnienie $k$	Czas zdwojenia $T_i$	Czas wyprzedzenia $T_d$
P	0,5	-	-
PI	0,45	$T_{osc}/1,2$	-
PID	0,6	$T_{osc}/2$	$T_{osc}/8$

Według tabeli dobraliśmy nastawy dla naszego regulatora PID. Uzyskaliśmy wartości  $k = 1,62$ ,  $T_i = 43$  s,  $T_d = 10,32$  s. Uruchomiliśmy urządzenie i zauważyliśmy, że regulator poradził sobie z zadany zakłóceniem i po kilkudziesięciu sekundach zaczął stabilizować temperaturę.

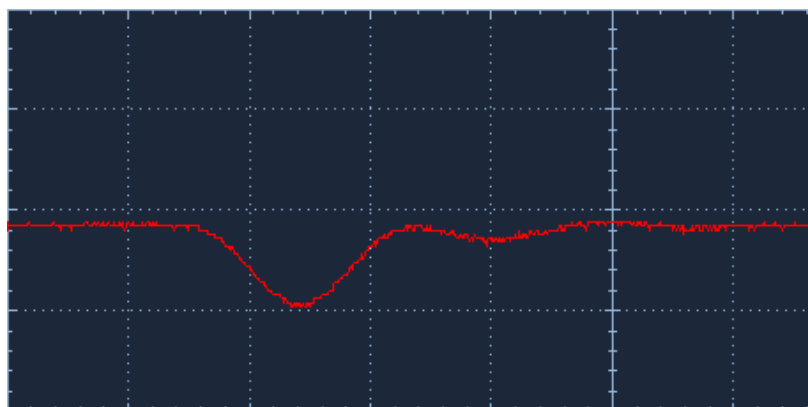


*Rysunek 3 Stabilizacja temperatury przy nastawach dobranych metodą Zieglera-Nicholsa*

Dla stabilnego układu włączyliśmy zakłócenie i obserwowaliśmy jak powraca on do wartości początkowej (rysunek 4). Podobnie zrobiliśmy wytrącając układ z równowagi gdy wyłączyliśmy zakłócenie. Otrzymaliśmy zakłócenie o przeciwnej polaryzacji (rysunek 5).



*Rysunek 4 Podanie zakłócenia do układu i regulacja*



*Rysunek 5 Zakłócenie - odwrotna polaryzacja*

Ostatnim etapem ćwiczenia było uruchomienie procedury samostrojania. Na panelu operatorskim wprowadziliśmy odpowiedni kanał (pierwszy), dla którego procedura miała zajść, następnie poprzez jednoczesne przytrzymanie klawiszy w górę i dół uruchomiliśmy procedurę. Po przejściu przez trzy etapy (co trwało niecałe 5 minut) regulator dobrał następujące nastawy: wzmacnienie 1,37, czas zdwojenia 42,21 oraz czas wyprzedzenia 10,13.

Porównując wartości, które zostały dobrane w procedurze samostrojania do tych dobranych metodą Zeiglera-Nicholsa widać, że metoda obliczeniowa jest równie skuteczna co ta zaprogramowana w EFTRONIKu.

## Wnioski

Dzięki temu ćwiczeniu pozaliśmy metody obsługi stosunkowo archaicznego sprzętu. Szczególnie uciążliwe było wprowadzanie nastaw oraz programowanie urządzenia. Każda ingerencja w konfigurację wymagała od kilkunastu do kilkudziesięciu naciśnień, co było bardzo czasochłonne. Poznaliśmy jak dokładnie przebiega procedura samostrojania maszyny oraz jak dobierać nastawy metodą Zeiglera-Nicholsa i jej modyfikacjami.