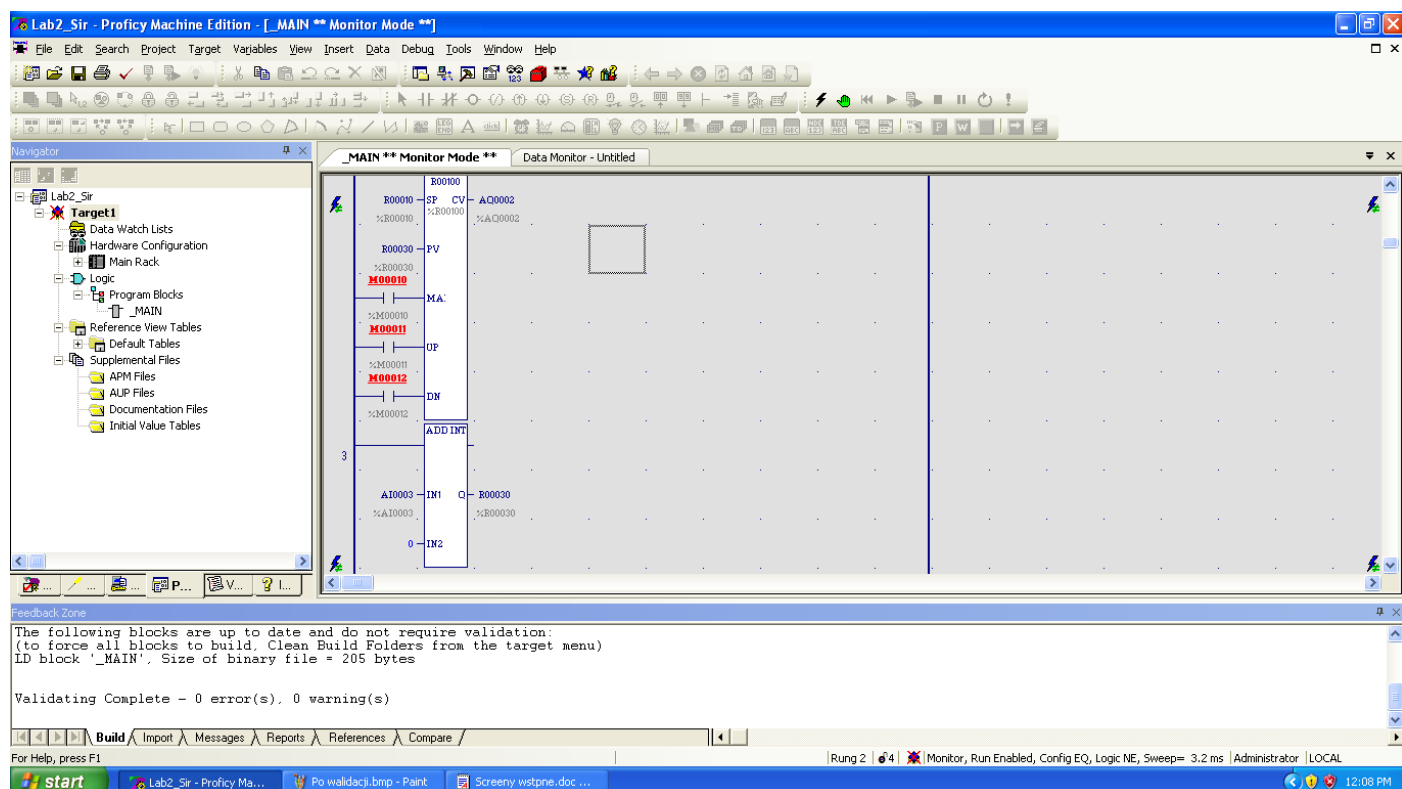
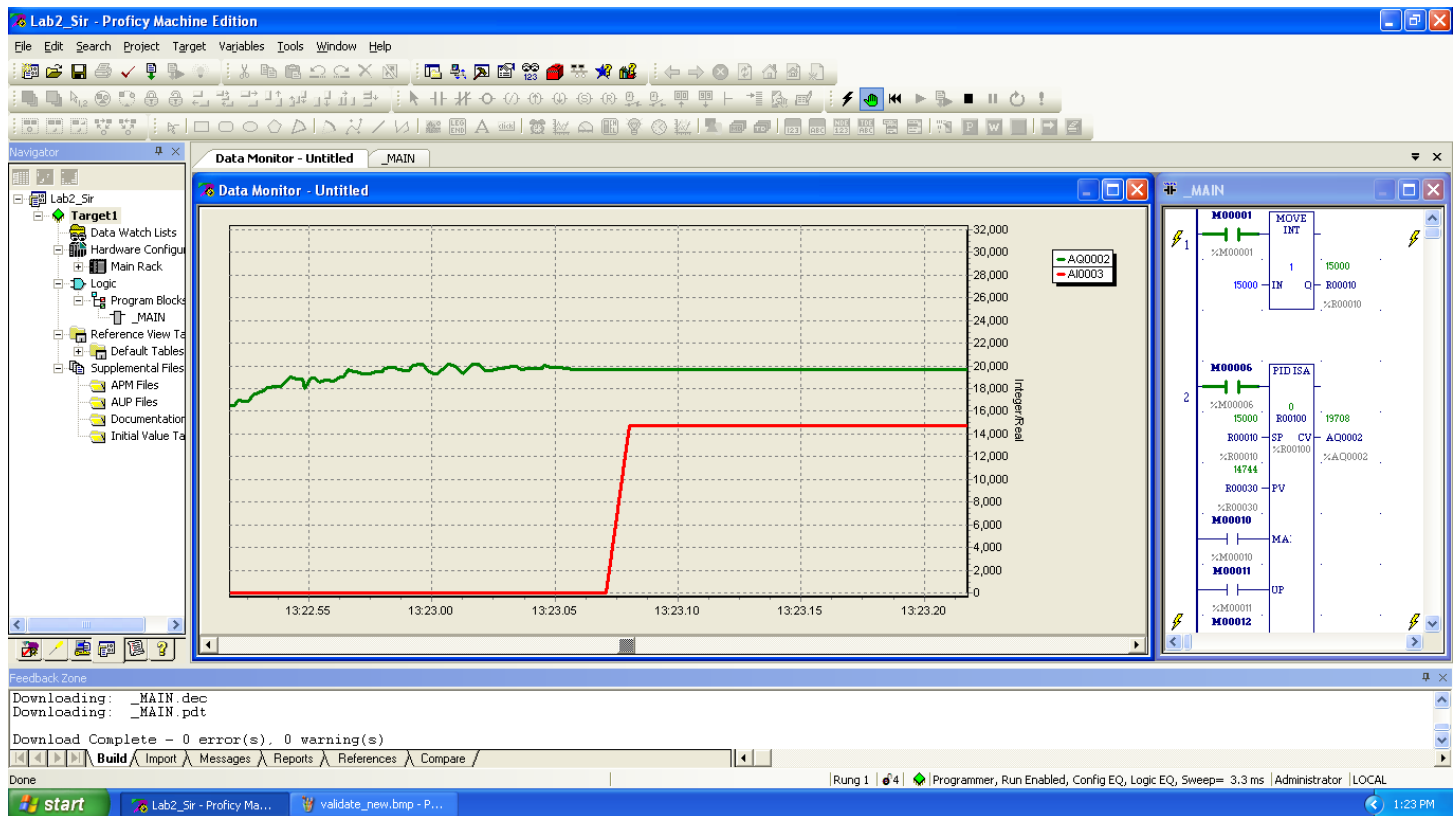


Celem ćwiczenia jest wyznaczenie zastępczych modeli Kupfmullera oraz Strejca, wyliczenie nastaw regulatora dla obu modeli oraz zarejestrowanie przebiegów regulacji automatycznej sterownika.

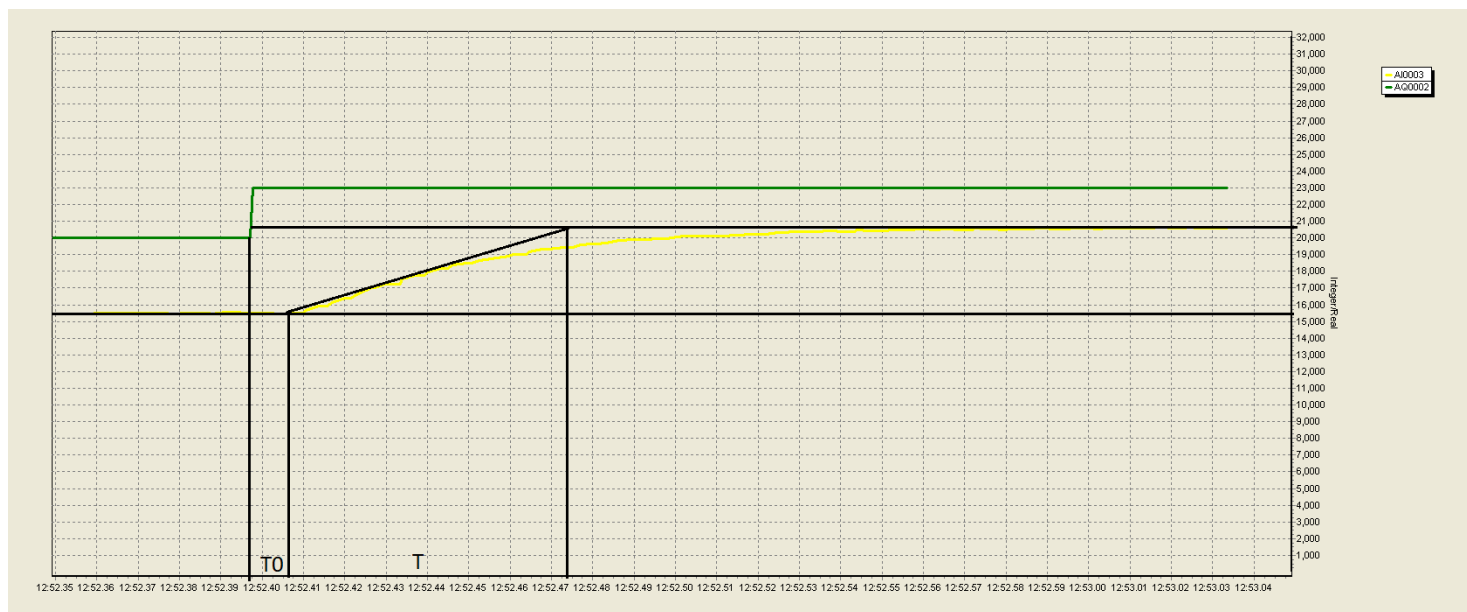
[illegible]

Sterownik po uruchomieniu jest stabilny



2. Skok dodatni

2.1 Model Kupfmullera



Wzór na model Kupfmullera:

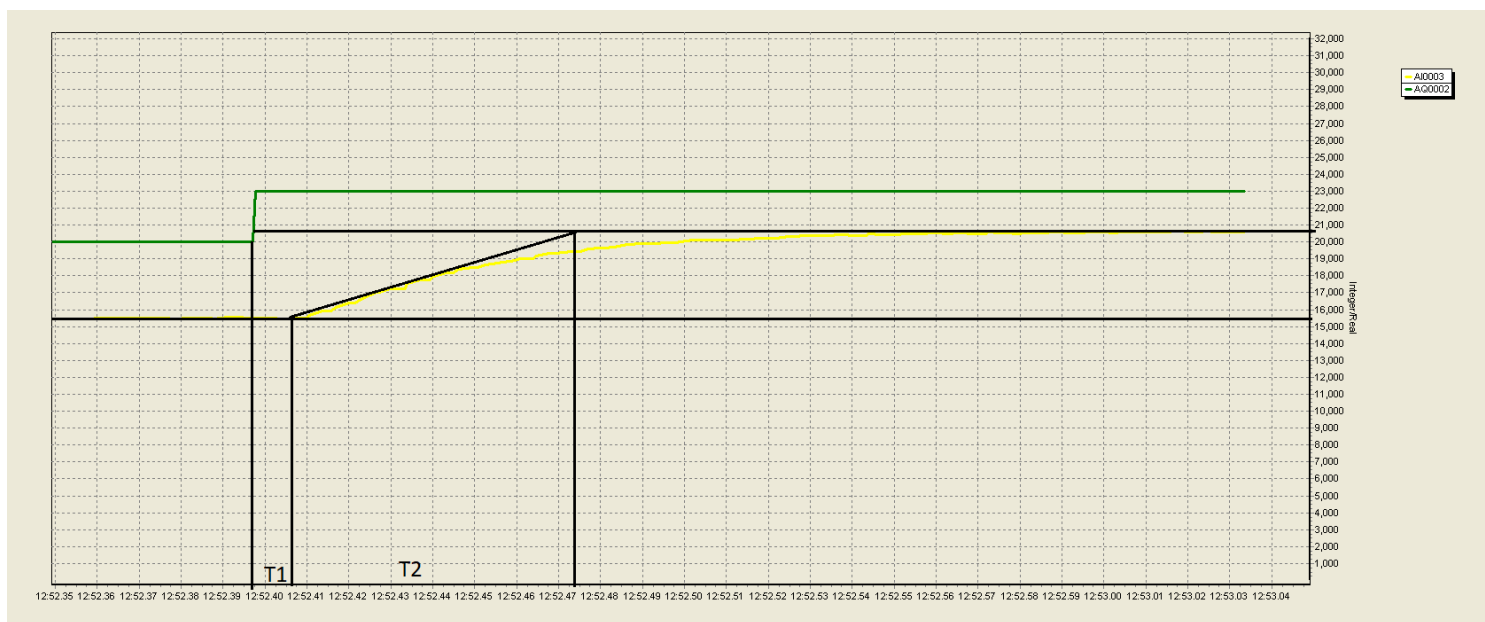
$$K(s) = \frac{k}{Ts+1} * e^{-sT_0}$$

Z wykresu możemy odczytać, że $T=6.5s$, $T_0 = 1s$ oraz $k=1,67$, więc otrzymujemy:

$$K(s) = \frac{1.67}{6.5s+1} * e^{-s}$$

Dzięki wykorzystaniu metody QDR otrzymujemy, że $k_p=4.67$, $T_i=2s$ oraz $T_d=0.5s$.

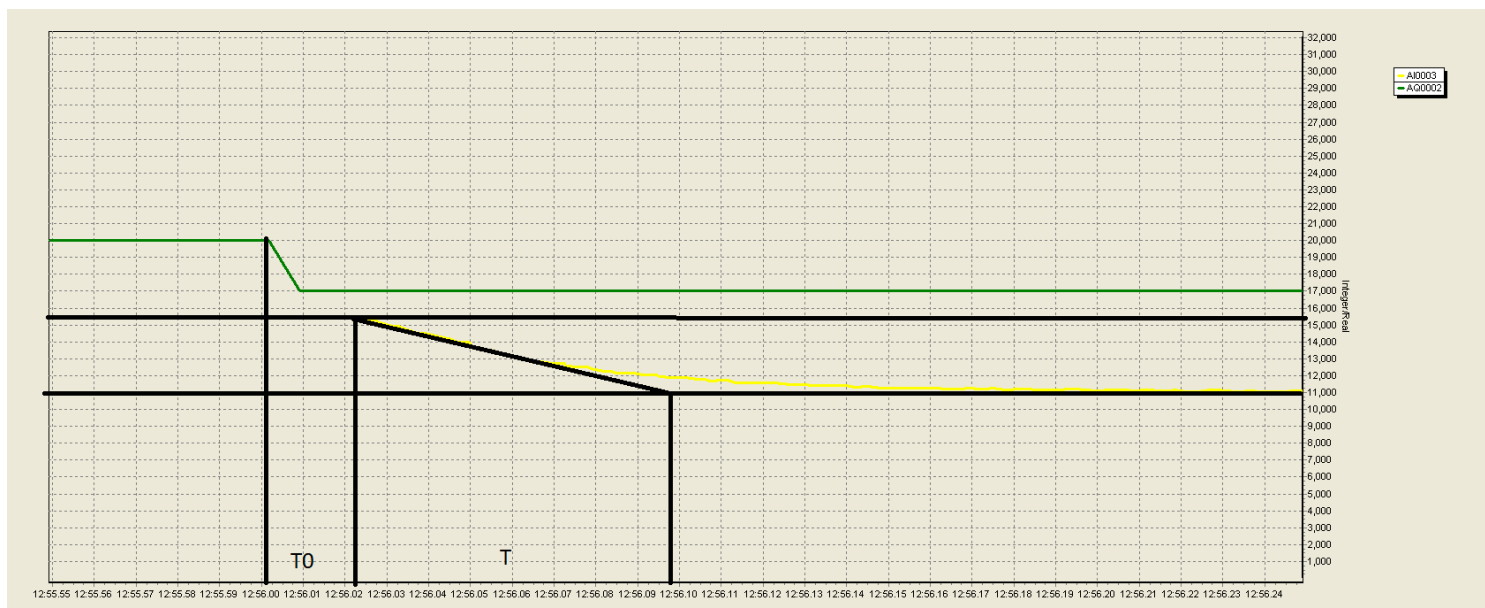
2.2 Model Strejca



Możemy odczytać, że $T_1 = 1$ oraz $T_2 = 6.5$. Z tabelki możemy odczytać, że $n=3$. Na podstawie tego możemy wyliczyć, że $T=1.5$. Mając n oraz T , możemy wyliczyć nastawy regulatora zgodnie z metodą stosowaną przez regulator SIPART DR24 w trybie adaptacji. Otrzymujemy, że $k_p=3,86$, $T_i=3,7s$ oraz $T_d=0,97s$.

3. Skok ujemny

3.1 Model Kupfmullera



Wzór na model Kupfmullera:

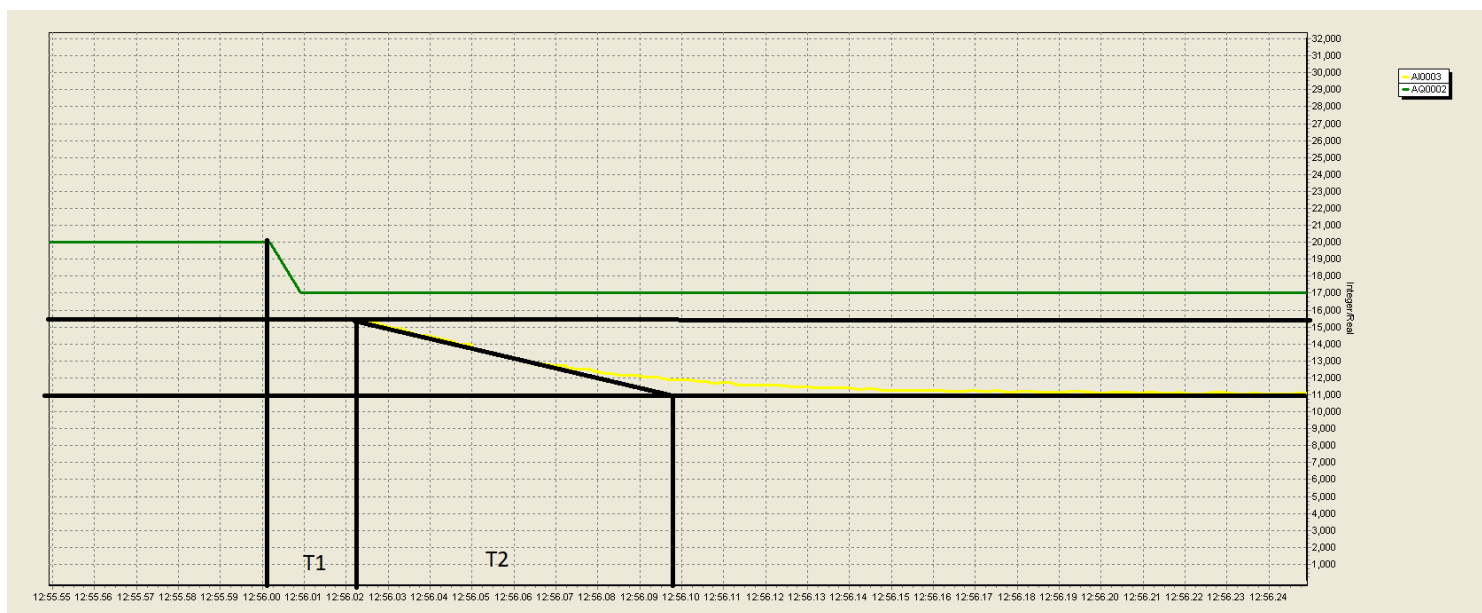
$$K(s) = \frac{k}{Ts+1} * e^{-sT_0}$$

Z wykresu możemy odczytać, że $T=7s$, $T_0=2s$ oraz $k=1,33$, więc otrzymujemy:

$$K(s) = \frac{1,33}{7s+1} * e^{-2s}$$

Dzięki wykorzystaniu metody QDR otrzymujemy, że $k_p=3,16$, $T_i=4s$ oraz $T_d=1s$.

3.2 Model Strejca

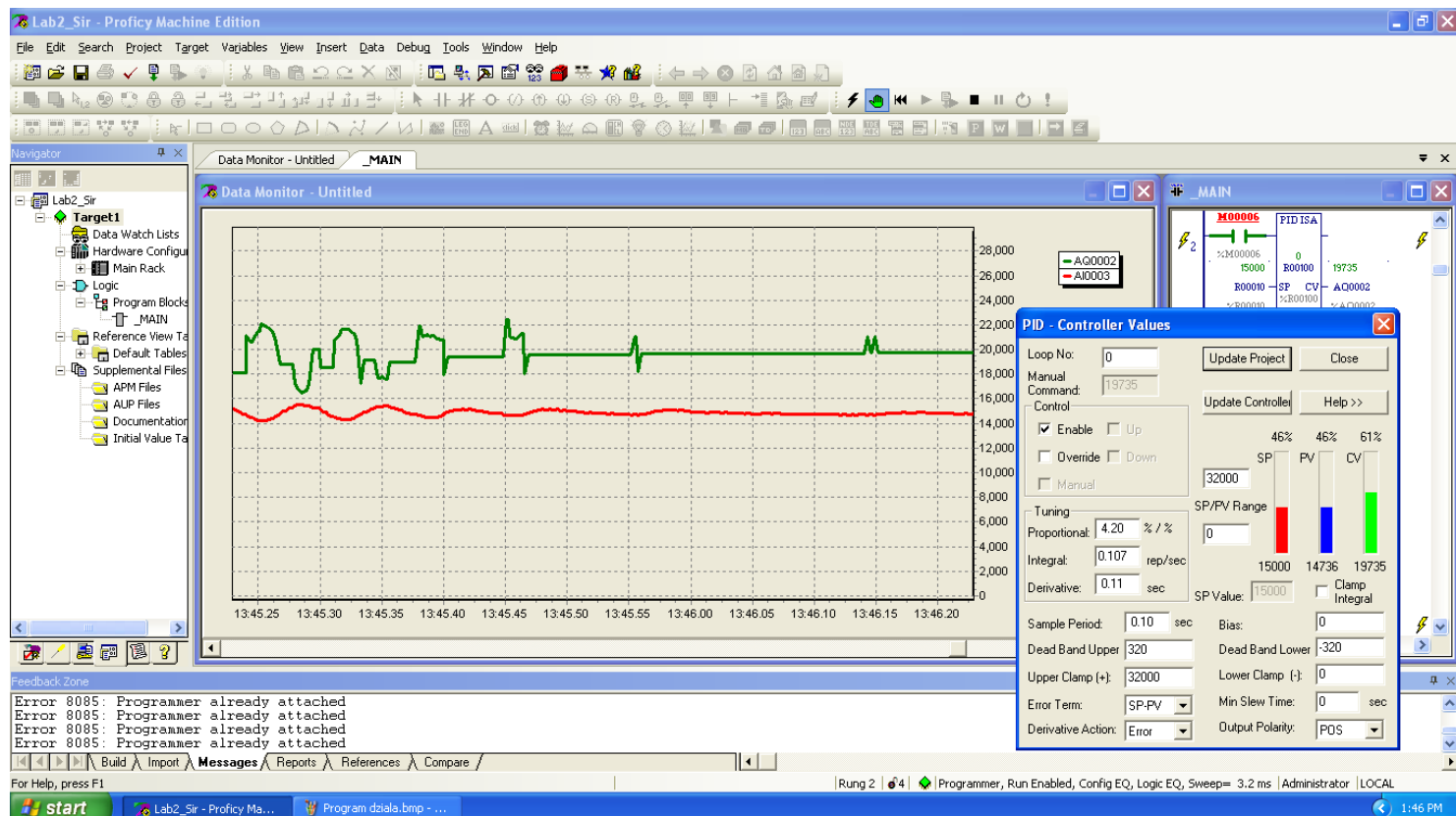


Możemy odczytać, że $T_1 = 2$ oraz $T_2 = 7$. Z tabelki możemy odczytać, że $n=4$. Na podstawie tego możemy wyliczyć, że $T=1,48$. Mając n oraz T , możemy wyliczyć nastawy regulatora zgodnie z metodą stosowaną przez regulator SIPART DR24 w trybie adaptacji. Otrzymujemy, że $k_p=1,83$, $T_i=4,36s$ oraz $T_d=1,18s$.

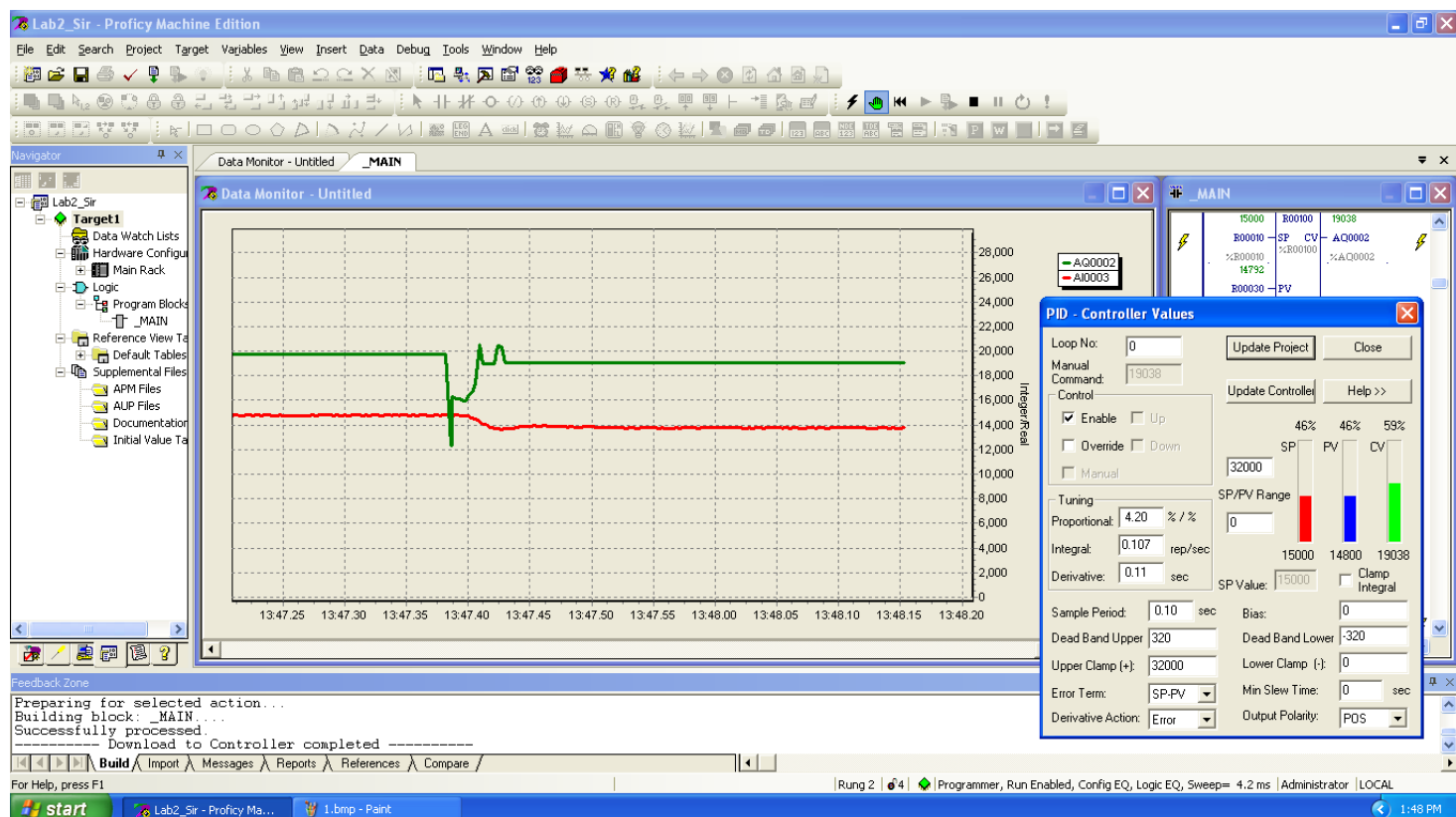
4. Regulacja po skoku dodatnim

4.1 Model Kupfmullera

Zakłócenie 0

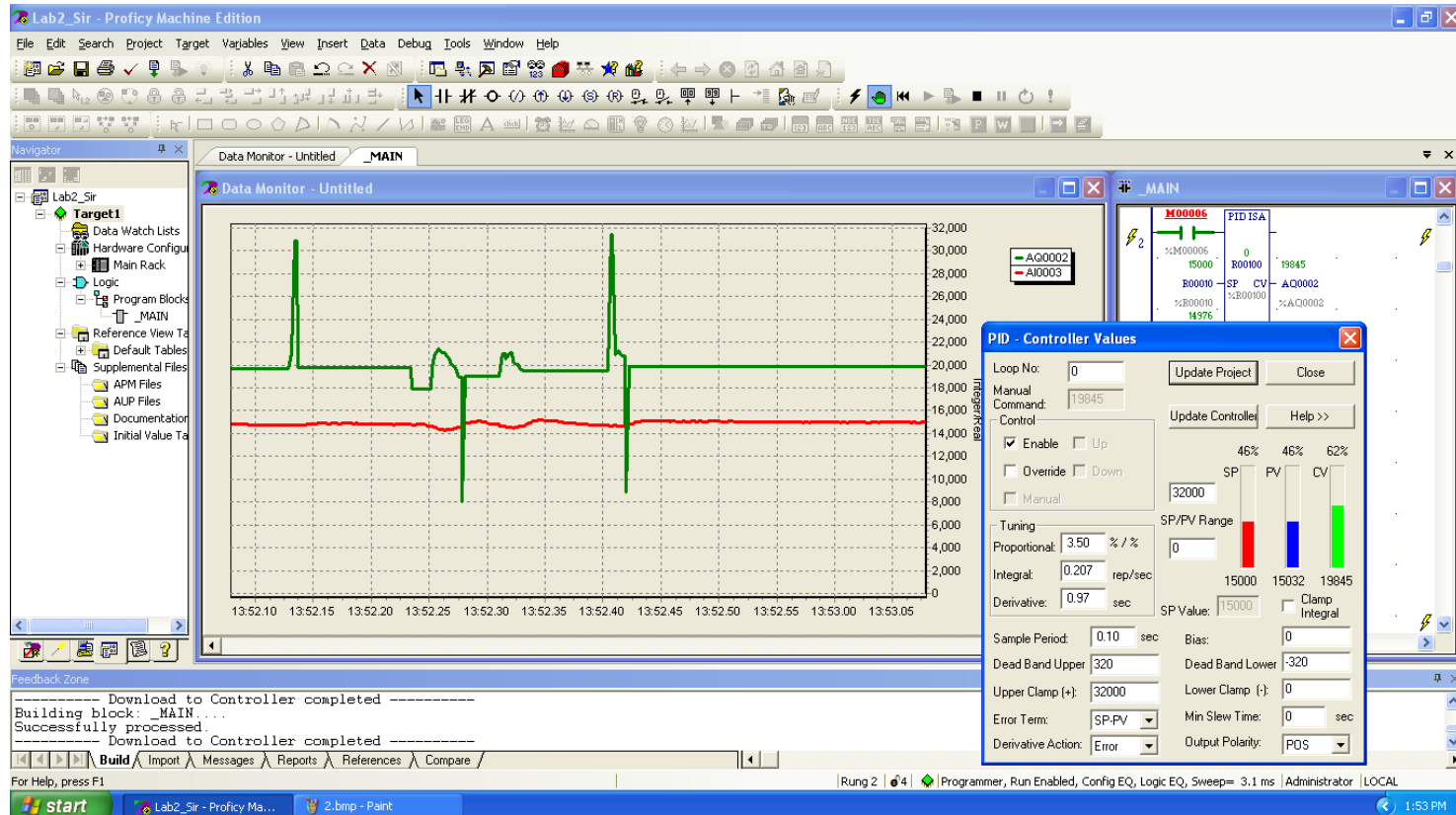


Zakłócenie 1000

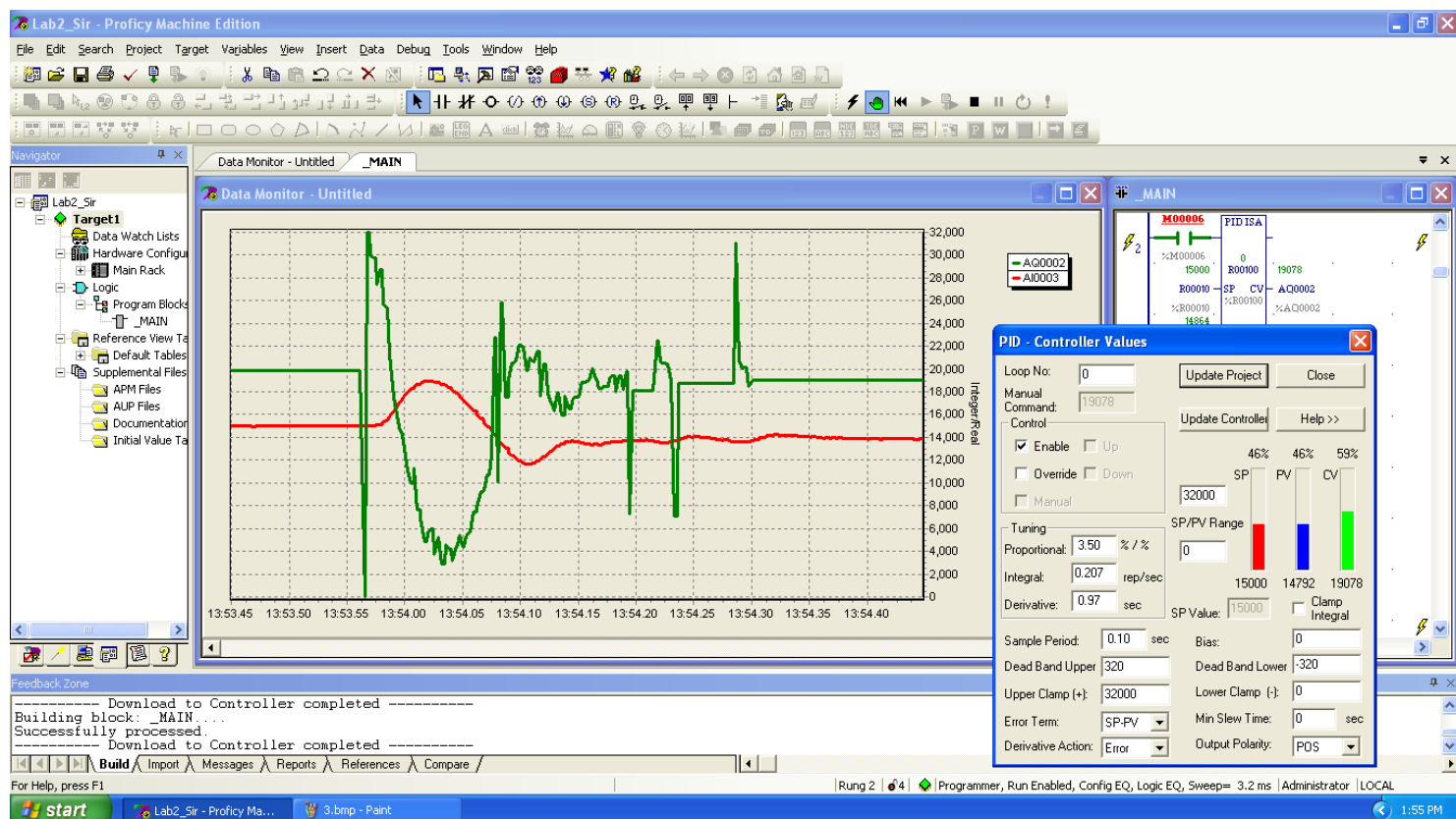


4.2 Model Strejca

Zakłócenie 0



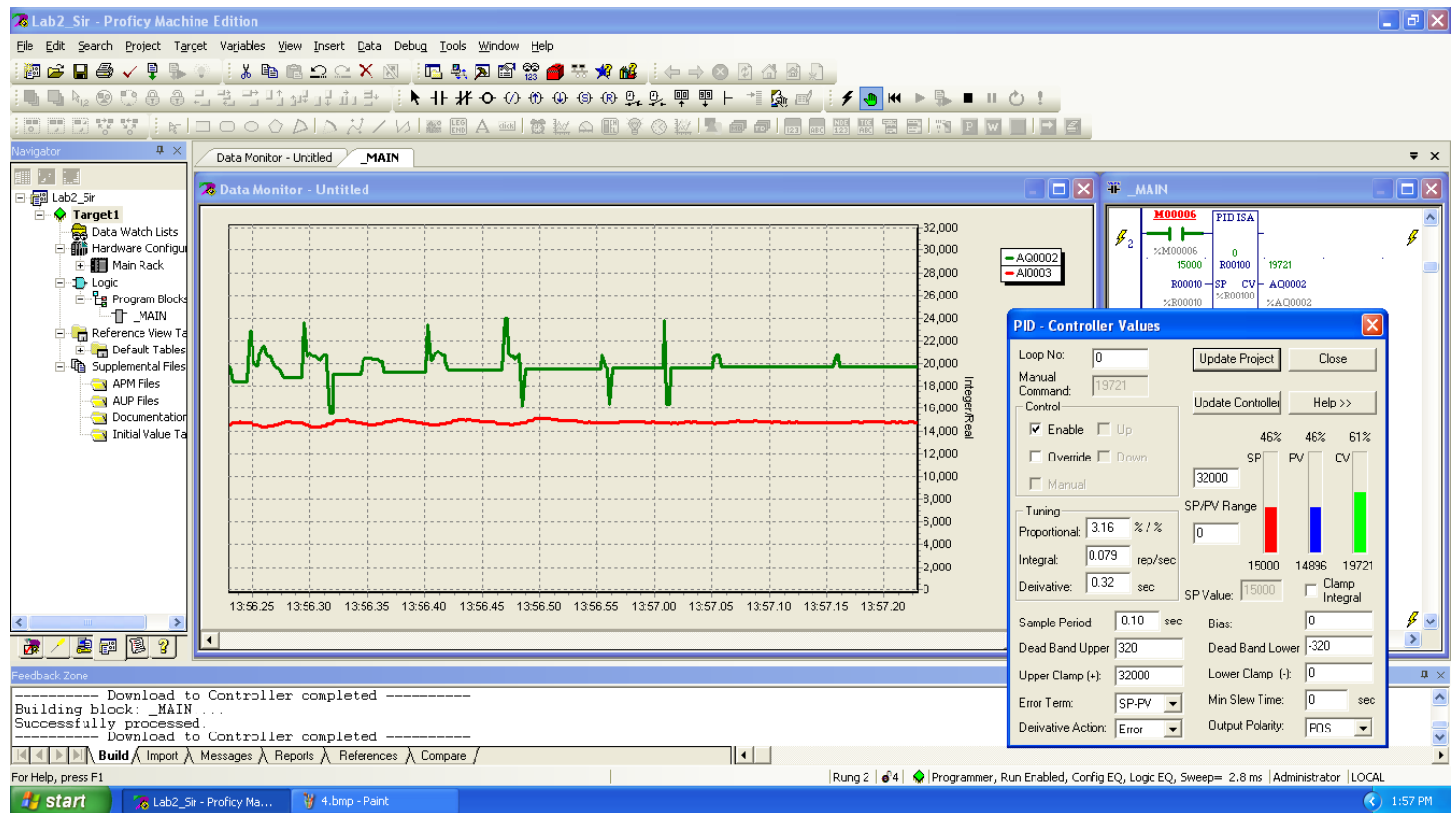
Zakłócenie 1000



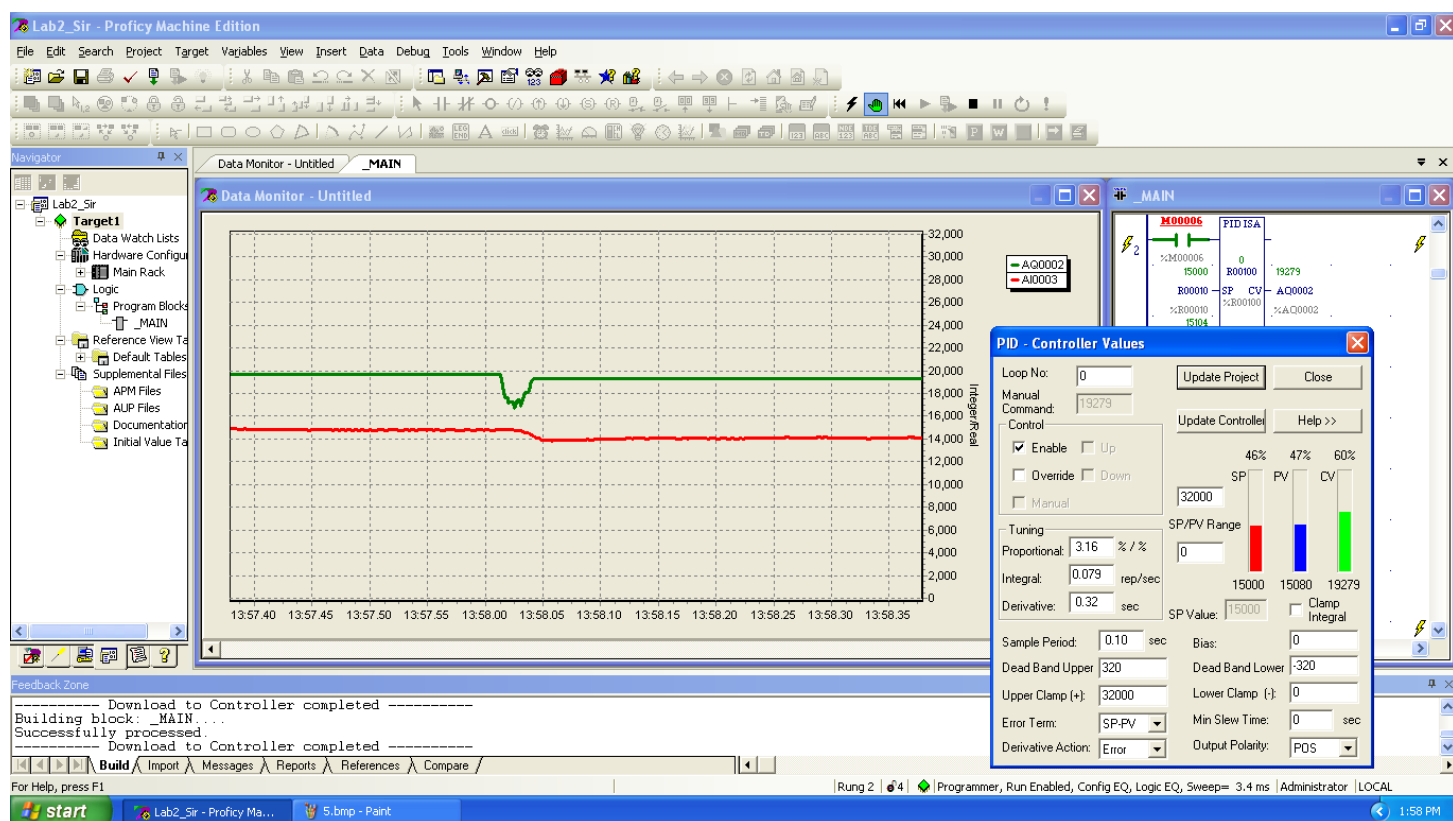
5. Regulacja po skoku ujemnym

5.1 Model Kupfmullera

Zakłócenie 0

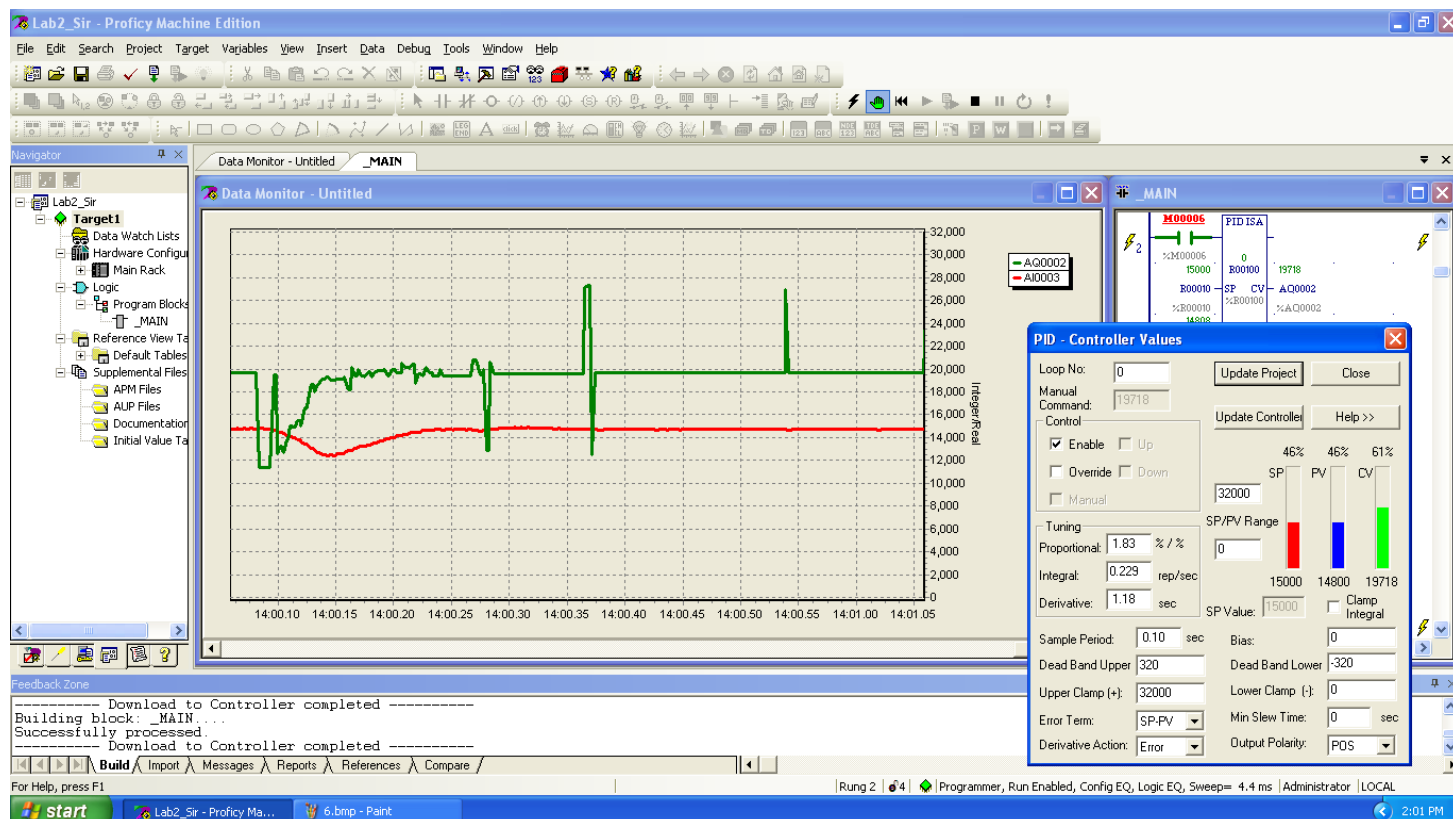


Zakłócenie 1000

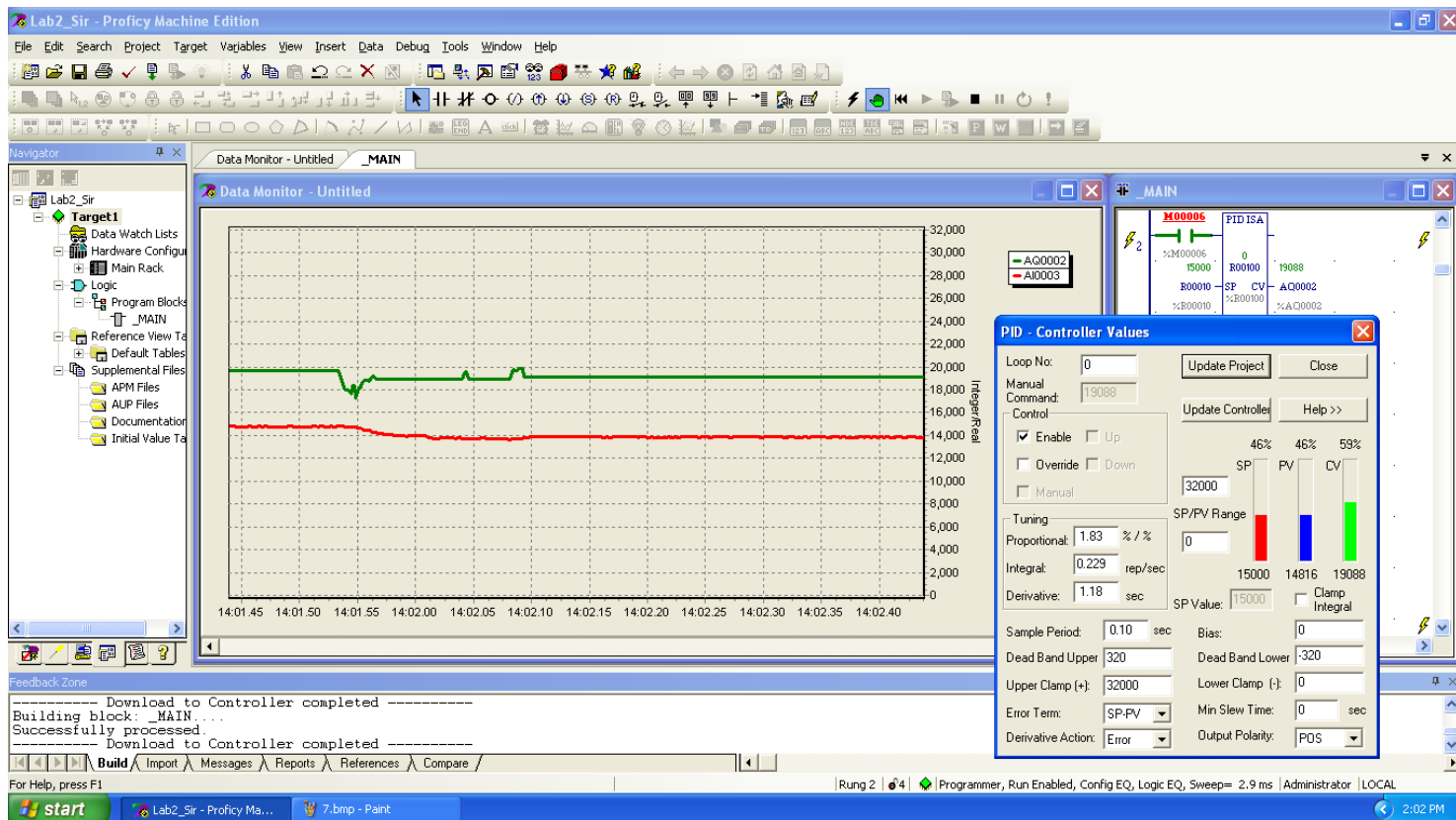


5.2 Model Strejca

Zakłócenie 0



Zakłócenie 1000



6. Wnioski

Nastawy regulatora nie są dokładnymi wartościami wyliczonych nastawów, ponieważ występowały oscylacje. Występowały oscylacje, ponieważ wartości odczytane z wykresu są obciążone błędem ludzkiego oka, przez co wyliczone wartości były jedynie przybliżeniami rzeczywistych wartości.

Nie można jednoznacznie określić, który z modeli jest lepszy do wyliczania nastaw regulatora, ponieważ wykresy otrzymane po obu metodach tylko nieznacznie się różnią. Model Kupfmüllera zazwyczaj wolniej się stabilizuje, lecz nie ma aż tak dużych przeregulowań jak w przypadku modelu Strejca. Z tego powodu wybór modelu zależy od naszego celu. Jeśli zależy nam na czasie stabilizacji powinniśmy wybrać model Strejca, natomiast zależy nam na jak najmniejszych przeregulowaniach powinniśmy wybrać model Kupfmüllera.