

## Ladder Viewer и Ladder add-on (только 828D)

### 21.1 Диагностика PLC

Программа электроавтоматики включает в себя большое кол-во логических связей для реализации функций безопасности и поддержки процессов. При этом связывается большое кол-во различных контактов и реле. Эти связи представлены в РКС.

#### Инструмент Ladder add-on

Отказ одного отдельного контакта или реле, как правило, приводит к нарушению работы установки.

С помощью инструмента Ladder add-on можно выполнить диагностику PLC, чтобы найти причины неполадки и ошибки программы.

#### Обработка программ прерываний

Можно редактировать следующие программы обработки прерываний:

- Программа обработки прерываний INT\_100, (выполняется перед главной программой)
- Программа обработки прерываний INT\_101, (выполняется после главной программы)

#### Ранжирование данных

С помощью инструмента Ladder add-on можно "переподключить" входы (через INT\_100) или выходы (через INT\_101), к примеру, для сервиса.

#### Создание блока INT\_100 / INT\_101

Если один или несколько блоков INT\_100 или INT\_101 отсутствует, то они могут быть добавлены через вертикальную панель программных клавиш. Если эти блоки INT существуют в проекте, то они могут быть удалены через вертикальную панель программных клавиш. Кроме этого, можно изменить цепи программы на СЧПУ, а также сохранить и загрузить эти изменения.

---

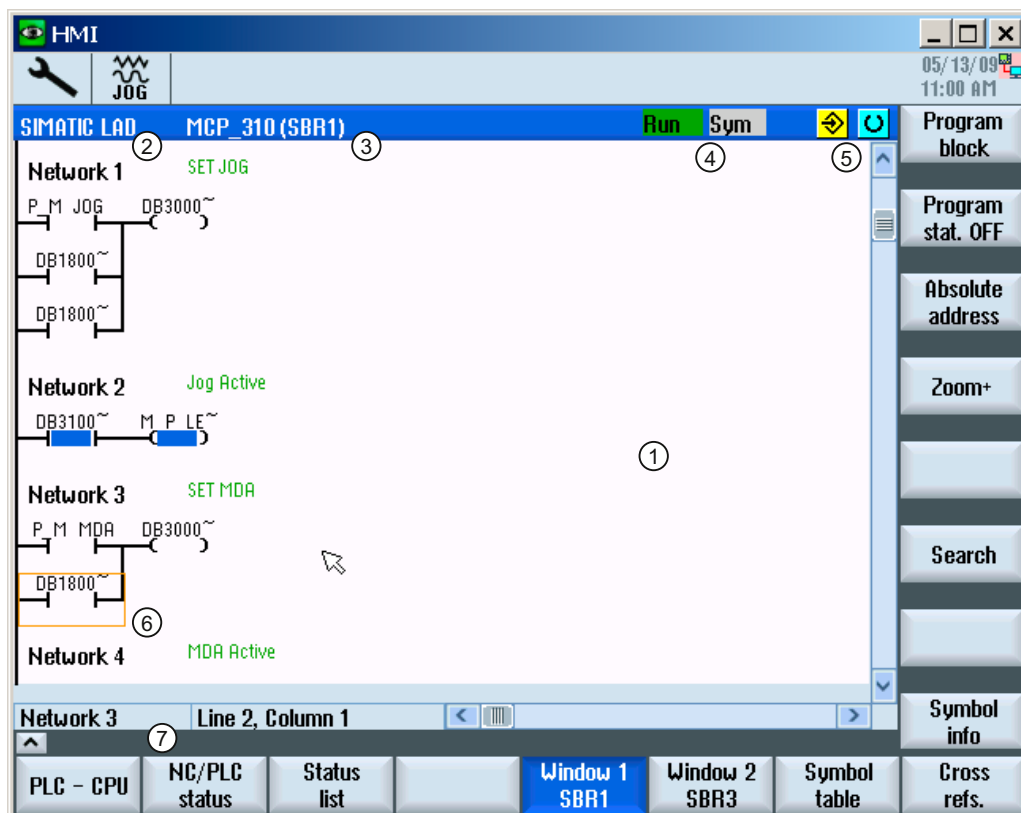
#### Примечание

##### Сохранение проекта PLC при смене области управления

Если были созданы блоки INT\_100/INT\_101 или цепи были вставлены, удалены или отредактированы в блоке INT, необходимо сохранить проект до перехода из области PLC в другую область управления. С помощью программной клавиши "Загрузить в CPU", проект передается в PLC. Если этого не произойдет, то все изменения потеряны должны быть сделаны снова.

---

## 21.2 Структура интерфейса управления



Изображение 21-1 Структура экрана

Таблица 21- 1Экспликация к структуре экрана

Элемент изображения	Индикация	Значение
1	Область приложений	
2	Поддерживаемый язык программы PLC	
3	Имя активного программного блока Представление: символическое имя (абсолютное имя)	
4	Состояние программы	
		Программа выполняется
		Программа остановлена
	Состояние области приложений	
		Символическое представление
5		Абсолютное представление
	Индикация активных клавиш (<INPUT>, <SELECT>)	











Элемент изображения	Индикация	Значение
6	Фокус	Выполняет задачи курсора
7	Информационная строка	Индикация указаний, к примеру, при поиске

## 21.3 Возможности управления













Наряду с программными клавишами и клавишами для перемещения в этой области имеют и другие комбинации клавиш.

### Комбинации клавиш

Клавиши-курсоры перемещают фокус в программе электроавтоматики. При достижении границ окна происходит автоматическая прокрутка.

Комбинации клавиш	Операция
	К первой графе ряда
CTRL 	
END	К последней графе ряда
CTRL 	
	На один экран вверх
	На один экран вниз
 	На одно поле влево, вправо, вверх или вниз
 	
CTRL 	К первому полю первой цепи

21.3 Возможности управления

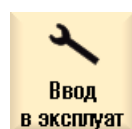
Комбинации клавиш		Операция
-или-		
		
		К последнему полю последней цепи
-или-		
		
		
		Открыть предшествующий блок программы в том же окне
		<p>Функция клавиши Select зависит от позиции курсора.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Строка таблицы: индикация полной строки текста</li> <li>• Название цепи: индикация комментария к цепи</li> <li>• Команда: полная индикация операндов</li> </ul>
		При нахождении курсора на команде, индицируются все операнды включая комментарии.

## 21.4 Показать свойства PLC

В окне "SIMATIC KOP" могут быть представлены следующие свойства PLC:

- Рабочее состояние
- Имя проекта PLC
- Системная версия PLC
- Время цикла
- Время обработки программы электроавтоматики

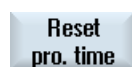
### Принцип действий



1. Выбрать область управления "Ввод в эксплуатацию".



2. Нажать программную клавишу "PLC".  
Открывается представление РКС, отображающее информацию о PLC.



3. Нажать программную клавишу "Сброс. врем.обр.".  
Данные времени обработки сбрасываются.

## 21.5 Индикация и обработка переменных ЧПУ/PLC



Окно "Переменные ЧПУ/PLC" обеспечивает наблюдение и изменение переменных ЧПУ и переменных PLC.

Открывается следующий список, в который вводятся желаемые переменные ЧПУ и PLC, чтобы индицировать актуальные значения.

- Переменные  
Адрес для переменной ЧПУ/PLC  
Ошибочные переменные получают красный фон и в графе Значение появляется #.
- Комментарий  
Любой комментарий к переменной.  
Можно показать и скрыть графу.

- **Формат**  
Указание формата, в котором должна быть индцирована переменная.  
Может быть задан фиксированный формат (к примеру, плавающая запятая)
- **Значение**  
Индикация актуального значения переменной ЧПУ/PLC

### Принцип действий

- |   |   |
|---|---|
|  | 1. Инструмент Ladder add-on открыт.   |
|  | 2. Нажать программную клавишу "Перемен. ЧПУ/PLC".<br>Открывается окно "Переменные ЧПУ/PLC". |

## 21.6 Индикация и обработка сигналов PLC

В окне "Список состояний PLC" отображаются и могут изменяться сигналы PLC.

### Предлагаются следующие списки

Входы (IB)  
Меркеры (MB)  
Выходы (QB)  
Переменные (VB)  
Данные (DB)




### Установка адреса

Можно перейти напрямую на необходимый адрес PLC для наблюдения за сигналами.

### Изменить

Существует возможность редактирования данных.

### Принцип действий

- |   |   |
|---|---|
|  | 1. Инструмент Ladder add-on открыт.   |
|  | 2. Нажать программную клавишу "Список состояний".<br>Открывается окно "Список состояний". |
|  | 3. Нажать программную клавишу "Установить адрес".<br>Открывается окно "Установить адрес". |



4. Активировать требуемый тип адреса (к примеру, DB), ввести значение и нажать программную клавишу "OK".

Курсор переходит на указанный адрес.



5. Нажать программную клавишу "Изменить".

Поле ввода "RW" становится редактируемым.



6. Ввести желаемое значение и нажать программную клавишу "OK".

## 21.7 Отображение информации по программным блокам

Можно отобразить всю логическую и графическую информацию программного блока.

### Показать программный блок

В списке "Программный блок" выбрать программный блок, который необходимо отобразить.

### Логическая информация

В представлении РКС (LAD) отображается следующая логика:

- Цепи с блоками управления и путями тока
- Прохождение электрического тока через ряд логических соединений

### Дополнительная информация

- Свойства

Имя блока, автор, номер подпрограммы, класс данных, дата создания, дата последнего изменения и комментарий.

- Локальные переменные


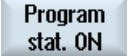
Имя переменной, тип переменной, тип данных и комментарий.

### Защита доступа



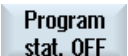

Если программный блок защищен паролем. Через программную клавишу "Защита" можно разрешить отображение в представлении РКС.

### Отображение состояния программы

- |   |   |
|---|---|
|  | 1. Нажать программную клавишу "Сост. программы ВЫКЛ", чтобы скрыть отображение состояния программы на индикации состояния.        |
|  | 2. Нажать программную клавишу "Сост. программы ВКЛ", чтобы снова показать отображение состояния программы на индикации состояния. |

### Индикация состояния выполнения

Если у Вашего PLC имеется функция "Состояние выполнения", то отображаются значения состояния на момент выполнения операций. При этом отображается состояние локальной памяти данных и аккумуляторов.

- |   |  |
|---|--|
|  | 1. Нажать программную клавишу "Сост. программы ВЫКЛ", чтобы скрыть отображение состояния выполнения на индикации состояния.        |
|  | 2. Нажать программную клавишу "Сост. программы ВКЛ", чтобы снова показать отображение состояния выполнения на индикации состояния. |

### Изменение цветов для представления состояния выполнения или состояния программы



В состоянии выполнения для представления информации используются различные цвета.

<b>Индикация</b>	<b>Цвет</b>
Прохождение сигнала шины при активном состоянии	голубой
Прохождение сигнала в цепях	голубой
Все операции, которые активны и выполняются без ошибок (соответствует прохождению сигнала)	голубой
Состояние булевых операций (соответствует прохождению сигнала)	голубой
Таймеры и счетчики активны	зеленый
Ошибка при выполнении	красный
Нет прохождения сигнала	серый
Цепь не выполнена	серый
Рабочее состояние STOP	серый






**Примечание****Цветное представление в состоянии программы**

В представлении состояния программы релевантен только цвет прохождения сигнала.

**Увеличить / уменьшить представление РКС**

- |   |  |
|---|--|
|  | 1. Нажать программную клавишу "Зумирование +", чтобы увеличить фрагмент РКС.<br>После увеличения предлагается программная клавиша "Зумирование -". |
|  | 2. Нажать программную клавишу "Зумирование -", чтобы снова уменьшить фрагмент РКС.   |

**Принцип действий**

- |   |  |
|---|--|
|  | 1. Инструмент Ladder add-on открыт.  |
|  | 2. Нажать программную клавишу "Окно 1" или "Окно 2".   |
| ...   |  |
|  | 3. Нажать программную клавишу "Программный блок".<br>Появляется список "Программный блок".   |
|  | 4. Нажать программную клавишу "Свойства", если необходимо показать дополнительную информацию.<br><br>- ИЛИ -<br>Нажать программную клавишу "Локальные переменные", если необходимо показать данные переменной. |
|  |  |

## 21.8 Загрузка программы электроавтоматики

Если в данных проекта что-либо изменилось и имеется новая программа электроавтоматики, то загрузить данные проекта в PLC.

При загрузке данных проекта, классы данных сохраняются и загружаются в PLC.

### Условие

Проверить, находится ли PLC в остановленном состоянии.

---

### Примечание

#### PLC в состоянии Run

Если PLC находится в состоянии Run, то появляется соответствующее указание и программные клавиши "Загрузка в Stop" и "Загрузка в Run".

С "Загрузка в Stop" PLC переводится в состояние Stop, проект сохраняется и загружается в CPU.

С "Загрузка в Run" загрузка продолжается и проект PLC загружается в PLC. При этом загружаются только классы данных, которые действительно были изменены, т.е., как правило, классы данных INDIVIDUAL.

---

### Принцип действий



1. Инструмент Ladder add-on открыт.  
Данные проекта были изменены.



2. Нажать программную клавишу "PLC Stop", если PLC находится в состоянии Run.



3. Нажать программную клавишу "Загрузить в CPU", чтобы запустить процесс загрузки.  
Загружаются все классы данных.



4. После загрузки проекта PLC, нажать программную клавишу "PLC Start", чтобы перевести PLC в состояние Run.

## 21.9 Обработка таблиц локальных переменных






Можно обработать таблицы локальных переменных блока INT.

### Вставить локальную переменную

После вставки новых цепей или операндов, может потребоваться вставить новые переменные и таблицу локальных переменных блока INT.

Имя	Произвольное.
Тип переменной	Выбор: <ul style="list-style-type: none"><li>• IN</li><li>• IN_OUT</li><li>• OUT</li><li>• TEMP</li></ul>
Тип данных	Выбор: <ul style="list-style-type: none"><li>• BOOL</li><li>• BYTE</li><li>• WORD</li><li>• INT</li><li>• DWORD</li><li>• DINT</li><li>• REAL</li></ul>
Комментарий	Произвольный.

### Принцип действий

-  1. Представление ПКС (LAD) открыто.  
...
-  2. Нажать программную клавишу "Программный модуль".
-  3. Нажать программную клавишу "Локальные переменные".  
Открывается окно "Локальные переменные", где перечисляются созданные переменные.
-  4. Нажать программную клавишу "Обработать".  
Появляется возможность редактирования полей.
-  5. Ввести имя, выбрать тип переменной и данных и при необходимости составить комментарий.



6. Нажать программную клавишу "Добавить строку", если необходимо включить еще одну переменную, и ввести данные.



- ИЛИ -

Отметить соответствующую переменную и нажать программную клавишу "Удалить строку", чтобы исключить переменную из списка.

## 21.10 Создание нового блока

Если требуется внесение изменений с программой электроавтоматики, то создать блоки INT.

Имя	INT _100, INT_101 Для имени блока INT берется номер из поля выбора "Номер программы обработки прерываний".
Автор	Разрешено макс. 48 знаков.
Номер программы обработки прерываний	100 101
Класс данных	Individual
Комментарий	Разрешено макс. 100 строк и 4096 знаков.

---

### Примечание

#### Защита доступа

Можно установить защиту для доступа к новым созданным блокам.

---

### Принцип действий



1. Представление ПК (LAD) открыто.

...



2. Нажать программную клавишу "Программный блок", чтобы открыть список программных блоков.



3. Нажать программную клавишу "Добавить".  
Открывается окно "Свойства".

4. Ввести имя автора, номер блока INT и при необходимости комментарий.  
Класс данных блока определен.
5. Нажать программную клавишу "OK", чтобы включить блок в список.



## 21.11 Редактирование свойств блока

Можно обработать название, автора и комментарий блока INT.

---

### Примечание

Обработка имени блока, номера прерывания и согласования класса данных невозможно.

---

### Принцип действий



1. Представление РКС открыто.
2. Выбрать соответствующий блок и нажать программную клавишу "Программный блок".
3. Нажать программную клавишу "Свойства".  
Открывается окно "Свойства".

## 21.12 Вставка и обработка цепи

Можно создать новую цепь и после на выбранной позиции курсора вставить операции (битовые операции, присваивание значений и т.п.).

Возможна обработка только пустых цепей. Цепи, которые уже содержат операторов, могут только удаляться.

На цепь может быть отредактирована одна простая, однорядная строка. Для каждой цепи может быть создано макс. 3 графы.

Графа	Операция	
Графа 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Замыкающий контакт</li> <li>Размыкающий контакт</li> </ul>	-   - - / -
Графа 2 (опция)	NOT Передний фронт Задний фронт  Присвоить Установить Сбросить	- NOT  - - P  - - N  -  -( ) -(S) -(R)
Графа 3 (возможно, только если во 2-ой графе не было указано операций по присвоению, установке или сбросу)	Присвоить Установить Сбросить	-( ) -(S) -(R)

### Примечание

Логическая И (последовательный контакт) и логическая ИЛИ (параллельный контакт) невозможны.

Битовые комбинации состоят из одной или нескольких логических операций и присваивание входу/меркеру.

Если курсор с помощью клавиш-стрелок сдвигается дальше влево, то можно выбрать тип присваивания или логическую операцию. Следующая логическая операция справа от присваивания невозможна. Цепь в принципе должна быть завершена присваиванием.

### Литература

Информацию по программированию PLC см. следующую литературу:

Описание функций "Основные функции"; PLC для SINUMERIK 828D (P4)

## Принцип действий



1. Обработчик прерываний выбран.
2. Нажать программную клавишу "Обработать".
3. Поместить курсор на цепь.
4. Нажать программную клавишу "Вставить цепь".

- ИЛИ -

Нажать клавишу <INSERT>.

Если курсор находится на "Цепи x", то за этой цепью вставляется новая, пустая цепь.

5. Поместить курсор на необходимый элемент ниже названия цепи и нажать программную клавишу "Вставить операцию".

Открывается окно "Вставить операцию".

6. Выбрать требуемую битовую операцию (NC или NO) или присваивание и нажать программную клавишу "OK".

7. Нажать программную клавишу "Вставить операнд".

8. Ввести связь или команду и нажать клавишу <INPUT>, чтобы завершить ввод.

9. Отметить операцию, которую необходимо удалить, и нажать программную клавишу "Удалить операцию".

- ИЛИ -

Поместить курсор на название цепи, которую необходимо удалить, и нажать программную клавишу "Удалить цепь".

- ИЛИ -

Нажать клавишу <DEL>.

Цепь, включая все связи и операнды, или выбранная операция удаляются.






## 21.13 Редактирование свойств цепи

Можно обработать свойства цепей блока INT.

### Название цепи и комментарий к цепи

Название может состоять макс. из трех строк и 128 знаков. Комментарий может состоять макс. из 100 строк и 4096 знаков.

### Принцип действий




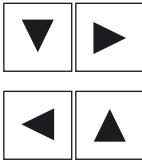



-  1. Представление PKC (LAD) открыто.
-  2. Выбрать через клавиши-курсоры цепь, которую необходимо обработать.
-  3. Нажать клавишу <SELECT>. Открывается окно "Название цепи / комментарий" и отображает название и возможно имеющиеся комментарий к выбранной цепи.
-  5. Нажать программную клавишу "Изменить". Появляется возможность редактирования полей.
-  6. Внести изменения и нажать программную клавишу "ОК", чтобы передать данные в программу электроавтоматики.

## 21.14 Индикация и обработка таблиц символов

Существует возможность отображения используемых таблиц символов, чтобы с их помощью получить обзор имеющихся в проекте глобальных операндов и обработать их.

Для каждого элемента отображается имя, адрес и возможно комментарий.

### Принцип действий

-  1. Инструмент Ladder add-on открыт.
-  2. Нажать программную клавишу "Таблица символов".  
Отображается список записей таблицы символов.
-  3. Нажать программную клавишу "Обработать", если необходимо изменить записи.  
Появляется возможность редактирования полей индикации.
-  4. Выбрать с помощью клавиши-курсора необходимый элемент и изменяемое поле.
5. Ввести изменяемое значение.  
- ИЛИ -  
 Нажать программную клавишу "Добавить строку", чтобы вставить пустую строку после выбранной статьи.  
- ИЛИ -  
 Нажать программную клавишу "Удалить строку", чтобы удалить выбранную статью из списка.  
- ИЛИ -  
Ввести новое значение в выбранное поле.
-  7. Нажать программную клавишу "ОК" для подтверждения операции.

## 21.15 Вставка / удаление таблицы символов

Можно создавать и изменять новые таблицы символов пользователя. Более не используемые таблицы могут быть удалены.

---




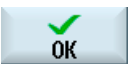


### Примечание

#### Удаление таблицы символов

Программная клавиша "Удалить" доступна, только выбрана таблица символов пользователя.

---

### Принцип действий

- |   |    |  |
|---|----|--|
|    | 1. | Таблица символов открыта.  |
|    | 2. | Нажать программную клавишу "Выбор табл. симв.". Открывается окно "Выбор таблицы символов".   |
|   | 3. | Переместить курсор на желаемое место и нажать программную клавишу "Вставить табл. симв.". Открывается окно "Создать таблицу символов".                         |
|  | 4. | Ввести символическое имя и нажать программную клавишу "ОК". Новая созданная таблица символов пользователя вставляется в строку за позицией курсора.<br>- ИЛИ - |
|  |    | Выбрать таблицу символов и нажать программную клавишу "Изменить табл. симв.", если необходимо изменить свойства таблицы символов.                              |
|  | 5. | Поместить курсор на таблицу символов, которую необходимо удалить, и нажать программную клавишу "Удалить".  |

## 21.16 Поиск операндов

Для того, чтобы, к примеру, в очень больших программах электроавтоматики быстро перейти к месту, в котором необходимо внести изменения, можно использовать функцию поиска.

### Ограничение поиска

- "Окно 1" / "Окно 2", "Таблица символов"

Через "Перейти к" выполняется прямой переход к необходимой цепи.








- "Перекрестные ссылки"

Через "Перейти к" выполняется прямой переход к необходимой строке.

### Условие

Окно 1 /окно 2, таблицы символов или список перекрестных ссылок открыты.

### Принцип действий

- |   |   |
|---|---|
|  | 1. Нажать программную клавишу "Поиск".<br>Появляется новая вертикальная панель программных клавиш. Одновременно открывается окно "Поиск / перейти к".                 |
|  | 2. Выбрать в первом поле ввода статью "Поиск операнда", если Вы ищете определенный операнд, и ввести искомое понятие в поле ввода "Искать...".                        |
|  | 3. Выбрать область поиска (к примеру, общий поиск).   |
|  | 4. Выбрать статью "в этом блоке программы" или "во всех блоках программы", если Вы находитесь в "Окне 1" или "Окне 2" или в таблице символов, чтобы ограничить поиск. |
|  | 5. Нажать программную клавишу "ОК", чтобы запустить поиск.<br>Если искомый операнд найден, то соответствующая строка помечается.                                      |
|  | Нажать программную клавишу "Продолжить поиск", если найденный при поиске операнд не соответствует необходимому элементу.  |
| - ИЛИ -   |   |
|  | Нажать программную клавишу "Отмена", если необходимо отменить поиск.  |

### Другие возможности поиска



1. Нажать программную клавишу "Перейти в начало", чтобы перейти в начало РКС в окно 1 или окно 2 или списка (поперечные ссылки, таблица символов).



2. Нажать программную клавишу "Перейти в конец", чтобы перейти в конец РКС в окно 1 или окно 2 или списка (поперечные ссылки, таблица символов).

## 21.17 Показать информационную таблицу символов цепи

В окне "Информационная таблица символов цепи" отображаются все используемые символические идентификаторы в выбранной цепи.

Перечисляется следующая информация:

- Имя
- Абсолютные адреса
- Комментарии

Для сетей, не содержащих глобальных символов, информационная таблица символов остается пустой.

### Принцип действий



1. Представление РКС (LAD) открыто.



2. Выбрать необходимую цепь и нажать программную клавишу "Информация о символе".  
Появляется окно "Информационная таблица символов цепи".



3. С помощью клавиш-курсоров выполняется перемещение внутри таблицы.








## 21.18 Показать / снять защиту доступа

В программном инструменте PLC 828 можно защитить организационные блоки программы (POU) с помощью пароля. Тем самым доступ других пользователей к этой части программы запрещается. Она скрывается от других пользователей и кодируется при загрузке.

Защищенные паролем POU обозначаются в обзоре блоков и в РКС замком.

### Принцип действий

- |   |    |  |
|---|----|--|
|    | 1. | Представление РКС (LAD) открыто.   |
|    |    |  |
|    | 2. | Выбрать в обзоре соответствующий организационный блок программы (POU) и нажать программную клавишу "Программный блок". |
|   | 3. | Нажать программную клавишу "Защита".<br>Открывается окно "Защита".   |
|  | 4. | Ввести свой пароль и нажать программную клавишу "Применить".   |

## 21.19 Показать поперечные ссылки

Можно отобразить в списке поперечных ссылок все используемые в проекте PLC пользователя операнды и их функцию.

Из этого списка можно узнать, в каких цепях используется вход, выход, меркер и т.п.

Список поперечных ссылок содержит следующую информацию:

- Блок
- Адрес в цепи
- Контекст (ID команды)

### Символический и абсолютный адрес

Можно выбирать между указанием абсолютного или символического адреса.

Элементы, символические идентификаторы для которых отсутствуют, автоматически отображаются с абсолютными идентификаторами.

### Открыть программные блоки в РКС




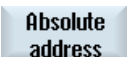

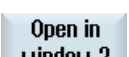



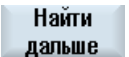
Можно напрямую перейти из поперечных ссылок в место программы, где используется операнд. Соответствующий блок открывается в окне 1 или 2 и курсор устанавливается на соответствующий элемент.

### Поиск

Посредством целенаправленного поиска можно напрямую перейти в место, с которым требуется ознакомиться подробнее:

- Поиск операнда
- Перейти на искомую строку

### Принцип действий

- |   |  |
|---|--|
|    | 1. Инструмент Ladder add-on открыт.  |
|    | 2. Нажать программную клавишу "Перекрестные ссылки".<br>Список перекрестных ссылок открывается и отображаются операнды, сортированные по абсолютным адресам.   |
|  | 3. Нажать программную клавишу "Символ. адрес".<br>Список операндов отображается с сортировкой по символическим адресам.  |
|  | 4. Для возврата к индикации абсолютных адресов, нажать программную клавишу "Абсолютный адрес".   |
|  | 5. Выбрать необходимую перекрестную ссылку и нажать программную клавишу "открыть в окне 1" или "Открыть в окне 2".<br>Открывается РКС с отмеченным выбранным операндом.  |
|  |  |
|  | 6. Нажать программную клавишу "Поиск".<br>Открывается окно "Поиск / перейти к".  |
|  | 7. Выбрать "Поиск операнда" или "Перейти к", ввести искомый элемент или искомую строку и выбрать последовательность поиска (к примеру, искать вперед).   |
|  | 8. Нажать программную клавишу "ОК", чтобы запустить поиск.   |
|  | 9. Если был найден элемент, соответствующий искомому, но находящийся не на требуемом месте, то нажать программную клавишу "Продолжить поиск", чтобы перейти к следующему месту, где встречается искомое понятие. |