# Быстрый старт

В настоящем разделе рассмотрен пошаговый сценарий начала работы с САР-эксперт на примере подключения к Симулятору контура регулирования, входящего в комплект поставки.

Для освоения работы с САР-эксперт и реализованных в нем методик получения настроек регулятора предлагаем выполнить следующие действия:

- Запустить симулятор контура;
- Запустить САР-эксперт;
- Настроить подключение по ОРС к серверу с данными. В рамках Быстрого старта это Симулятор контура;
- Создать контур в САР-эксперт;
- Сконфигурировать свойства контура;
- Запустить опрос переменных контура;
- Провести идентификацию модели объекта;
- Рассчитать настройки регулятора;
- Сохранить результаты расчёта.

В рамках данного Быстрого старта каждый из этих пунктов подробно рассмотрен.

### Запуск симулятора контура

Если предполагается настраивать не регулятор симулятора, поставляемого вместе с САРэксперт, а другой регулятор, то данный пункт выполнять не нужно.

#### Запуск Симулятора в операционной системе Linux

Из папки, в которую был установлен CAP-эксперт перейти в папку loop\_simulator, в ней запустить файл loop\_simulator\_main.

#### Запуск Симулятора в операционной системе Windows

В меню Пуск раскрыть папку АВАДС САР-эксперт и выбрать АВАДС Симулятор контура.



## Запустить САР-эксперт

В операционной системе Linux запустить файл sar-expert из папки, в которую был установлен САР-эксперт.

В операционной системе **Windows** в меню **Пуск** раскрыть папку АВАДС САР-эксперт и выбрать пункт АВАДС САР-эксперт. Либо запустить файл sar-expert.exe из папки, в которую был установлен САР-эксперт.

Настройка подключения к ОРС серверу

Для настройки подключения САР-эксперт к ОРС-серверу (источнику данных) следует на панели выбора нажать кнопку **Настройка подключений.** 



Далее следует нажать кнопку Добавить новое подключение.



В поле Имя конфигурации задать имя подключения. Например, Симулятор.

В поле **URL конечной точки** следует задать IP адрес используемого OPC-сервера и его порт. При подключении к симулятору необходимо указать **127.0.0.1:4840**, а остальные поля оставить без изменения, как на скриншоте ниже.

Имя конфигурации:	Симулятор	
URL конечной точки:	opc.tcp:// 127.0.0.1:48	40/
Настройки безопасности		
Режим защиты сообщений:	None	~
Политика безопасности:	None	
Настройки аутентификации –		
Тип подключения:	Анонимный	~
Имя пользователя:	Введите имя пользова	теля
Пароль:	Введите пароль	

Далее чтобы проверить правильность настройки следует нажать кнопку **Проверить под**ключение. Если OPC-сервер доступен для опроса, то рядом с кнопкой должна появиться надпись зелёного цвета **Подключение доступно**.

Проверить подключение 🥥 Подключение доступно

После этого следует нажать кнопку Сохранить в правой верхней части окна.

Основные		T
Имя конфигурации:	Симулятор	
URL конечной точки:	opc.tcp:// 127.0.0.1:4840/	· · · ·
Настройки безопасности		
Режим защиты сообщений:	None ~	
Политика безопасности:	None	
Настройки аутентификации –		
Тип подключения:	Анонимный ~	
Имя пользователя:	Введите имя пользователя	
Пароль:	Введите пароль	

### Создание контура

Для создания контура в САР-эксперт следует на панели выбора нажать кнопку Контуры.



И после этого нажать кнопку Добавить контур.

<b>()</b>	САР-эксперт
•	
Ē	🛉 🛅 Система
Ľł∗	
Ø	

В дереве системы появится новый контур, а в основном окне откроется вкладка с его свойствами.

### Конфигурирование контура

На вкладке Свойства надо выполнить привязку переменных контура к ОРС-переменным, а также указать параметры, влияющие на результат расчёта.

Имя контура целесообразно указывать такое же, как у контура в системе управления. В случае с симулятором - PIC001.

Поле **Описание** может содержать любой русскоязычный текст. Как правило, копируется из соответствующего поля системы управления (обычно это поле Description).

В поле **Цикл регулирования** указывается период запуска задачи контроллера, в которой исполняется регулятор. Для симулятора цикл 1 секунда.

**Формула регулятора**. Для работы с симулятором нужно указать **Стандартная**. Для других регуляторов следует выбрать соответствующую из списка, либо создать с помощью редактора формул.

Шкалы. Для симулятора нужно указать:

PV min = 0 PV max = 10 CO min = 0 CO max = 100

> **Внимание!** Этот этап очень важный так как ошибочное указание шкал приведёт к неверным расчётам настроек регулятора.

#### Выбор источника данных (ОРС-сервера) и привязка ОРС-переменных

В поле **Сервер** из выпадающего списка надо выбрать сконфигурированное ранее подключение. В данном примере ранее было создано подключение **Симулятор**.

Не выбрано	^
🗸 Симулятор	

После этого справа от поля выбора ОРС-сервера появится дерево доступных на этом сервере ОРС-переменных.

> 🖶 Server	
✓	
✓ 畳 PIC001	
FI PV	
FI SP	
FI CO	

Нужно указать ОРС-переменные, являющиеся в контуре:

- регулируемой переменной (PV),
- заданием (SP),
- выходом регулятора (CO).

Для этого в дереве OPC-переменных следует выбрать соответствующую переменную например PV (в симуляторе имена переменных совпадают с их ролью в контуре регулирования) - и нажать на стрелку, справа от поля PV переменных контура.

Сервер:	Симулятор ~	0	u <sup>gg</sup>	> ট Server > ট LoopSimulator - 로 PIC001
Переменные контура				<u>FI</u> PV
PV*:			<b>(</b>	<u>FI</u> SP
SP:			<b>(</b>	<u>F</u> CO
CO*:			←	

Полный путь к переменной отобразится в поле PV переменных контура:

Сервер:	Симулятор × Доступен	0	pg	> 물 Server ◇ 물 LoopSimulator ◇ 물 PIC001
Переменные контура				FI PV
PV*:	/Root/Objects/LoopSimulator/PIC001/PV	-	<b>(</b>	百 SP 百 CO
59:			¢	
CO*:			<b>←</b>	

Аналогичные действия проделать с переменными SP и CO.

Если производится конфигурирование подключения к Симулятору, то в последующих полях оставить значения по умолчанию.

После назначения свойств контура необходимо запустить его в эксплуатацию, нажав кнопку Запустить контур внизу ленты панели свойств.

Запустить контур

Свойства будут сохранены и контур будет готов к опросу.

## Запуск опроса ОРС-сервера

Чтобы начать опрос нужно нажать кнопку Запустить опрос на верхней панели САР-эксперт.



Справа от имени контура в дереве должен загореться зелёный индикатор, а на тренде начнут рисоваться графики переменных.

## Идентификация модели объекта

Для проведения идентификации требуется анализ переходного процесса, который возник в процессе эксплуатации или был намеренно инициирован. Подробнее типы переходных процессов, которые можно использовать для идентификации, и требования к ним рассмотрены в Приложении 1.

	Ci	имулятор	контура	a: opc.tcp://127	.0.0.1:4840	- 🛛
🥼 АВАДО	C					Ø
Регулятор					Наст	ройки
1		PV:	7.06		Кп:	0.9
	SP:		7		Ти:	13
		CO:	39.7		тд:	0
-		Power	Buuro	ŭ	3H:	0
		гежим.	гучно	Авто	тф:	0
Клапан			065-01	<b>(T</b>	Шкалалати	MK 2
Гистерезис:	0		Ko:	0.1	Мин:	0
Мин. перем:	0		To 1:	10	Макс:	10
Скорость:	100		To 2:	10	Нагрузка	
Нижн. огр:	0		τ:	5	Величина:	20
Верхн. огр:	100		Шум:	0.1	Смещение:	50
Нагрузка	> - 			5ъект РID	PV: 7.06	>
ð						Применить

Для примера в симуляторе изменим задание с 5 на 7.

Нужно дождаться, когда переходный процесс закончится и будет целиком отображаться в окне тренда.

### Переход к расчету настроек

Для инициирования процедуры расчёта необходимо нажать кнопку Расчёт настроек.



Видимая часть тренда при этом должна содержать один или несколько переходных процессов. Выделение конкретного переходного процесса нужно будет сделать на следующем этапе.

#### Выделение фрагмента для расчета

После нажатия **Расчёт настроек** откроется окно выделения фрагмента. В нём нужно выделить переходный процесс начиная с установившегося состояния и заканчивая установившимся состоянием.

Выделение производится перемещением указателя мыши при нажатой левой кнопке мыши и при нажатой клавише Shift.



После выделения необходимо указать тип переходного процесса - переход на новое значение или возврат к исходному. Для этого необходимо нажать соответствующую кнопку в нижней части окна.



После выбора типа процесса станет доступна кнопка **Идентификация**, которую следует нажать для перехода к данной процедуре.



После нажатия этой кнопки откроется окно идентификации. В нем отображаются параметры модели объекта и графики исходного процесса и выхода модели. Если графики совпадают или близки, то можно переходить к следующему этапу нажав кнопку **Расчёт-моделирование**.



## Расчет настроек регулятора

После нажатия кнопки **Расчет-моделирование** выполняется переход в окно моделирования. В нем выводятся рассчитанные настройки регулятора. Они называются **Базовые** и отображаются синим цветом.



Моделирование позволяет производить эксперименты изменяя условия - тип возмущения, параметры объекта, настройки регулятора - до того, как они будут установлены в регулятор. Подробнее все возможности моделирования рассмотрены в разделе **Расчет настроек и моделирование** Руководства пользователя.

## Сохранение результатов расчета



Это действие, мало значащее при настройке симулятора, но очень важное при настройке регуляторов в реальных системах управления. Дело в том, что свойства реальных объектов постоянно изменяются под влиянием изменяющихся внешних факторов. Поэтому следует провести несколько экспериментов, идентифицировать объект по каждому из них, результат сохранить в архив. Затем подставляя свойства объекта из архива в моделирование найти компромиссные настройки, обеспечивающие удовлетворительную работу регулятора при разных свойствах объекта.

Aprile parcine: CODE Ko To T Tal Tal O O Consistent parcine: Code To T Konsistent parcine: Code <thc< th=""><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th><th></th></thc<>												
Arra Kn Ta Ta 3H To Obsert Ko To τ Konsentapak   25.04.2025 164.305 0.839 12.8 0 0 0 Cascespasmes 0.0079 14.4 8 - \$						Архив ра	счётов: РІСОО1					- 🛛
25.04.2025 14.43.05 0.889 12.8 0 0 0 C самоваравника. 0.0979 14.4 8 - 2   26.04.2025 14.21.35 0.489 13.4 0 0 0 C самоваравника. 0.05 13.4 8 - 2   36.0205 14.21.35 0.489 13.4 0 0 0 C самоваравника. 0.05 13.4 8 - 2   36.0205 14.21.36 0.49 13.4 0 0 0 Maximumo 0.077 13.3 8 -   Marindone contine 0.339 12.8 0 0 0 Maximumo 0.035 14.4 9 -    Marindone contine 0.339 12.8 0 0 0 Maximumo 0.355 14.4 9 - - C and	Дата	Кл	Ти	Тд	3H	Тф	Объект	Ко	То	τ	Комментарий	
22.02.025 (4.23.5) 0.489 12.4 0 0 0 C самоваравния. 0.55 13 9 - 22   3начние Kn Tμ Tμ 3μ4 76 3начние Kn To T Kn Kn To T Kn Kn To To To Kn To To Kn To To<	25.04.2025 14:43:05	0.839	12.8	0	0	0	С самовыравнива	0.0979	14.4	8	-	L
Σποντικού Kn Tμ Tμ 344 Tφ Значение Ko To T Комментации   Haudones Challos 0.489 13.4 0 0 0 Mennamme 0.077 13 8   Haudones Challos 0.489 13.4 0 0 0 Mennamme 0.077 13 8    Congress 0.893 12.8 0 0 0 MarcManame 0.13 14.4 9    Congress 0.664 13.1 0 0 0 Congress 0.12350005 13.7 8.5    Magnemoce 0.664 13.1 0 0 Magnemoce 0.12350005 13.7 8.5	25.04.2025 14:43:59	0.489	13.4	0	0	0	С самовыравнива	0.15	13	9	-	۷
Jakasene D. 10 Ta <thta< th=""> Ta Ta</thta<>	2	Ka	Tu	7.0	914	74	2	Ka	To		Kennengaang	
Padotoke Captoe 0.499 (1.24 00 0 0 моналанос 0.00/1 13 8 мараленос 0.0839 (1.24 0 0 0 0 моналанос 0.15 14.4 9 Сраднее 0.864 13.1 0 0 0 Сраднее 0.12395005 13.7 8.5 Мадаанос 0.864 13.1 0 0 0 0 Мадаанос 0.13395005 13.7 8.5	значение	NI	10	14	an	14	значение	KU	10		Комментарии	
Handbore continue 0.89 12.8 0 0 Maccadamone 0.05 11.4 9   Copagine 0.864 13.1 0 0 0 020000 12.37 8.5   Magazinece 0.664 13.1 0 0 0 Magazinece 0.1295005 11.7 8.5	наиоолее слабое	0.489	13.4	U	U	U	минимальное	0.0979	13	8		
Creative 0.664 11.1 0 0 0 Operative 0.1285005 11.7 8.5   Megatamole 0.664 13.1 0 0 Megatamole 012395005 11.7 8.5	Наиболее сильное	0.839	12.8	0	0	0	Максимальное	0.15	14.4	9		
Мадаленное 0.664 13.1 0 0 0 Мадаленное 0.122990005 13.7 8.5	Среднее	0.664	13.1	0	0	0	Среднее	0.123950005	13.7	8.5		
	Медианное	0.664	13.1	0	0	0	Медианное	0.123950005	13.7	8.5		
	Удалить запис	Сох	ранить как у	установлен	ные Отч	ŧёт		Загрузить	в моделиров	ание: Р	егулятор Объект	r