



**CODESYS**

public/0415

# **Повышаем эффективность работы: повседневные приемы привычные и новые**

**CODESYS Users' Conference 2015  
Boris Schuster / Igor Petrov / Mikhail Shvetsov**

1

Полезные встроенные функции

2

Полезная информация о тайминге

3

Полезные дополнительные инструменты



## Краткий обзор

- Возможности среды программирования CODESYS
- Возможности встроенных редакторов



## Возможности среды программирования CODESYS

- Выбрать объект в дереве объектов: щелкни и печатай
- Скрыть панель инструментов / окна свойств
- Скрыть раздел объявлений переменных в редакторе
- Закрывать неиспользуемые окна: “Close all editors but this”
- Быстро перейти в другое окно: CTRL + TAB
- Применять переменные и POU: Drag and Drop

## Возможности среды программирования CODESYS

Первый объект:  
просто печатаем в  
дереве объектов

Раскрыть /  
Свернуть раздел  
объявлений или  
редактор щелчком!

Быстрый переход по  
объектам Ctrl+Tab

Find Object

Visu|

7 object(s) found.

Name	Path
VISU_TASK	Device: PLC Logic: Application: Task Configuration
Visualization	Device: PLC Logic: Application
Visualization Manager	Device: PLC Logic: Application
VisuElems.Visu_Prg	Device: PLC Logic: Application: Task Configuration: VISU_
Live_Visu	Device: PLC Logic: Application
TargetVisualization	Device: PLC Logic: Application: Visualization Manager
WebVisualization	Device: PLC Logic: Application: Visualization Manager

Open

Close

PLC\_PRG [Device: PLC Logic: Application] - Online: Device.Application.PLC\_PRG  
POU

Active Views

- Devices
- Watch 1
- POUs
- Properties
- Messages - Totally 0 error(s)...
- Breakpoints

Active Editors

- Live\_Visu
- PLC\_PRG
- Defrosting
- Simulation

Last build: 0 2

Precompile: 0

RUN

Program loaded

Program unchanged

Current user: (nobody)

# Возможности среды программирования CODESYS

fridge\_controller\_2015\_UC\_timing.project\* - CODESYS

File Edit View Project Build Online Debug Tools Window Help SIL2

**Вставить переменную из раздела (CODESYS Control Win V3) объявлений и текста посредством drag&drop**

```

28 t3(IN FALSE := Defrosting_State FALSE, PT T#50s := T#50S);
   Sensor_empty TRUE := NOT (t3.Q FALSE);
30
31 //error 'Do not use this code part - array limits are not tested so far'
32
33 //Read high res system time
34 system_time_Sim2(LTIME#30d3h6m4s715ms517us715ns := LTIME());
    
```

**Вставить PRG в задачу через drag&drop**

Simulation (PRG)

Task Configuration

MainTask

Simulation

VisuElems.Visu\_Prg

Device: Application.Signal\_management

TON\_0

IN

Q

.AlarmSignal

DoorIsOpen

Watch 1

Expression	Ap...	Type	Value	Prepared value	Executor
Variables.AlarmTreshold	Devi...	TIME	T#30s		Cyclic Mon
Sensor_empty	Devi...	BOOL	TRUE		Cyclic Mon
Simulation.t3	Devi...	TON			Cyclic Mon
IN		BOOL	FALSE		Cyclic Mon
PT		TIME	T#50s		Cyclic Mon

Last build: 0 0 Precompile: RUN Program loaded Program unchanged Current user: (nobody)

## Возможности встроенных редакторов

- Простое объявление простых типов: CTRL + Enter
- Выделение и редактирование столбца: ALT + mouse
- Определение формата отображения чисел директивами компилятора:

- {attribute 'displaymode' := 'dec'}
- {attribute 'displaymode' := 'hex'}
- {attribute 'displaymode' := 'bin'}

```

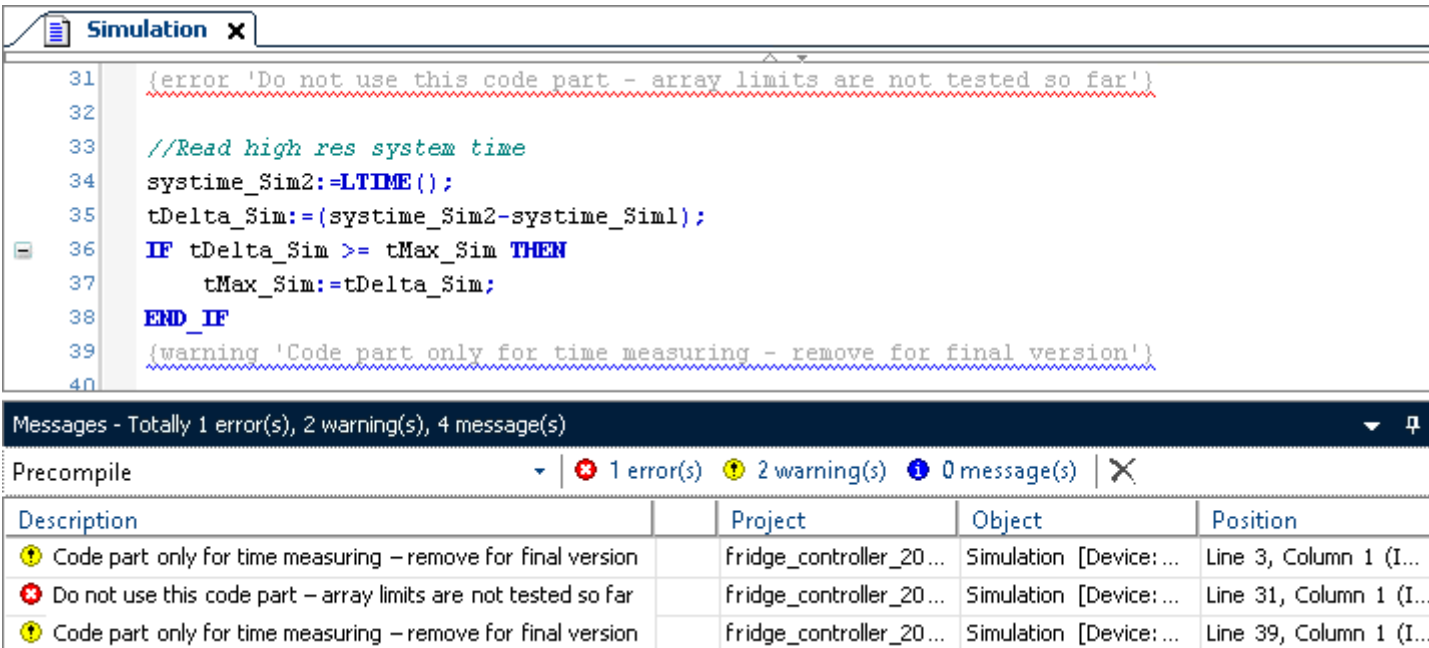
6 // Testvariables
7 {attribute 'displaymode' := 'dec'}
8   iDec: INT:=123;
9 {attribute 'displaymode' := 'hex'}
10  iHex: INT;
11 {attribute 'displaymode' := 'bin'}
12  iBin: INT;

```

iDec	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">123</span>	├──	iBin	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2#0000000001111011</span>
			iHex	<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">16#007B</span>

## Возможности встроенных текстовых редакторов

- Вывод в окно сообщений через директивы:
  - {Info 'Некая памятка – требуется оптимизировать'}
  - {Warning 'Предупреждение – проверка, удалить в релизе'}
  - {Error 'Ошибка – границы массива еще не проверены'}



```

31 {error 'Do not use this code part - array limits are not tested so far'}
32
33 //Read high res system time
34 systime_Sim2:=LTIME();
35 tDelta_Sim:=(systime_Sim2-systime_Sim1);
36 IF tDelta_Sim >= tMax_Sim THEN
37     tMax_Sim:=tDelta_Sim;
38 END_IF
39 {warning 'Code part only for time measuring - remove for final version'}
40
  
```

Messages - Totally 1 error(s), 2 warning(s), 4 message(s)

Precompile | 1 error(s) | 2 warning(s) | 0 message(s) | X

Description	Project	Object	Position
Code part only for time measuring – remove for final version	fridge_controller_20...	Simulation [Device:...	Line 3, Column 1 (I...
Do not use this code part – array limits are not tested so far	fridge_controller_20...	Simulation [Device:...	Line 31, Column 1 (I...
Code part only for time measuring – remove for final version	fridge_controller_20...	Simulation [Device:...	Line 39, Column 1 (I...



1

Полезные встроенные функции

2

Полезная информация о тайминге

3

Полезные дополнительные инструменты

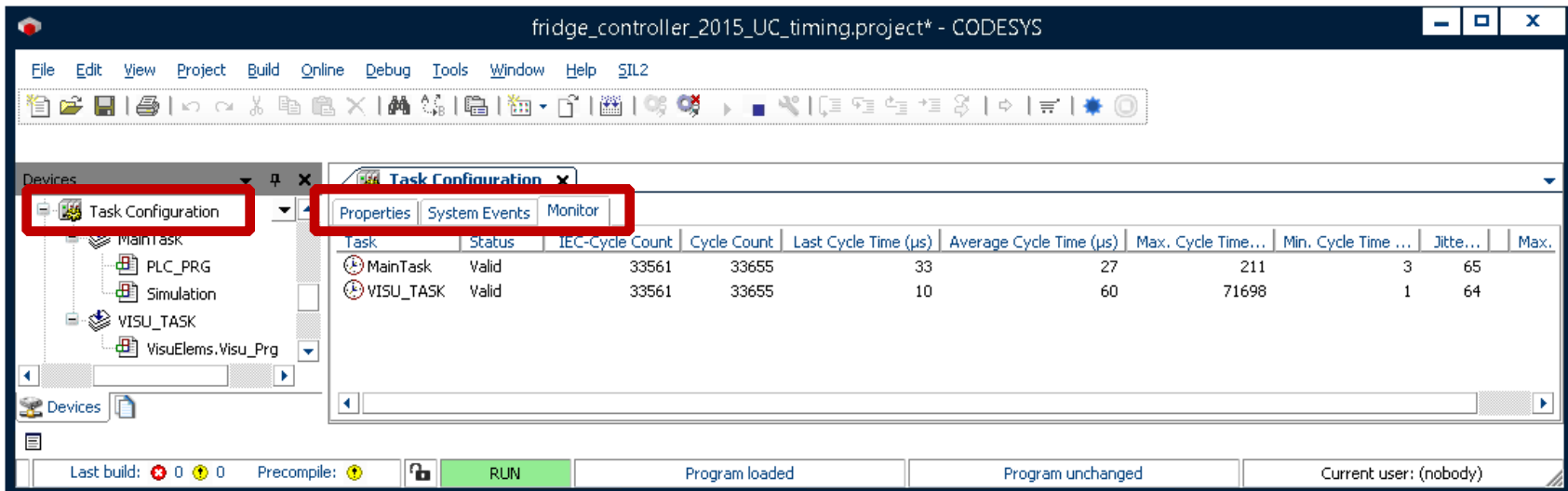


## Зачем это нужно?

- Пример сценариев использования:
  - “Как улучшить управление и сократить рабочий цикл?”
  - “Сможет ли приложение работать на меньшем контроллере?”

## Встроенные (On-Board) утилиты

- Мониторинг задач дает:
  - Список исполняемых задач
  - Время цикла (текущее / среднее / минимальное / максимальное)
  - Джиттер (текущий / мин / макс)
  - Счетчик циклов



The screenshot shows the 'Task Configuration' window in the CODESYS IDE. The 'Monitor' tab is active, displaying a table of task execution statistics. The table has columns for Task, Status, IEC-Cycle Count, Cycle Count, Last Cycle Time (μs), Average Cycle Time (μs), Max. Cycle Time, Min. Cycle Time, Jitter, and Max. Jitter. Two tasks are listed: MainTask and VISU\_TASK, both with a status of 'Valid'.

Task	Status	IEC-Cycle Count	Cycle Count	Last Cycle Time (μs)	Average Cycle Time (μs)	Max. Cycle Time...	Min. Cycle Time ...	Jitte...	Max.
MainTask	Valid	33561	33655	33	27	211	3	65	
VISU_TASK	Valid	33561	33655	10	60	71698	1	64	

At the bottom of the window, the status bar shows 'Last build: 0 0', 'Precompile: 0', and 'RUN' mode. The program is loaded and unchanged.



## Встроенные утилиты, информация о тайминге

- Через вызов библиотечной функции: `CAA_RealTimeClock`
- Через функции времени контроллера:
  - `TIME()`; доступна, начиная с CODESYS V2.3 → отметка времени в мс
  - `LTIME()`; доступна, начиная с CODESYS V3 → отметка времени в мкс  
Точность: высокая
- Можно применять для точных измерений по отдельному POU
- Стоит использовать приемы, показанные ранее
  
- Демонстрация

**1**

Полезные встроенные функции

**2**

Полезная информация о тайминге

**3**

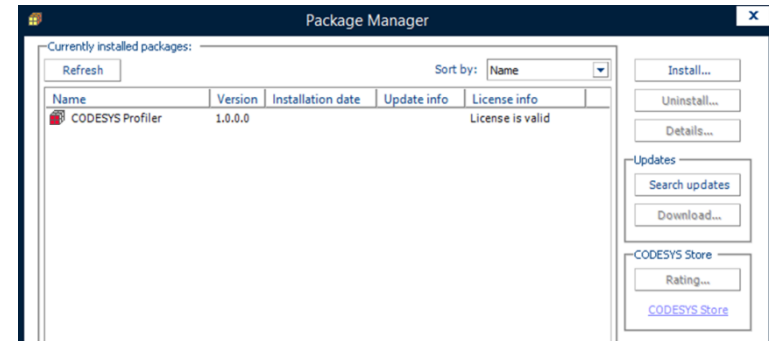
Полезные дополнительные инструменты

## Простой способ измерения параметров программы. Профилируем?

- Можно реализовать встроенными функциями (как мы уже знаем)
- Недостатки:
  - Нужно менять исполняемый код
  - Дерево кода и индикаторы времени никак не связаны визуально
- Простое решение: дополнительный инструмент CODESYS Profiler

## CODESYS Profiler: дополнительная функциональность CODESYS

- Используя Package Manager выполняем установку и обновления
- Доп. команды устанавливаются в меню CODESYS
  - Включение и настройка анализа до загрузки в контроллер
  - Считывание и отображение результатов измерений из контроллера в программе

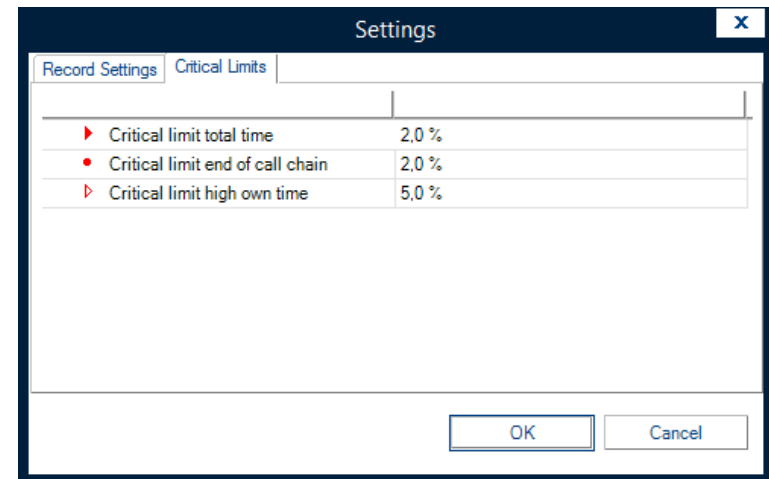
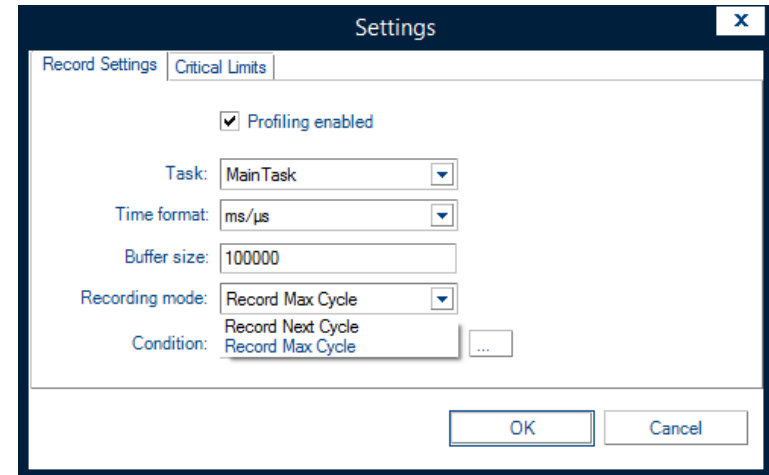


Включить замеры

Считать замеры

## CODESYS Profiler: конфигурация

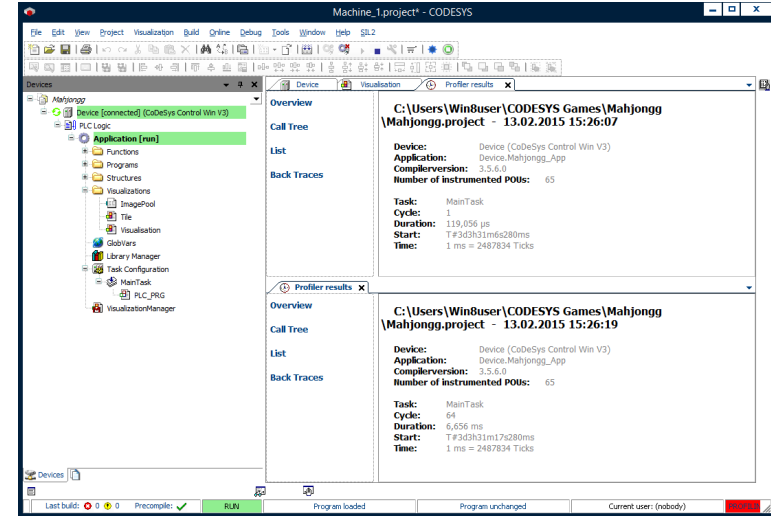
- Опциональная активация в системе исполнения
- Выбор анализируемых задач
- Выбор формата результатов (тики, мс или мкс)
- Режим и условие записи
- Определение критических условий для последующего отображения



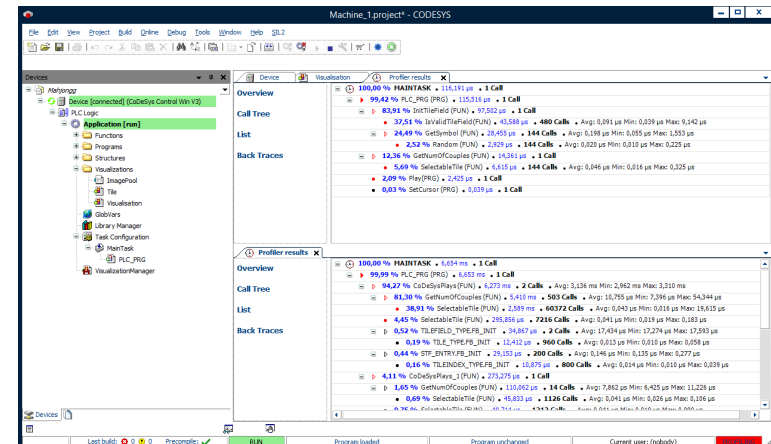


## CODESYS Profiler: результаты анализа

- Обзорная информация
- Разные отображения результатов
- Фокусирование на вызовах программ путем сокрытия собственного времени
- Отчет по релевантной информации замеров



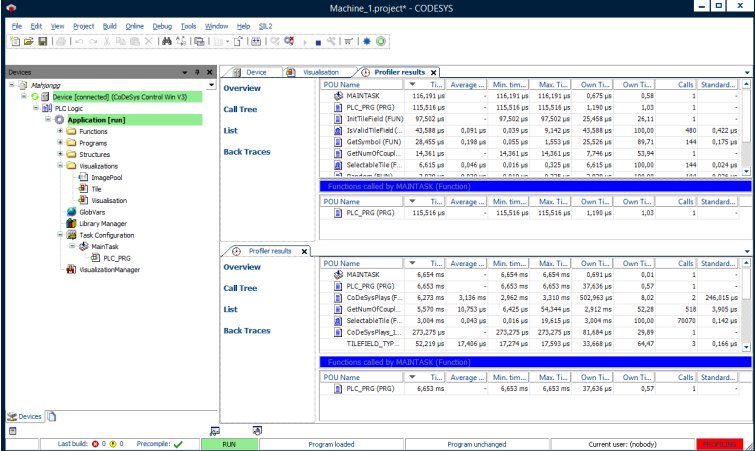
The screenshot shows the CODESYS Profiler interface with two 'Profiler results' windows. The top window shows a call tree and back traces for a run on 13.02.2015 15:26:17. The bottom window shows similar information for a run on 13.02.2015 15:26:19. Both windows display a 'List' of functions and their execution times, along with a 'Back Traces' section.



This screenshot provides a detailed view of the profiler results, showing a call tree and back traces for a run on 13.02.2015 15:26:19. The call tree lists various functions and their execution times, such as 'PLC\_PRG (PRG)' and 'GetSymbol (PUN)'. The back traces section shows the sequence of function calls leading to the current state.

## CODESYS Profiler: листинг результатов анализа

- Отчет по измерениям для выбранной задачи
  - Время вызова
  - Среднее время вызова
  - Мин./макс. время вызова
  - Собственное время в вызове (мкс и %)
  - Количество вызовов
  - Стандартное отклонение
- Прямое отображение POU
- Копирование и экспорт данных (например, в Excel)



The screenshot displays the CODESYS Profiler interface with two windows showing performance data for a project named 'Machine\_1 project'.

**Profiler results (Top Window):**

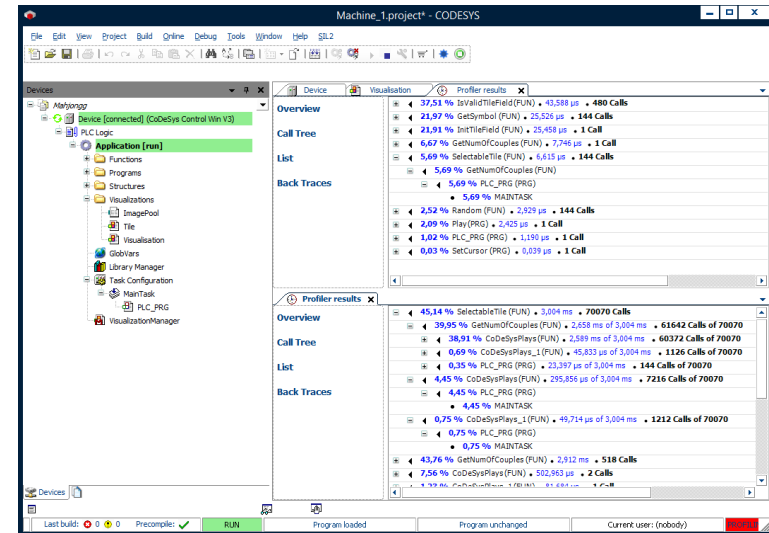
POU Name	T...	Average ..	Min. tim...	Max. TL...	Own TL...	Own T...	Calls	Standar...
MAINTASK	115,516 µs	-	115,516 µs	115,516 µs	0,075 µs	0,58	1	-
PLC_PRG (PRG)	115,516 µs	-	115,516 µs	115,516 µs	1,100 µs	1,03	1	-
initTimeField (FUN)	97,502 µs	-	97,502 µs	97,502 µs	25,458 µs	26,11	1	-
initTimeField...	42,588 µs	0,091 µs	0,029 µs	9,242 µs	42,588 µs	100,00	480	0,422 µs
GetNumOfCoup...	28,455 µs	0,198 µs	0,055 µs	1,553 µs	25,526 µs	89,71	144	0,175 µs
GetNumOfCoup...	14,361 µs	-	14,361 µs	14,361 µs	7,246 µs	33,94	1	-
SelectableTie (P...	6,653 µs	0,046 µs	0,016 µs	0,225 µs	6,615 µs	100,00	144	0,024 µs
...	9,705 µs	0,200 µs	0,103 µs	0,708 µs	9,705 µs	100,00	1	0,200 µs

**Profiler results (Bottom Window):**

POU Name	T...	Average ..	Min. tim...	Max. TL...	Own TL...	Own T...	Calls	Standar...
MAINTASK	6,653 ms	-	6,653 ms	6,653 ms	0,891 µs	0,21	1	-
PLC_PRG (PRG)	6,653 ms	-	6,653 ms	6,653 ms	37,636 µs	0,57	1	-
CoDeSysPave (P...	6,273 ms	3,136 ms	2,962 ms	3,310 ms	502,043 µs	8,02	2	246,015 µs
GetNumOfCoup...	5,079 ms	10,753 µs	6,402 µs	54,344 µs	2,312 ms	52,28	518	3,905 µs
SelectableTie (P...	3,094 ms	0,243 µs	0,216 µs	28,615 µs	3,094 ms	100,00	2920	0,142 µs
CoDeSysPart_1	273,275 µs	-	273,275 µs	273,275 µs	81,684 µs	29,89	1	-
FILEFIELD_TIP...	52,219 µs	17,406 µs	17,274 µs	17,593 µs	33,668 µs	64,97	3	0,166 µs

## CODESYS Profiler: результаты анализа в листинге обратной трассировки

- Иерархический список частоты использования отдельных функций в программах и задачах
  - Количество
  - Общая длительность
  - Прочие свойства (среднее /мин./макс. время, собственное время, стандартное отклонение и др.)
- Прямое отображение ROU
- Копирование и экспорт данных
  - Например, в Microsoft Excel



- CODESYS предлагает современные инструменты для повседневной работы.
- Встроенные функции позволяют получить наиболее важную информацию.
- Интегрируемые дополнительные инструменты, такие как CODESYS Profiler, позволяют сделать вашу работу еще более эффективной.

Мы будем продолжать совершенствовать CODESYS...

→ и это будет повышать эффективность вашей работы!



Inspiring Automation Solutions

Thank you for your attention.