

TunePID 2.0

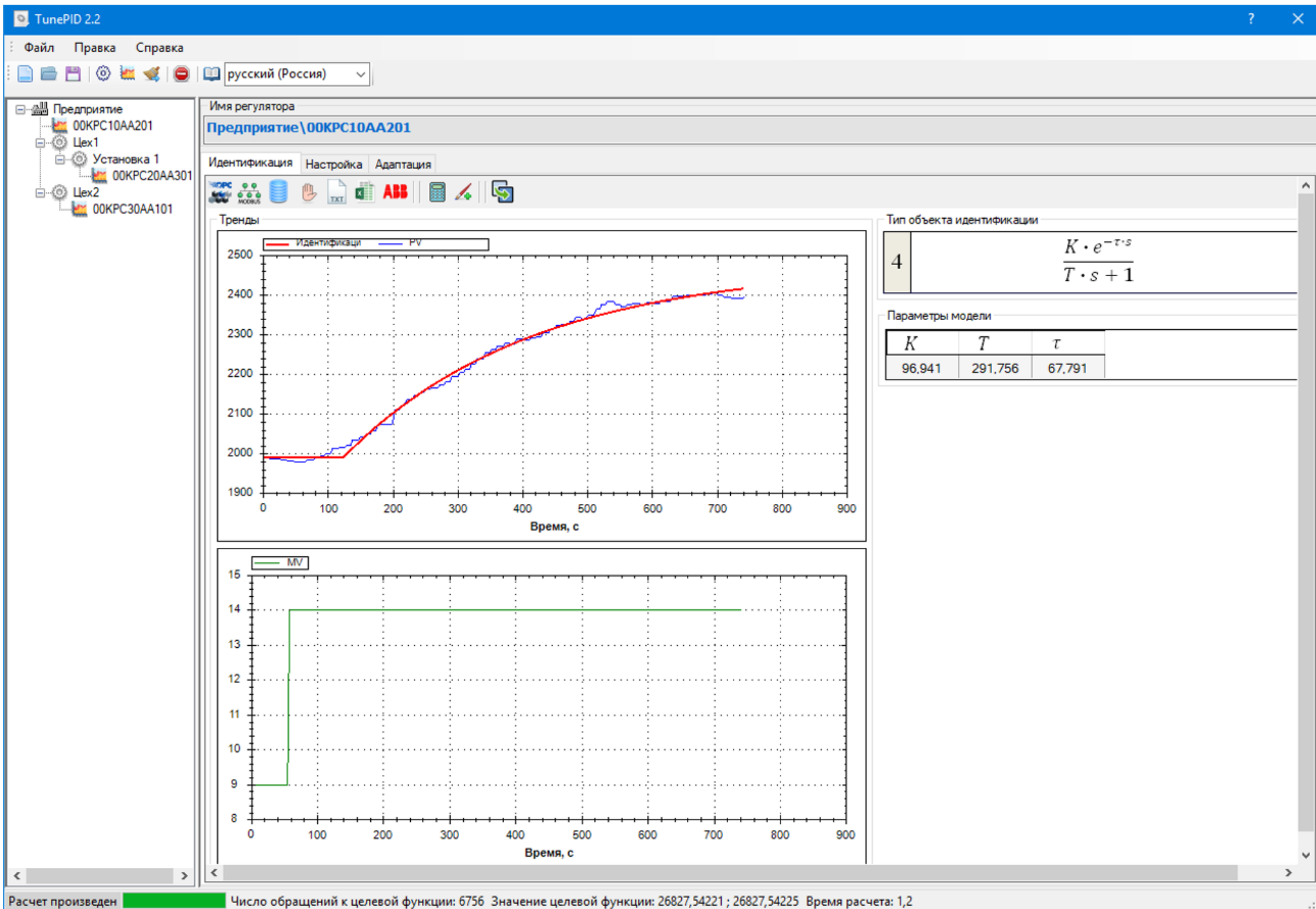
Инструмент наладчика

Репин А.И. ООО «БайтЛаб», директор

Безуглов Е.А. МЭИ(ТУ), каф.АСУТП, аспирант

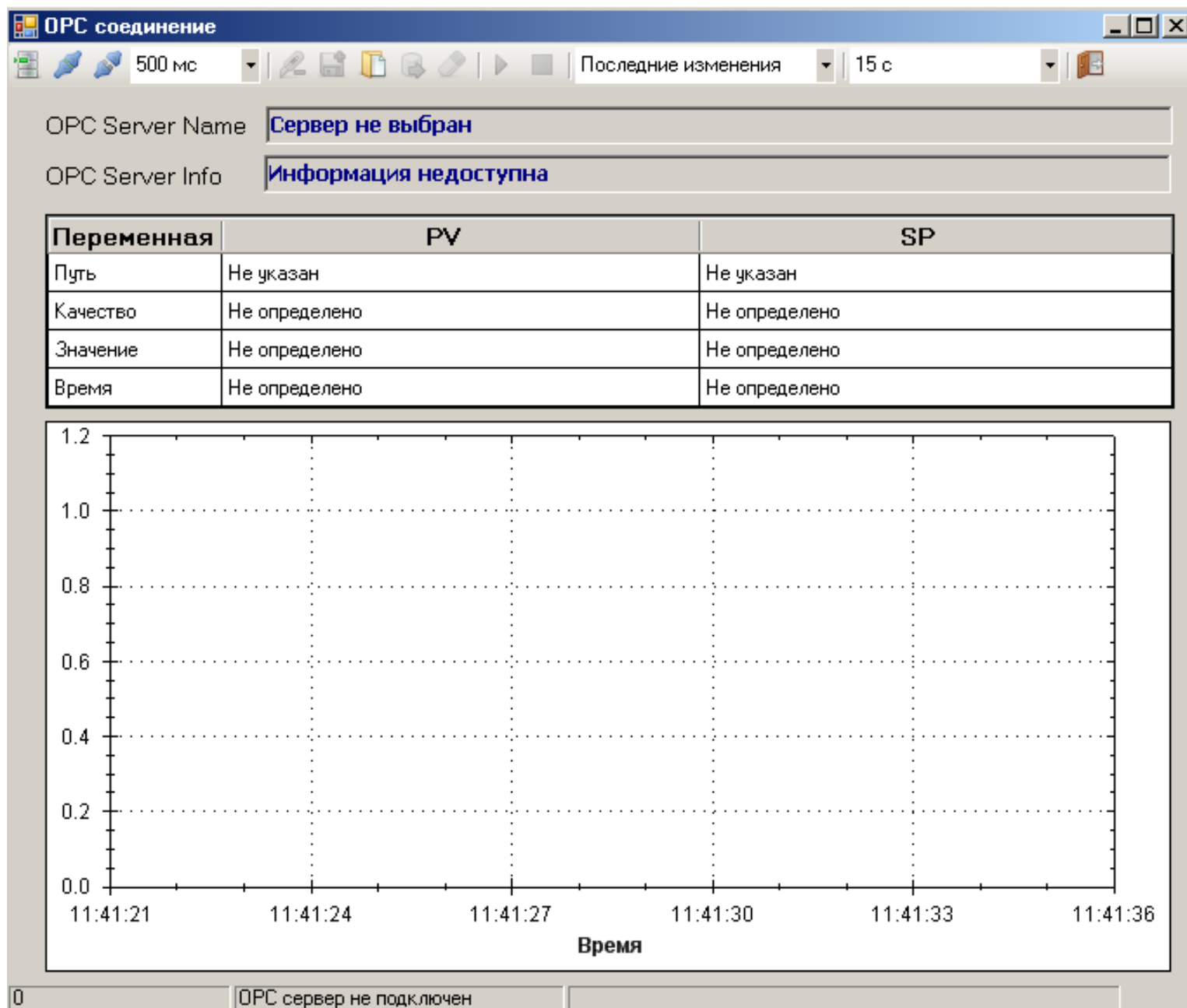
TunePID 2.0

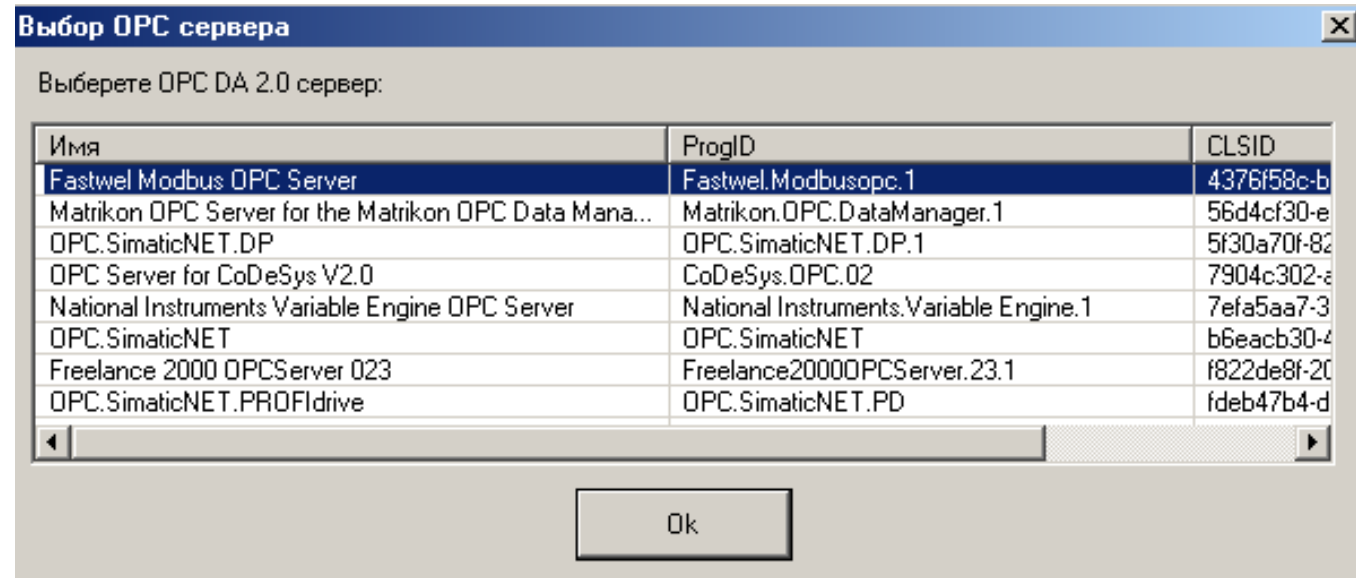
- позволяет осуществить идентификацию объекта регулирования по кривым разгона
- настроить ПИ- и ПИД- регуляторы
- оценить качество регулирования
- уточнить настройки регуляторов по переходным процессам реально действующей САР

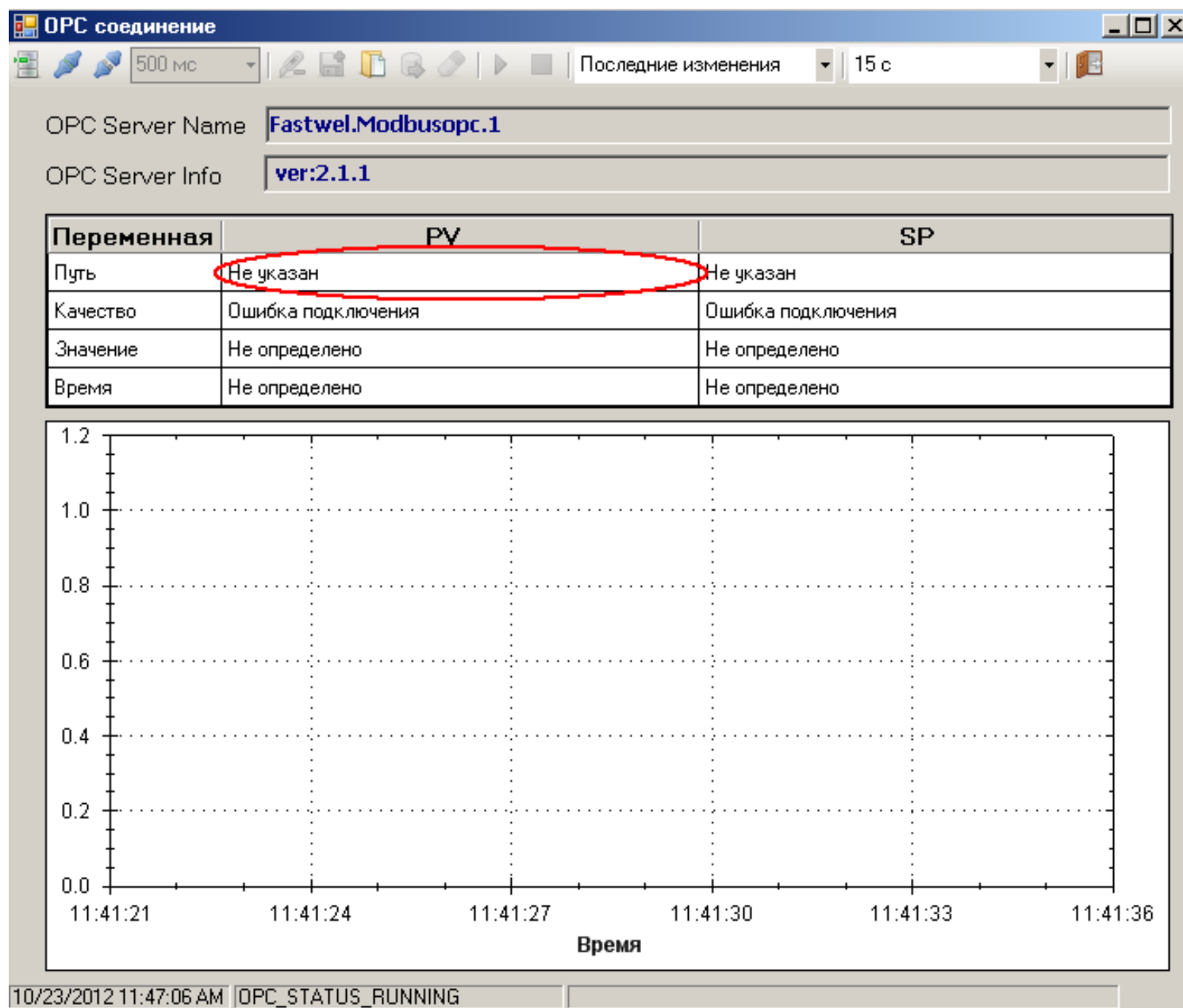


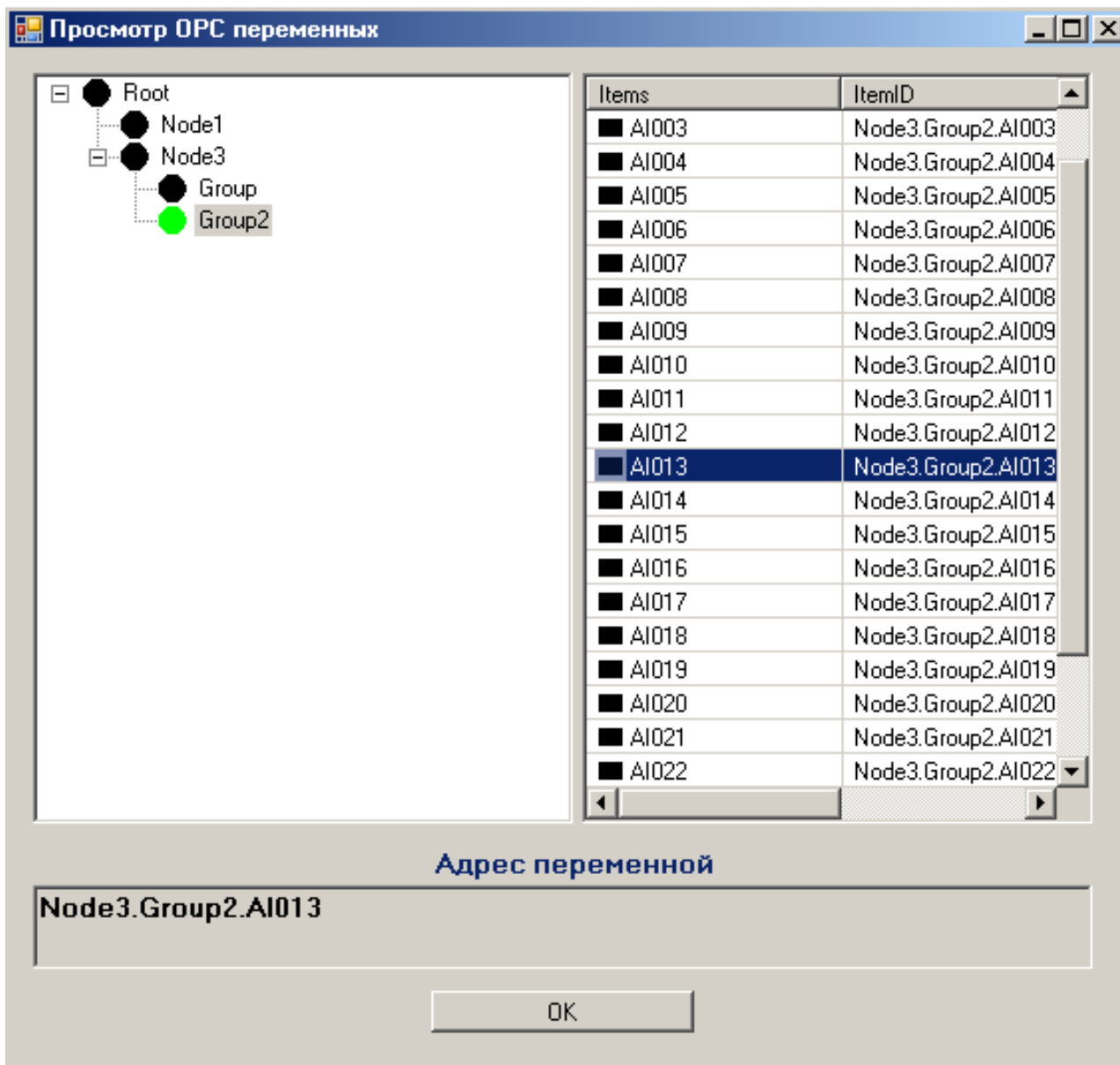
Источники данных

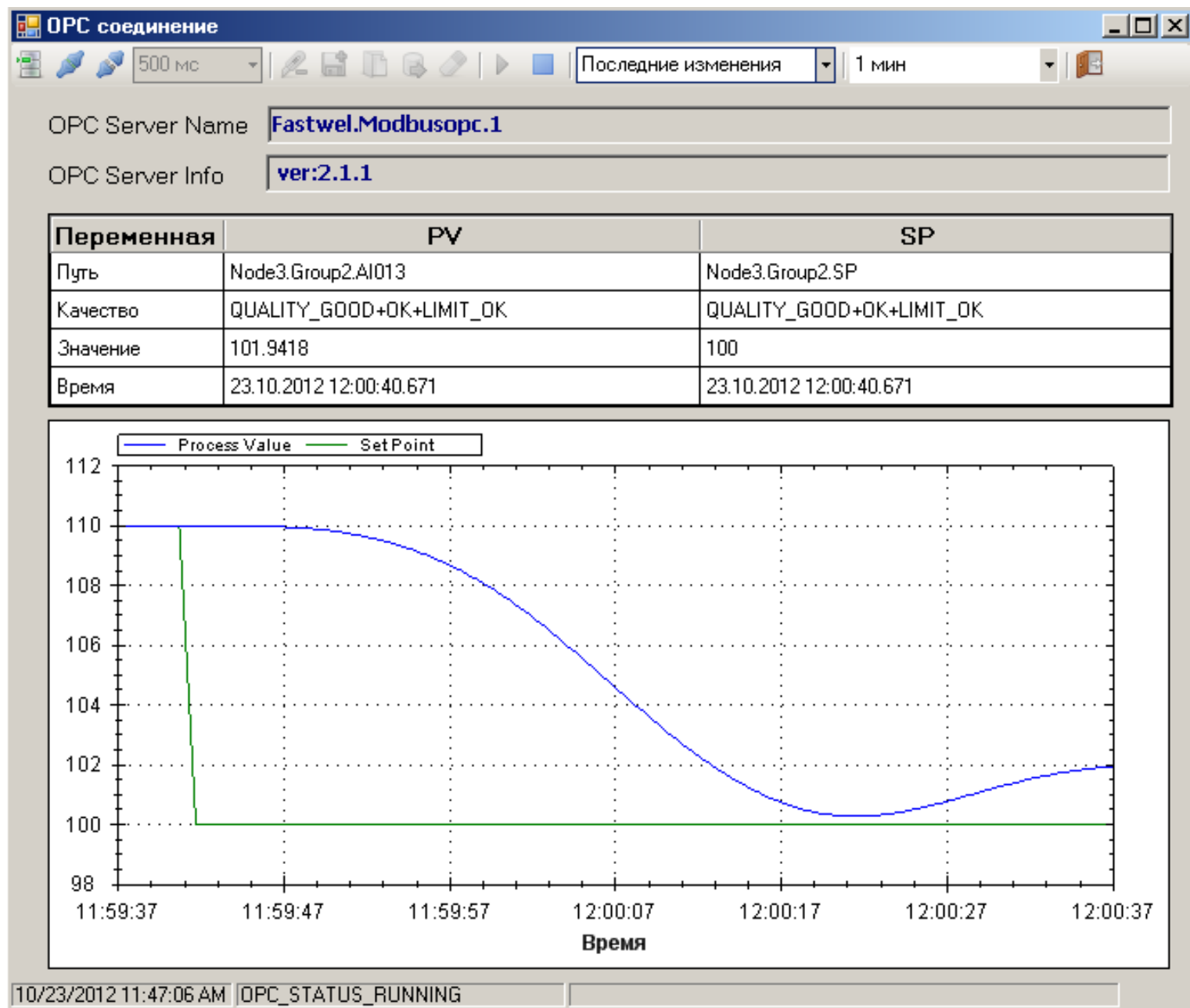
- OPC-DA;
- Modbus TCP;
- SQL;
- Excel;
- TXT;
- ручной ввод.

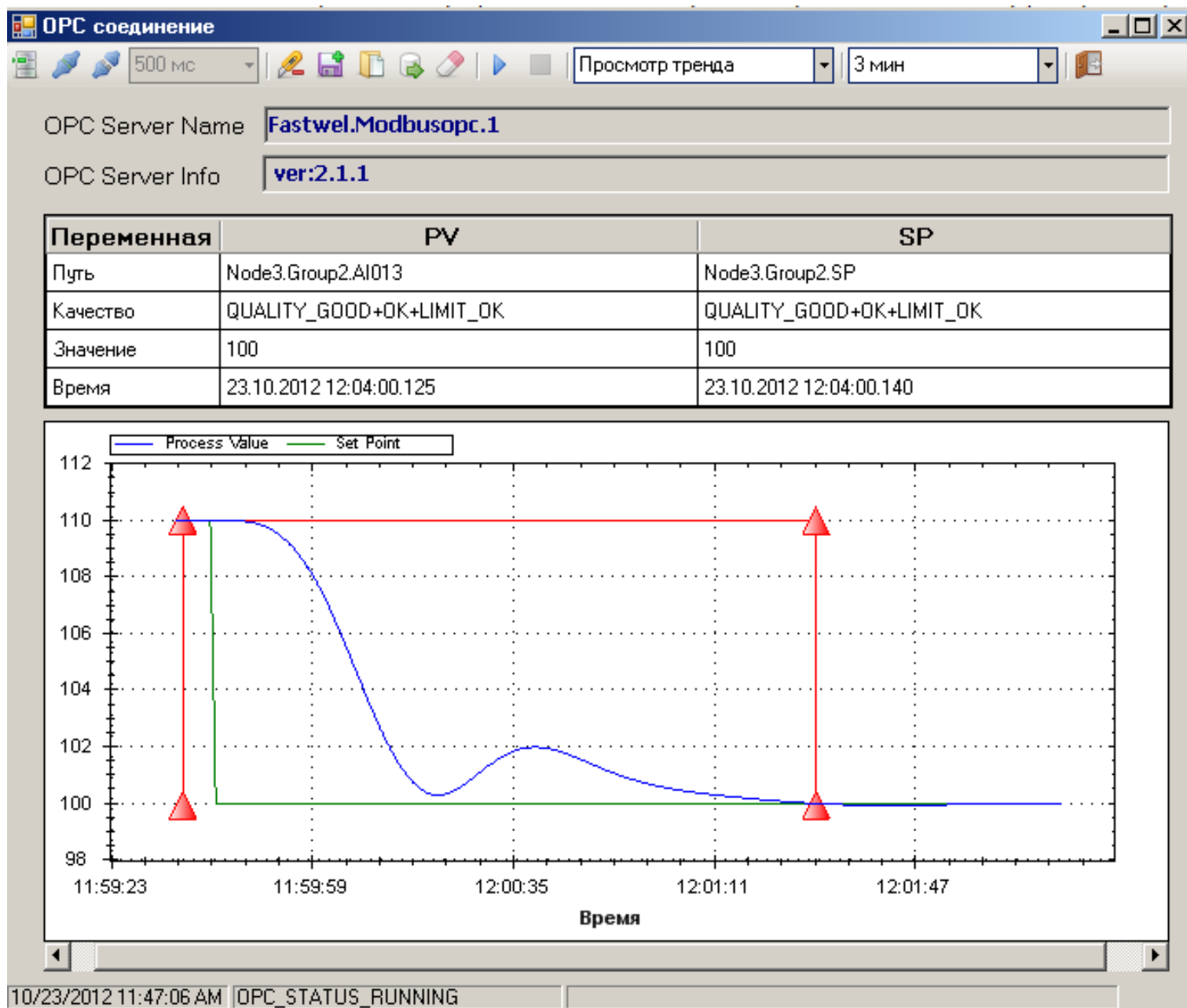




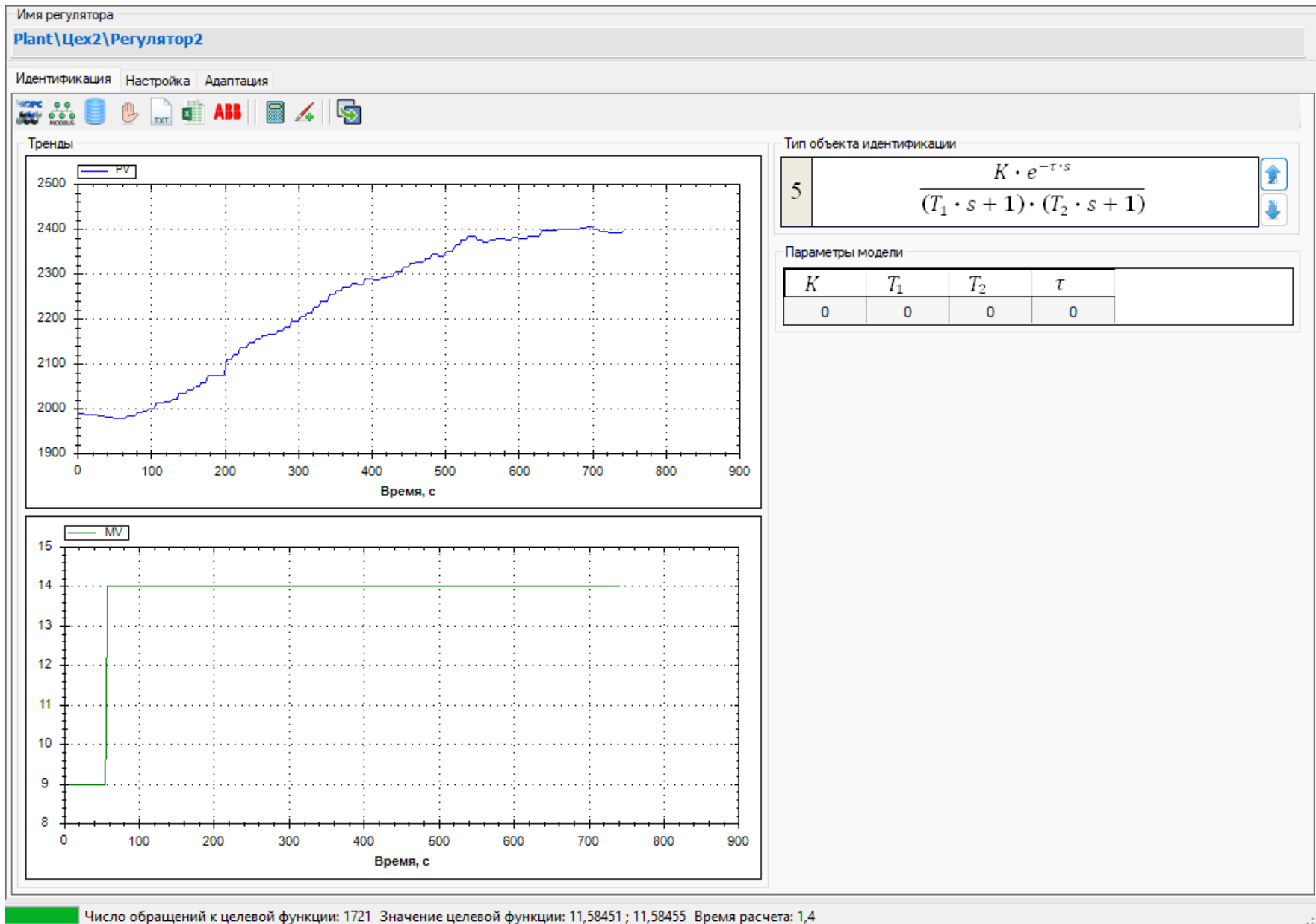








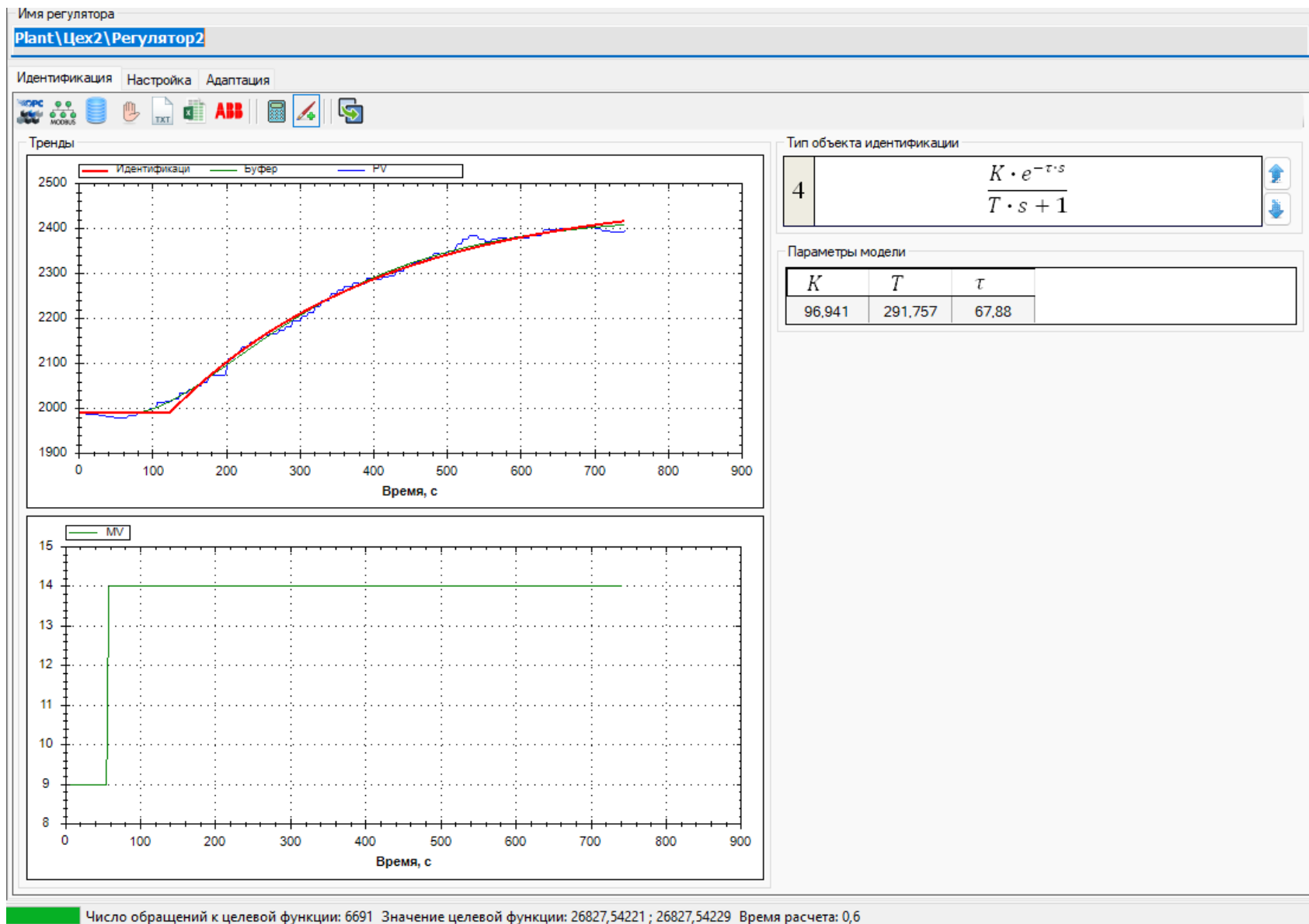
Идентификация



Идентификация

1	$K_n + \frac{K_a}{T \cdot s + 1}$
2	$\frac{K}{s} \cdot \frac{1}{T \cdot s + 1} \cdot e^{-\tau \cdot s}$
3	$\frac{K_n}{s} + \frac{K_a}{T \cdot s + 1}$
4	$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{T \cdot s + 1}$
5	$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{(T_1 \cdot s + 1) \cdot (T_2 \cdot s + 1)}$
6	$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{(T_1 \cdot s + 1) \cdot (T_2 \cdot s + 1) \cdot (T_3 \cdot s + 1)}$

Идентификация



Расчет

Идентификация

Настройка

Адаптация

По нагрузке

Выбор типа модели объекта регулирования

4

$$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{T \cdot s + 1}$$

Выбор типа регулятора

2

$$K_p + \frac{K_p}{T_i \cdot s} + K_p \cdot T_D \cdot s$$

Исполнительный механизм

Тип ИМ

Аналоговый

Время хода ИМ,с

20

Мин время импульса,мс

300

Время цикла,мс

100

Параметры модели объекта регулирования

K	T	τ
2,5	20	2

Параметры настройки регулятора

K_p	T_i	T_D
4,011	6,427	0,727

Параметры оптимизации

1,55

Допустимое значение частотного показателя колебательности $M_{доп}$

1,45

Расчетное значение частотного показателя колебательности M

0

Ограничение на K_p ($K_p \leq$)

0

Ограничение на T_i ($T_i \geq$)

☐

Настройка на задание

Допустимое перерегулирование, %

☐

Использовать нормирование

Шкала входа регулятора

Min PV

0

Max PV

100

Шкала выхода регулятора

Min MV

0

Max MV

100

Критерии качества

I лин

16,023

Перерегулирование, %

3,39

I мод

16,425

Время регулирования,с

14,96

I кв

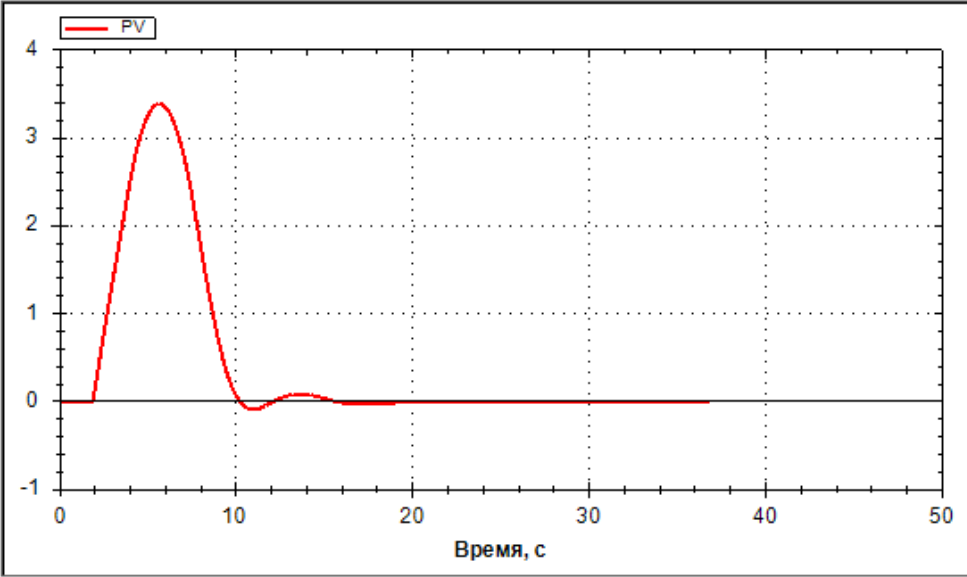
4,585

Степень затухания

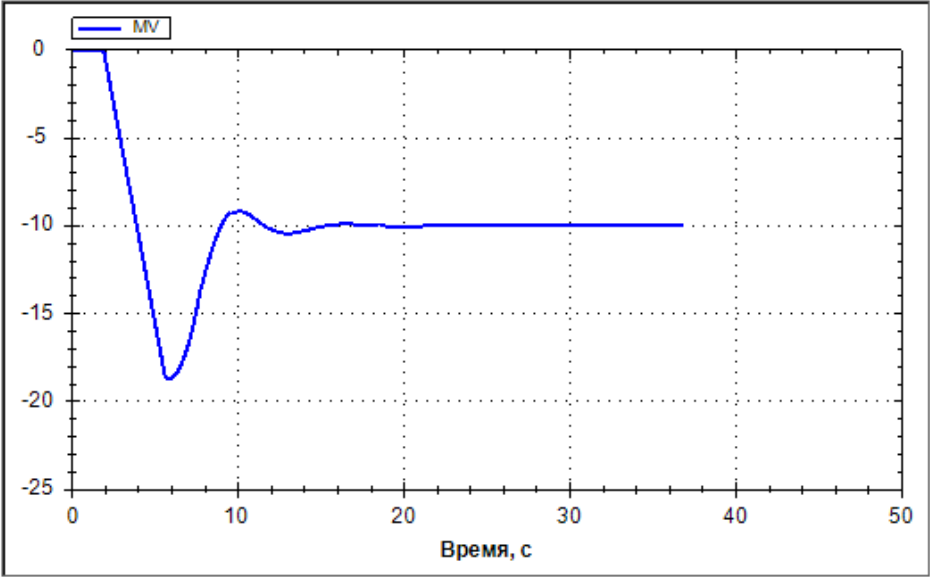
0,974

Тренды

PV



MV



Число обращений к целевой функции: 4082 Значение целевой функции: 16,42466 ; 16,42475 Время расчета: 4,8

Расчет

Имя регулятора
Plant\Цех2\Регулятор2

Идентификация **Настройка** Адаптация

По нагрузке

Выбор типа модели объекта регулирования

6
$$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{(T_1 \cdot s + 1) \cdot (T_2 \cdot s + 1) \cdot (T_3 \cdot s + 1)}$$

Параметры модели объекта регулирования

K	T ₁	T ₂	T ₃	τ
88	173	107	1	17

Параметры оптимизации

1,1 Допустимое значение частотного показателя колебательности Мдоп

1,098 Расчетное значение частотного показателя колебательности М

0 Ограничение на K_p (K_p ≤)

0 Ограничение на T_i (T_i ≥)

☒ Настройка на задание 1 Допустимое перерегулирование, %

Выбор типа регулятора

2
$$K_p + \frac{K_p}{T_i \cdot s} + K_p \cdot T_D \cdot s$$

Параметры настройки регулятора

K _p	T _i	T _D
0,054	313,14	35,08

Исполнительный механизм

Тип ИМ Аналоговый

Время хода ИМ,с 0

Мин время импульса,мс 500

Время цикла,мс 100

☐ Использовать нормирование

Шкала входа регулятора

Min PV 0

Max PV 100

Шкала выхода регулятора

Min MV 0

Max MV 100

Критерии качества

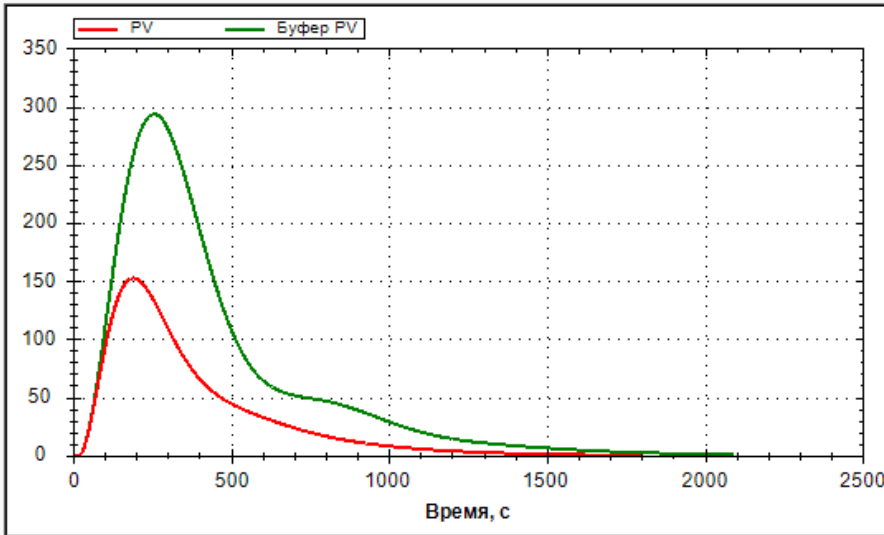
I лин 57986,009 Перерегулирование, % 153,098

I мод 57986,009 Время регулирования,с 1501,92

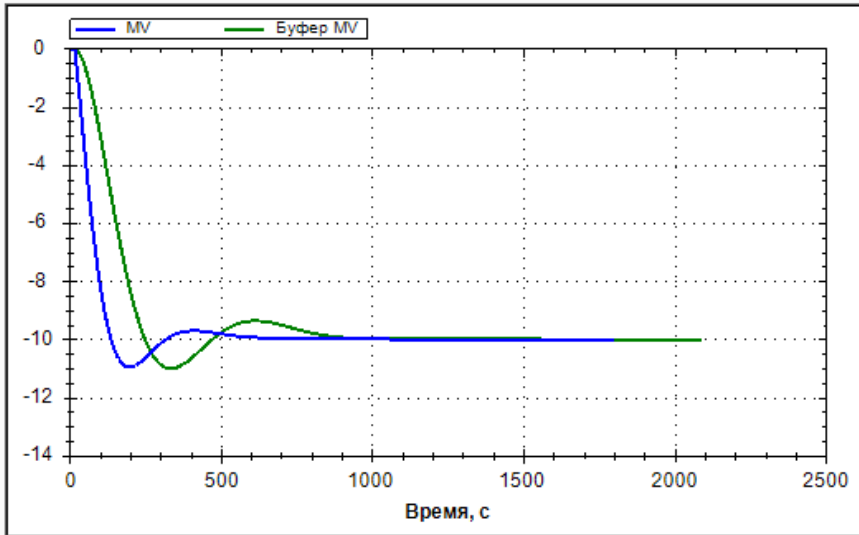
I кв 7837445,6! Степень затухания 1

Тренды

PV Буфер PV



MV Буфер MV



Число обращений к целевой функции: 6037 Значение целевой функции: 108253,29318 ; 108253,29327 Время расчета: 2,7

Расчет

Имя регулятора
Предприятие\Loop 1

Идентификация Настройка Адаптация

По заданию

Выбор типа модели объекта регулирования

4
$$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{T \cdot s + 1}$$

Параметры модели объекта регулирования

K	T	τ
1	20	2

Параметры оптимизации

1,55 Допустимое значение частотного показателя колебательности Мдоп

1,55 Расчетное значение частотного показателя колебательности М

0 Ограничение на Kp (Kp<=)

0 Ограничение на Ti (Ti >=)

☐ Настройка на задание Допустимое перерегулирование, %

Выбор типа регулятора

1
$$K_p + \frac{K_p}{T_i \cdot s}$$

Параметры настройки регулятора

K _p	T _i
6,054	7,013

☐ Использовать нормирование

Шкала входа регулятора

Min PV	0
Max PV	100

Шкала выхода регулятора

Min MV	0
Max MV	100

Критерии качества

I лин	11,584	Перерегулирование, %	44,345
I мод	71,975	Время регулирования, с	35,97
I кв	48,293	Степень затухания	1

Исполнительный механизм

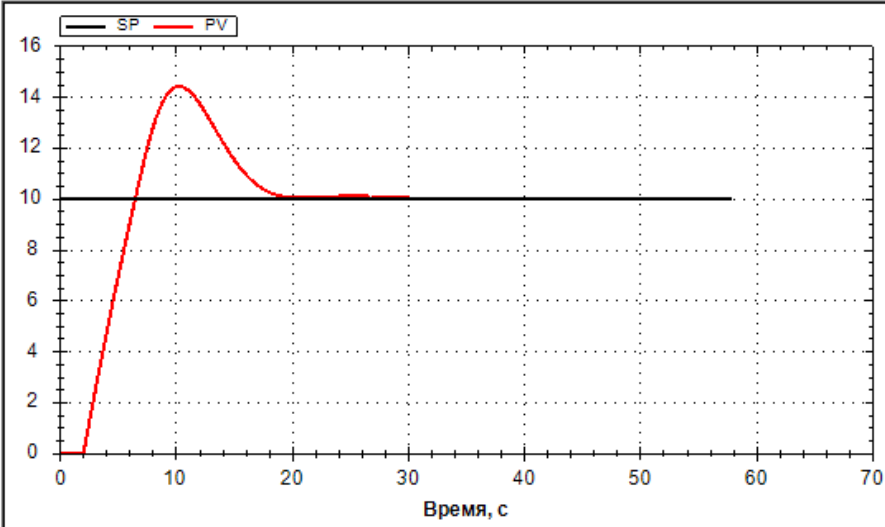
Тип ИМ Аналоговый

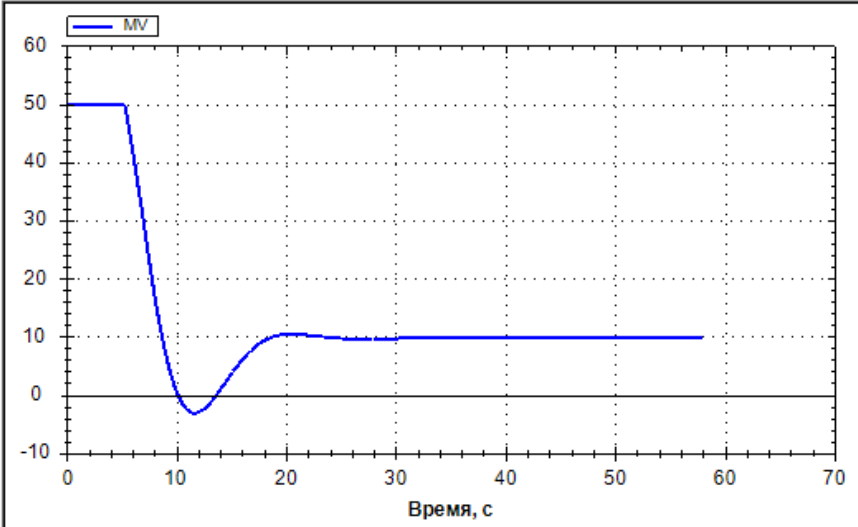
Время хода ИМ, с 0

Мин время импульса, мс 300

Время цикла, мс 100

Тренды





Число обращений к целевой функции: 1721 Значение целевой функции: 11,58451 ; 11,58455 Время расчета: 1,4

Расчет

Имя регулятора

Предприятие \ Loop 1

Идентификация Настройка Адаптация

Настотные характеристики

Выбор типа модели объекта регулирования

4
$$\frac{K \cdot e^{-\tau \cdot s}}{T \cdot s + 1}$$

Параметры модели объекта регулирования

K	T	τ
1	20	2

Выбор типа регулятора

1
$$K_p + \frac{K_p}{T_I \cdot s}$$

Параметры настройки регулятора

K _p	T _I
6,054	7,013

Исполнительный механизм

Тип ИМ Аналоговый

Время хода ИМ,с 0

Мин время импульса,мс 300

Время цикла,мс 100

Параметры оптимизации

1,55 Допустимое значение частотного показателя колебательности Mдоп

1,55 Расчетное значение частотного показателя колебательности M

0 Ограничение на K_p (|K_p|<=)

0 Ограничение на T_i (T_i>=)

☐ Настройка на задание Допустимое перерегулирование, %

☐ Использовать нормирование

Шкала входа регулятора

Min PV 0

Max PV 100

Шкала выхода регулятора

Min MV 0

Max MV 100

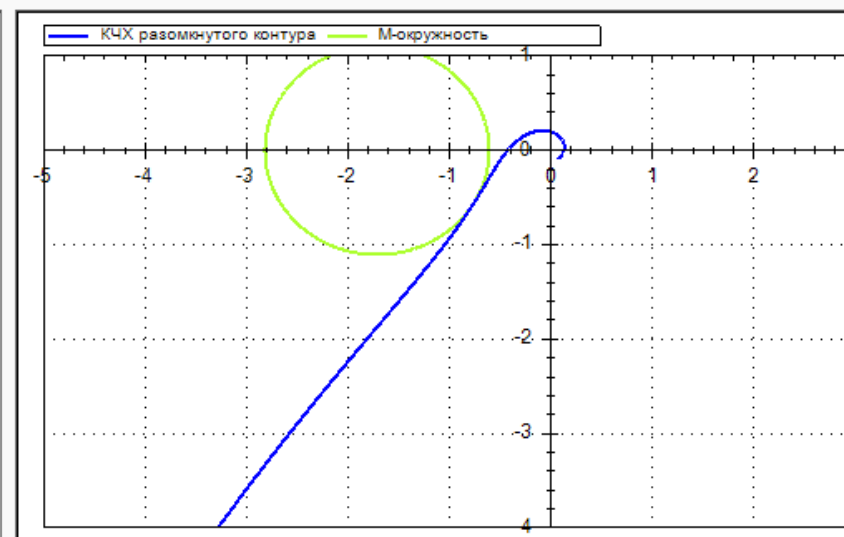
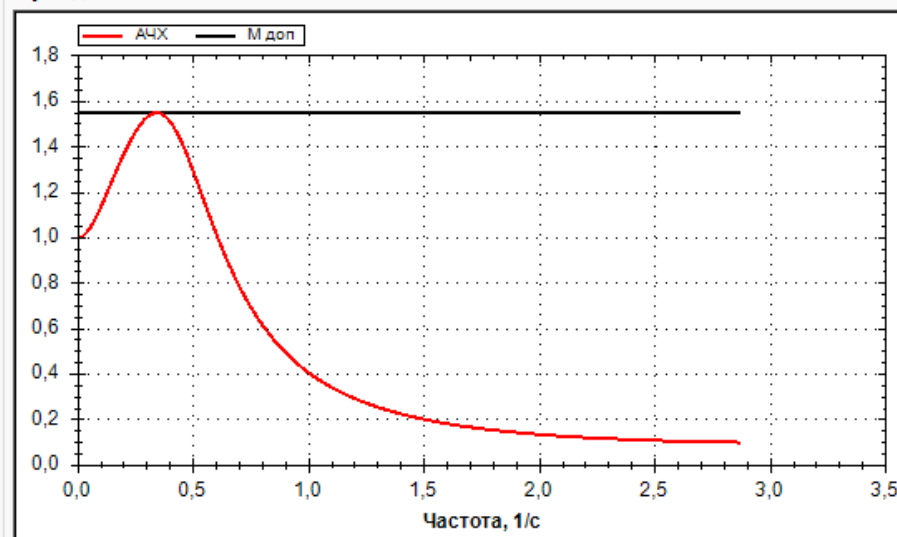
Критерии качества

I лин 0 Перерегулирование, % 0

I мод 0 Время регулирования,с 0

I кв 0 Степень затухания 0

Тренды



Адаптация

