

# **«Диагностическая станция ТПТС-НТ»**

# Назначение

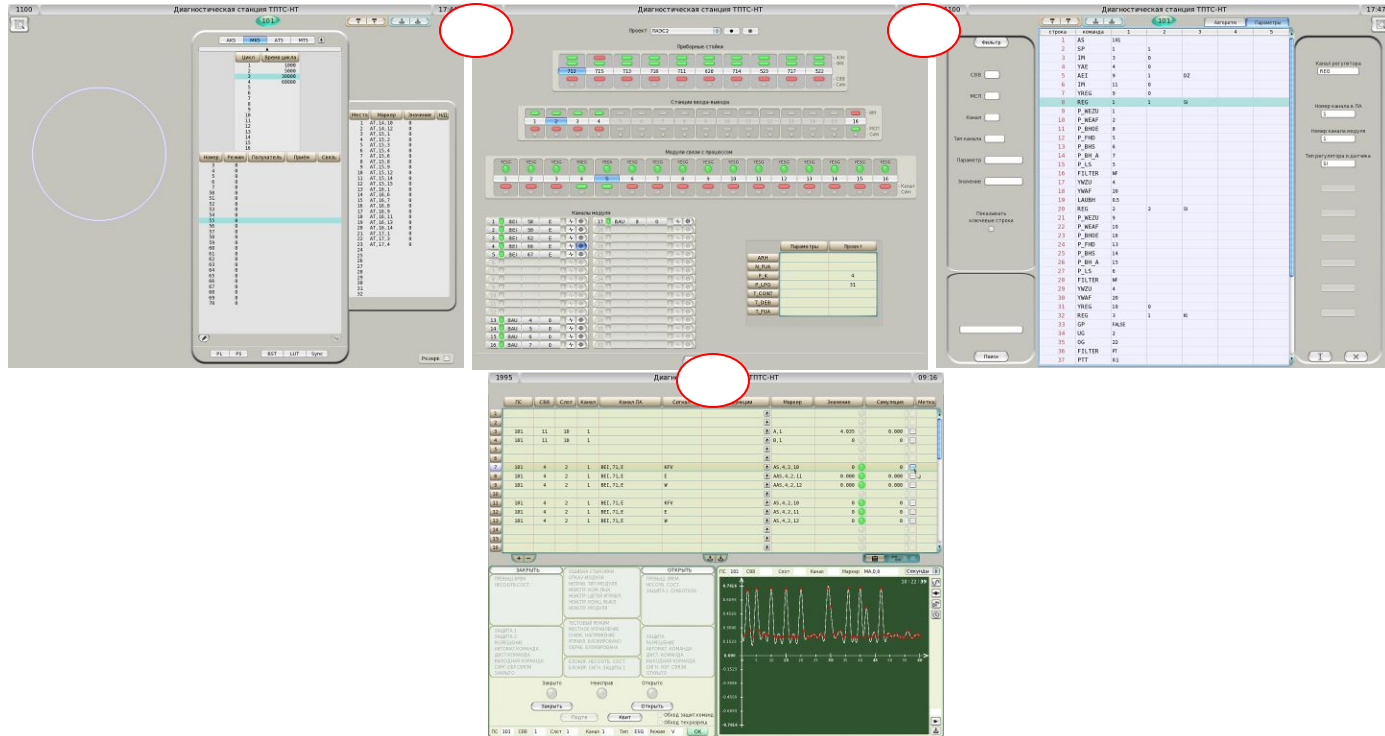
Диагностическая станция ТПТС-НТ предназначена для решения следующих задач:

- Общая диагностика системы автоматизации.
- Контроль получаемых и передаваемых данных.
- Работа с прикладными структурами модулей ПА.
- Тестирование шинных систем EN и ENL.

Для работы с приборными стойками ТПТС-НТ требуется подключение к системной шине EN, напрямую или через её коммутационное оборудование.

Режим работы диагностической станции зависит от наличия информации о рабочих проектах систем автоматизации. Эту информацию можно получить с инженерной станции при подключении к ней по шинной системе EN. Если это невыполнимо, то ряд функций диагностической станции, связанных с использованием проектной информации, будет недоступен. В таком случае возможна работа с приборными стойками, но номера ПА требуется вводить вручную. Дальнейшая информация об установленных модулях, их состоянии и режимах работы будет получена от выбранных таким образом ПА. Если был выбран рабочий проект, то полученная фактическая информация будет дополнять проектную.

# Интерфейс диагностической станции



# экран обзорной диагностики

1113 13:57

Диагностическая станция ТПЭС-НТ

Проект: ЛАЭС2

Приборные стойки

712	715	713	718	711	628	714	523	717	522	КМ ФН
СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ

Станции ввода-вывода

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	ИПТ	
СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	СВВ	ИПТ СВВ

Модули связи с процессом

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Канал СВВ	
YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	Канал СВВ

Каналы модуля

1	BCI	58	E	+	⊖	17	BAU	8	0	+	⊖
2	BCI	59	E	+	⊖	18					
3	BCI	62	E	+	⊖	19					
4	BCI	66	E	+	⊖	20					
5	BCI	67	E	+	⊖	21					
6						22					
7						23					
8						24					
9						25					
10						26					
11						27					
12						28					
13	BAU	4	0	+	⊖	29					
14	BAU	5	0	+	⊖	30					
15	BAU	6	0	+	⊖	31					
16	BAU	7	0	+	⊖	32					

Параметры	Проект
АИИ	
М_Р_В	
Р_К	4
Р_Л_Р_С	31
Т_С_О_Н_Т	
Т_Д_Е_В	
Т_Р_В_А	

Сигналы

# Экран обмена данными по шине

1100      Диагностическая станция ТПТС-НТ      17:44

101

AKS    MRS    ATS    MTS

Цикл	Время цикла
1	1000
2	5000
3	30000
4	60000
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	

Номер	Режим	Получатель	Принт	Связь
3	0			
4	0			
5	0			
6	0			
7	0			
50	0			
51	0			
52	0			
53	0			
54	0			
55	0			
56	0			
57	0			
58	0			
59	0			
60	0			
61	0			
62	0			
63	0			
64	0			
65	0			
66	0			
67	0			
68	0			
69	0			
70	0			

Место	Маркер	Значение	НЦ
1	AT_14_10	0	
2	AT_14_12	0	
3	AT_15_1	0	
4	AT_15_2	0	
5	AT_15_3	0	
6	AT_15_4	0	
7	AT_15_6	0	
8	AT_15_8	0	
9	AT_15_9	0	
10	AT_15_12	0	
11	AT_15_14	0	
12	AT_15_15	0	
13	AT_16_1	0	
14	AT_16_6	0	
15	AT_16_7	0	
16	AT_16_8	0	
17	AT_16_9	0	
18	AT_16_11	0	
19	AT_16_13	0	
20	AT_16_14	0	
21	AT_17_1	0	
22	AT_17_3	0	
23	AT_17_4	0	
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			

PL    PS    BST    LUT    Sync

Результат

# Экран функционального модуля



100

101

17:47

Алгоритм Параметры

строка	команда	1	2	3	4	5
1	AS	100				
2	SP	1	1			
3	IM	3	0			
4	YAE	4	0			
5	AEI	9	1	02		
6	IM	11	0			
7	YREG	9	0			
8	REG	1	1	SI		
9	P_WEZU	1				
10	P_WEAF	2				
11	P_BHGE	8				
12	P_FHD	5				
13	P_BHS	6				
14	P_BH_A	7				
15	P_LS	5				
16	FILTER	MF				
17	YWZU	4				
18	YWAF	20				
19	LAUBH	0.5				
20	REG	2	2	SI		
21	P_WEZU	9				
22	P_WEAF	10				
23	P_BHGE	16				
24	P_FHD	13				
25	P_BHS	14				
26	P_BH_A	15				
27	P_LS	6				
28	FILTER	MF				
29	YWZU	4				
30	YWAF	20				
31	YREG	10	0			
32	REG	3	1	0		
33	GP	FALSE				
34	UG	2				
35	OG	22				
36	FILTER	PT				
37	PTT	0.1				

Фильтр

СВВ

МСП

Канал

Тип канала

Параметр

Значение

Показывать  
хвостовые строки

Панель

Канал регулятора  
REG

Номер канала в ПА  
1

Номер канала модуля  
1

Тип регулятора и датчика  
SI

I X



Как показано на рисунках, интерфейс диагностической станции образует набор из четырёх сменных экранов, каждый из которых выполняет свои функции. На рисунках отмечены парные кнопки, служащие для переключения между экранами. Состояние невидимых в данный момент экранов полностью сохраняется, что обеспечивает быстрое переключение.

При выполнении ряда функций диагностическая станция периодически обменивается данными по шине EN с одним или несколькими ПА. Для невидимых экранов такой обмен не поддерживается – сразу же прекращается при переходе к другому экрану и возобновляется лишь тогда, когда экран становится видимым.

Для приёма и передачи данных по шине EN диагностическая станция сама должна быть абонентом этой шины. Собственный номер абонента является уникальным идентификатором диагностической станции и отображается в верхнем левом углу любого экрана. В верхнем правом углу экрана всегда можно видеть время по часам диагностической станции.

Двойной щелчок мышью по заголовку (верхней части) экрана приводит к завершению работы диагностической станции. Это правило не действует если Вы заблокировали один или несколько ПА – перед завершением работы необходимо снять с них блокировку.

При запуске диагностической станции открывается экран обзорной диагностики. Этот экран (вверху в центре на рисунке 1) и экран для работы со значениями сигналов (внизу на рисунке 1) доступны всегда. Другие два экрана (слева и справа на рисунке 1) служат для работы с коммуникационным и функциональным модулями ПА и становятся доступными только при выборе ПА на экране обзорной диагностики.

Диагностическая станция может работать с несколькими приборными стойками одновременно. Запросы на получение информации посылаются всем приборным стойкам сразу. По умолчанию запросы посылаются раз в секунду. Если какая-либо приборная стойка не отвечает на запрос, то каждые 100 мс производится повторная посылка запроса. Независимо от этого, каждую секунду цикл начинается заново, с чистого листа. Таким образом, повторное включение диагностической станции не повлияет на полученные результаты.

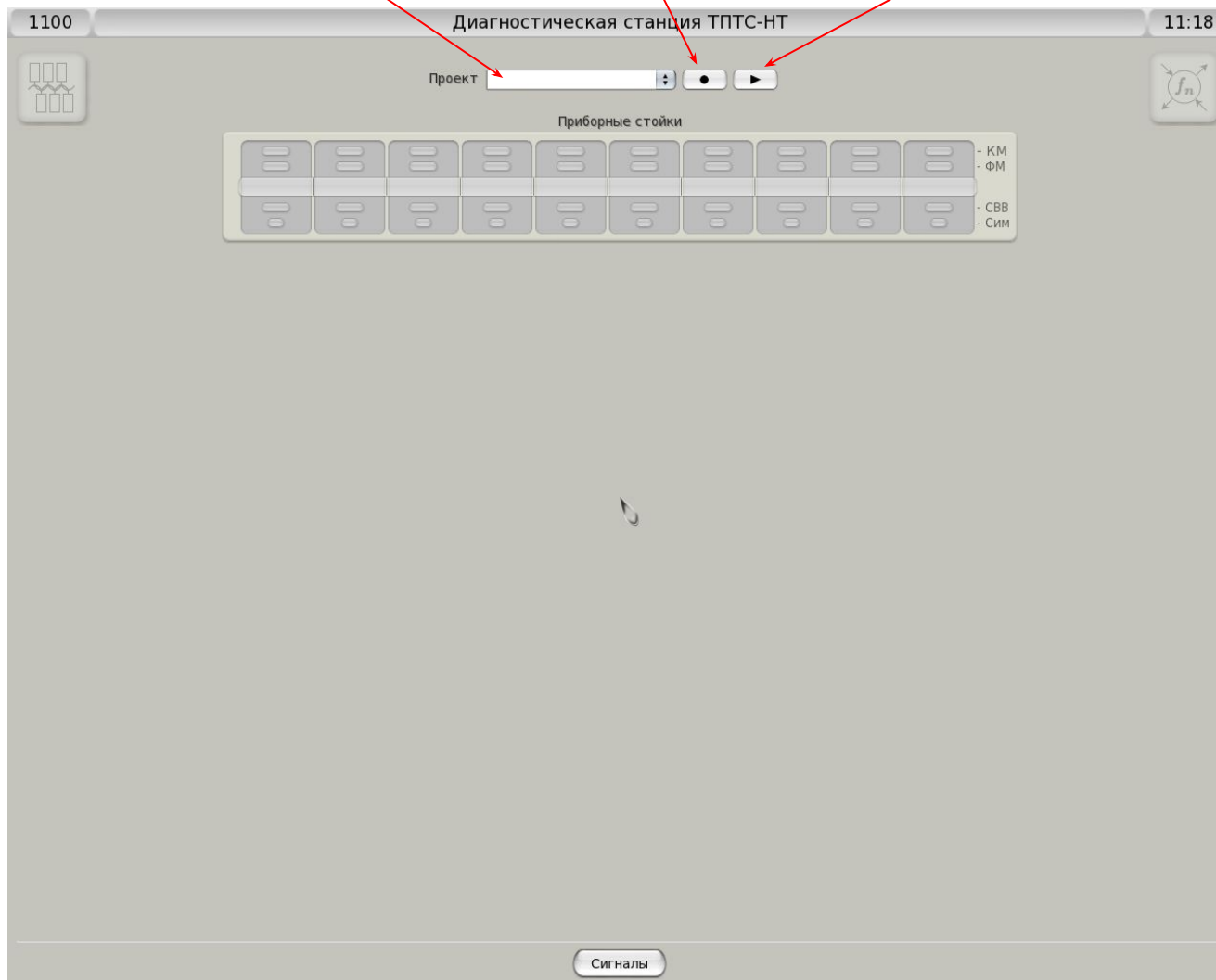


# Обзорная диагностика

выбор проекта

синхронизация проекта

управление  
диагностикой



Начальный вид экрана обзорной диагностики

1113 12:57

Диагностическая станция ТПТС-НТ

Проект ЛАЭС2 ● ||

Приборные стойки

712	715	713	716	711	620	714	523	717	522	- КМ - ФМ - СВВ - Сим
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	--------------------------------

Станции ввода-вывода

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	- ИМ - МСП - Сим
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	------------------------

Модули связи с процессом

YESG	YESG	YESG	YREG	YBEA	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	YESG	- Канал - Сим
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	

Каналы модуля

1	BEI	58	E	+	⚙	17	BAU	8	0	+	⚙
2	BEI	59	E	+	⚙	18				+	⚙
3	BEI	62	E	+	⚙	19				+	⚙
4	BEI	66	E	+	⚙	20				+	⚙
5	BEI	67	E	+	⚙	21				+	⚙
6				+	⚙	22				+	⚙
7				+	⚙	23				+	⚙
8				+	⚙	24				+	⚙
9				+	⚙	25				+	⚙
10				+	⚙	26				+	⚙
11				+	⚙	27				+	⚙
12				+	⚙	28				+	⚙
13	BAU	4	0	+	⚙	29				+	⚙
14	BAU	5	0	+	⚙	30				+	⚙
15	BAU	6	0	+	⚙	31				+	⚙
16	BAU	7	0	+	⚙	32				+	⚙

	Параметры	Проект
ARH		
N_FUA		
P_K		4
P_LPG		31
T_CONT		
T_DEB		
T_FUA		

Сигналы

Экран развернутой диагностики

. Обзорная диагностика включает:

Выбор проекта для диагностики

Синхронизация с проектом на инженерной станции.

Включение и выключение диагностики.

Диагностика приборных стоек.

Диагностика станций ввода-вывода (СВВ).

Диагностика модулей связи с процессом (МСП).

Диагностика каналов ввода-вывода.

Настройка параметров каналов.

Обзорная диагностика отражает иерархический характер связей между отдельными составляющими системы автоматизации. Диагностика приборных стоек, СВВ, МСП и их каналов организована по принципу “сверху вниз”, в то время как сбор информации для диагностики ведётся “снизу вверх”. Таким образом, на любом уровне системы доступна информация о проблемах, собранная с более низких уровней. Это позволяет сразу увидеть наличие проблем и последовательно дойти до места их возникновения, где можно получить исчерпывающую информацию, необходимую для принятия верного решения.

Иерархия объектов обзорной диагностики насчитывает четыре уровня: приборные стойки, СВВ, МСП и их каналы. Объектам диагностики верхних трёх уровней соответствуют прямоугольные участки экрана, обладающие следующими общими свойствами:

Кнопка служит для открытия или закрытия следующего уровня диагностики.

Индикатор над кнопкой показывает наличие проблем, возникших непосредственно в этом объекте диагностики.

Индикатор под кнопкой показывает наличие проблем, пришедших с более низких уровней диагностики.

Нижний индикатор (жёлтого цвета) показывает наличие имитации сигнала в канале, принадлежащем этому объекту диагностики.

Кроме того, щелчок правой кнопкой мыши по участку, соответствующему любому объекту диагностики вызывает появление окна с детальной информацией о состоянии выбранного объекта диагностики и обнаруженных ошибках. Это окно закрывается при повторном щелчке правой кнопкой мыши или при уходе мыши с линейки. При смещении мыши на соседний участок (в пределах линейки) информационное окно остаётся на экране, но отражает уже другой объект диагностики (без какой-либо задержки).

## Управление диагностикой

Вверху в центре расположен раскрывающийся список для выбора проекта – из числа ранее загруженных в диагностическую станцию. Справа от него находится кнопка синхронизации [I]. При её нажатии информация по выбранному проекту, хранящаяся на диагностической станции, будет приведена в соответствии с одноимённым проектом на инженерной станции (требуется подключение). Эта операция может занять несколько секунд. В зависимости от варианта поставки, добавление проекта в список может выполняться либо путём ввода имени нового проекта вместо выбора, с последующей синхронизацией, либо изменение списка проектов не предполагается вовсе.

Справа от кнопки синхронизации расположена кнопка управления диагностикой. Эта кнопка может находиться в одном из двух состояний:

[▶]  диагностика остановлена, нажатие запустит диагностику

[■ ■ ■]  выполняется диагностика, нажатие остановит диагностику

Запуск диагностики возможен и без выбора проекта.

Если был выбран проект, то на расположенной ниже линейке приборных стоек автоматически появятся номера приборных стоек, имеющих в проекте. Если вариант поставки не исключает работу без проекта, то в линейку приборных стоек могут быть вручную добавлены новые приборные стойки с произвольными номерами. В этом случае допускается и удаление приборных стоек с линейки – как добавленных вручную, так и проектных. Любые изменения набора приборных стоек производятся при включенной диагностике.

Для добавления новой приборной стойки необходимо щёлкнуть средней<sup>1</sup> кнопкой мыши по кнопке выбранной приборной стойки – с номером или без. В результате прямо на кнопке появится курсор, возле которого будут отображаться вводимые цифры номера приборной стойки. По окончании ввода номера нажмите клавишу Enter. Повторный щелчок здесь же средней кнопкой мыши приведёт к восстановлению прежнего номера приборной стойки – если он был. Тоже может произойти и после нажатия Enter – если введённый номер не может быть номером приборной стойки или приборная стойка с таким номером уже есть в линейке.

Чтобы освободить место в линейке приборных стоек полностью удалите номер приборной стойки и нажмите Enter.

1) Здесь и далее вместо щелчка средней кнопкой мыши допускается щелчок левой кнопкой мыши с удерживаемой при этом нажатой клавишей Ctrl на клавиатуре

Вы можете получить полный контроль над приборной стойкой, закрепив её за собой. Эта процедура называется блокировкой приборной стойки. В этом режиме приборная стойка разрешает любые изменения своего внутреннего состояния (режимов работы, управляющих структур данных, значений, имитации) только если эти изменения запрашиваются с Вашей диагностической станции.



a)



б)



в)

Чтобы заблокировать за собой приборную стойку, надо щёлкнуть средней кнопкой мыши по прямоугольному участку, символизирующему выбранную приборную стойку (но не по центральной кнопке), как показано на рисунке (а). Если блокировка прошла успешно, то этот прямоугольный участок изменит свой вид, как показано на рисунке (б). Если заблокировать приборную стойку не удастся, тот же прямоугольный участок будет выглядеть так, как показано на рисунке (в), где можно видеть номер другой диагностической станции, заблокировавшей эту приборную стойку. Чтобы разблокировать приборную стойку, нужно также щёлкнуть средней кнопкой мыши по соответствующему участку, который после этого примет прежний вид.

Если блокировка не удастся, она будет запрашиваться снова и снова – до тех пор, пока нужная приборная стойка не освободится. Если Вы решили отказаться от блокировки, щёлкните там же правой кнопкой мыши. Это можно сделать в любой момент.

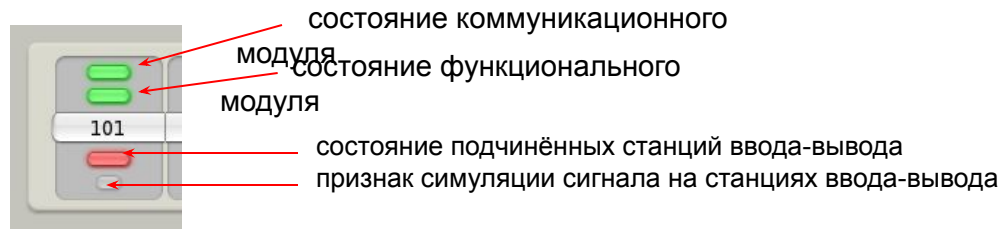
Диагностическая станция допускает одновременную блокировку нескольких приборных стоек.

Существует вариант системы автоматизации с блокировкой на чтение. В такой системе от незаблокированных приборных стоек не поступает никакой информации и работа с ними невозможна. Для такой системы есть соответствующий вариант диагностической станции, обладающий рядом особенностей:

1. При включении диагностики автоматически блокируется вся линейка приборных стоек, а при добавлении новых приборных стоек блокируются и они.
2. Изменение номера приборной стойки и удаление её с линейки не производится. Единственный способ убрать приборную стойку с линейки – остановить диагностику.
3. Блокировка снимается только при выключении диагностики, со всей линейки приборных стоек сразу.
4. Пока приборная стойка не заблокирована на экране обзорной диагностики, для неё недоступны и значения сигналов.

# Диагностика приборных стоек

После запуска диагностики начинается опрос состояния всей линейки приборных стоек. Элемент, показывающий состояние приборной стойки выглядит следующим образом:



Состояния всегда показываются красным цветом при наличии ошибок и зелёным при отсутствии ошибок. Индикатор симуляции жёлтого цвета и при отсутствии симуляции не горит.

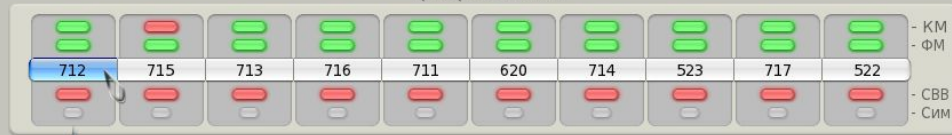
Если приборная стойка не отвечает на запросы с момента первого обращения или прекратила отвечать на запросы более 3 секунд назад, все индикаторы будут погашены.



Проект ЛАЭС2



Приборные стойки



Основное

Станции ввода

Коммуникационный модуль

Превышение контрольного времени исполнения команды  
 Несоответствие состояния последней отданной команде  
 Неисправность схемы управления исполнительным механизмом  
 Аппаратная неисправность ввода аналогового сигнала  
 Имитация аналогового сигнала  
 Аппаратная неисправность ввода дискретного сигнала  
 Имитация дискретного сигнала  
 Неисправность аппаратных связей регулятора  
 Превышение проектно заданной величины рассогласования  
 Неисправность схемы управления регулятора  
 Аварийный момент или перегрев эд регулирующего клапана  
 Неисправность автоматики  
 Аппаратная неисправность модуля индивидуального управления  
 Открыта дверь шкафа  
 Превышена температура в шкафу  
 Неисправность источника питания шкафа

1	BAU	8	0		
2	BEI	59	E		
3	BEI	62	E		
4	BEI	66	E		
5	BEI	67	E		
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13	BAU	4	0		
14	BAU	5	0		
15	BAU	6	0		
16	BAU	7	0		

Сигналы

Левый EN-C - мастер  
 Правый EN-C - мастер  
 Неисправность резервного EN-C  
 Аппаратная неисправность EN-C  
 Ошибка внутренней шины (нет связи с FM-C)  
 Нет связи по шине EN

Модули связи с процессом

Ошибка приема циклических данных  
 Остановка рабочего цикла EN-C  
 Некорректная прикладная структура EN-C  
 Не установлено время

Функциональный модуль

Левый FM-C - мастер  
 Правый FM-C - мастер  
 Неисправность резервного FM-C  
 Аппаратная неисправность FM-C  
 Нет связи по шине ENL  
 Нет обмена данными по шине ENL  
 Тестовый режим  
 Остановка рабочего цикла FM-C  
 Некорректная прикладная структура FM-C  
 Некорректная структура параметрирования  
 Депараметрирование  
 Симуляция маркера общего назначения (M\*)  
 Симуляция канального маркера (\*S)  
 Симуляция маркера ШВВ (\*T)  
 Неисправность автоматики (IBR, ITE, КОМ)

- ИМ  
 15 16  
 - МСП  
 - Сим

YESG YESG YESG  
 14 15 16  
 - Канал  
 - Сим

Щелчок правой кнопкой мыши по кнопке приборной стойки открывает информационное окно, которое содержит сообщения, разбитые на четыре группы:

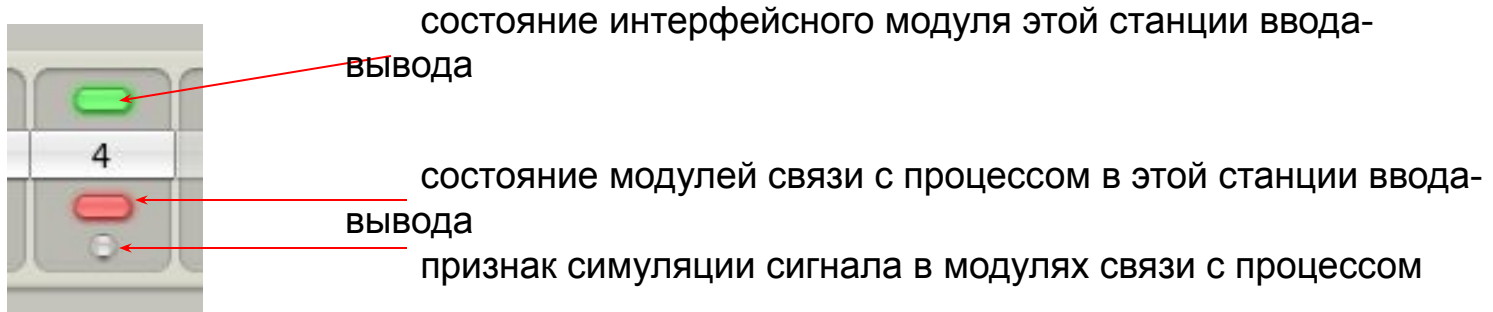


- **Основное**
  - Аппаратная неисправность модуля индивидуального управления – M1, каналы ESG
  - Превышение контрольного времени исполнения команды – M2, каналы ESG
  - Несоответствие состояния последней поданной команде – M3, каналы ESG
  - Неисправность схемы управления исполнительным механизмом – M4, каналы ESG
  - Аппаратная неисправность ввода аналогового сигнала – M5
  - Имитация аналогового сигнала – M6
  - Аппаратная неисправность ввода дискретного сигнала – M7
  - Имитация дискретного сигнала – M8
  - Неисправность аппаратных связей регулятора – M9, каналы REG
  - Превышение проектно заданной величины рассогласования – M10, каналы REG
  - Неисправность схемы управления регулятора – M11, каналы REG
  - Аварийный момент или перегрев ЭД регулирующего клапана – M12, каналы REG
  - Неисправность автоматики – M13, каналы MODBUS
  - Открыта дверь шкафа – M14
  - Превышена температура в шкафу, неисправность вентилятора – M15
  - Неисправность источника питания шкафа – M16
- **Коммуникационный модуль**
  - Левый EN-C – мастер
  - Правый EN-C – мастер
  - Неисправность резервного EN-C
  - Аппаратная неисправность EN-C
  - Ошибка внутренней шины (нет связи с FM-C)
  - Нет связи по шине EN
  - Ошибка передачи циклических данных
  - Ошибка приёма циклических данных
  - Остановка рабочего цикла EN-C
  - Некорректная прикладная структура EN-C
  - Не установлено время

- **Функциональный модуль**
  - Левый FM-C – мастер
  - Правый FM-C – мастер
  - Неисправность резервного FM-C
  - Аппаратная неисправность FM-C
  - Нет связи по шине ENL
  - Нет обмена данными по шине ENL
  - Тестовый режим работы (пошаговый отладочный режим работы в состоянии останова)
  - Остановка рабочего цикла FM-C
  - Некорректная прикладная структура FM-C
  - Некорректная структура параметрирования
  - Депараметрирование (настройка канала не соответствует структуре параметрирования)
  - Симуляция канального маркера (\*S)
  - Симуляция маркера ШВВ (\*T)
  - Неисправность автоматики (IBR, ITE, КОМ)
- **Каналы ввода/вывода1**
  - Неисправность ИМ
  - Неисправность МСП
  - Неисправность канала МСП
  - Неисправность RS-L
  - Ошибка канала MODBUS
  - Неисправность МИК

# Диагностика станций ввода-вывода

После нажатия кнопки приборной стойки открывается следующий уровень диагностики – ниже появляется линейка станций ввода-вывода, подчинённых процессору автоматизации выбранной приборной стойки. Каждый элемент, показывающий состояние станции ввода-вывода выглядит следующим образом:



Состояния всегда показываются красным цветом при наличии ошибок и зелёным при отсутствии ошибок. Индикатор симуляции жёлтого цвета и при отсутствии симуляции не горит.

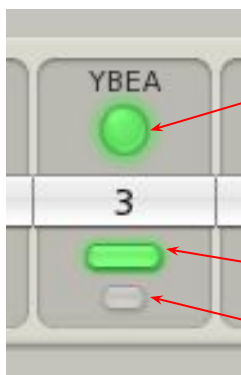


Щелчок правой кнопкой мыши по кнопке станции ввода-вывода открывает информационное окно как показано на рисунке, которое содержит следующие сообщения:

1. Модуль отсутствует (интерфейсного модуля нет и не должно быть)
2. Неправильный тип модуля (например, RS-L вместо интерфейсного модуля)
3. Отказ модуля (интерфейсный модуль должен быть, но его нет)
4. Внутренняя аппаратная неисправность
5. Неисправность резервного модуля
6. Левый модуль мастер
7. Правый модуль мастер
8. Модуль ожидает параметрирования
9. Депараметрирование канала
10. Симуляция в канале ПА
11. Симуляция в канале МСП
12. Ошибка канала МСП
13. Общая неисправность МСП

# Диагностика модулей связи с процессом

После нажатия кнопки станции ввода-вывода открывается следующий уровень диагностики – ниже появляется линейка модулей связи с процессом, установленных в выбранной станции ввода-вывода. Каждый элемент, показывающий состояние модуля связи с процессом выглядит следующим образом:



общее состояние модуля связи с процессом (ошибки – красный)

состояние каналов модуля связи с процессом (ошибки – красный)

признак симуляции сигнала в каналах этого модуля (жёлтый)



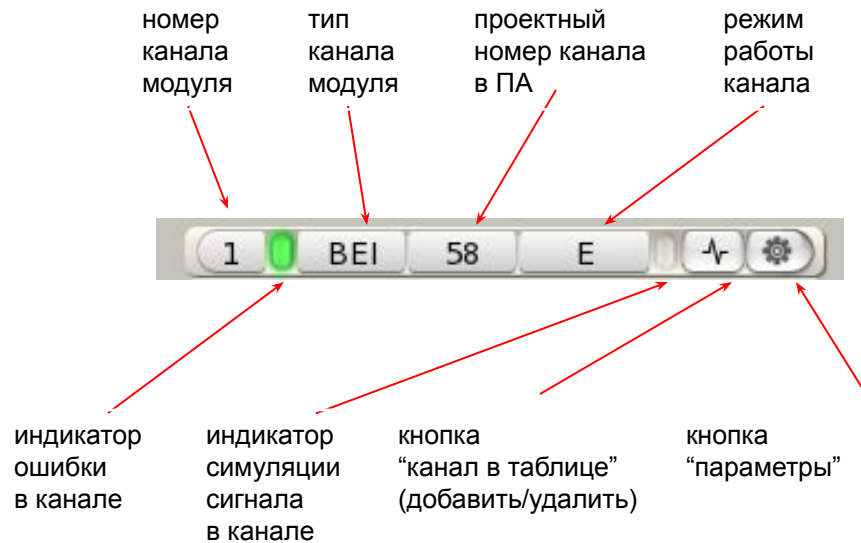
Щелчок правой кнопкой мыши по кнопке станции ввода-вывода открывает информационное окно как показано на рисунке, которое содержит следующие сообщения:

1. Модуль отсутствует
2. Неправильный тип модуля
3. Отказ модуля
4. Неисправность модуля
5. Неисправность резервного модуля
6. Модуль является мастером
7. Модуль резервированный
8. Модуль ожидает параметрирования
9. Депараметрирование канала
10. Симуляция в канале ПА
11. Симуляция в канале МСП
12. Ошибка канала



# Диагностика каналов модуля

После нажатия кнопки модуля связи с процессом открывается следующий уровень диагностики – ниже появляется список каналов этого модуля. Каждый элемент, показывающий состояние канала выглядит следующим образом:



Кнопка “канал в таблице” позволяет добавлять канал в таблицу значений. Повторное нажатие этой кнопки удаляет из таблицы добавленный таким образом канал

Щелчок правой кнопкой мыши по кнопке станции ввода-вывода открывает информационное окно как показано на рисунке, которое содержит следующие сообщения:

1. Готовность канала<sup>1</sup>
2. Ошибка канала
3. Ошибка измерения
4. Депараметрирование канала <sup>2</sup>
5. Симуляция в канале ПА
6. Симуляция в канале МСП
7. Суммарная ошибка<sup>3</sup>
8. Недостоверность данных

---

1) Сообщение о готовности канала (признак успешного параметрирования) модуля, который установлен в станцию ввода-вывода, но отсутствует в проекте, будет выведено красным цветом.

2) Если после параметрирования канала от FM-C было выполнено изменение одного или нескольких параметров непосредственно в МСП по команде от диагностической станции.

3) Суммарная ошибка для каналов типа REG и ESG.



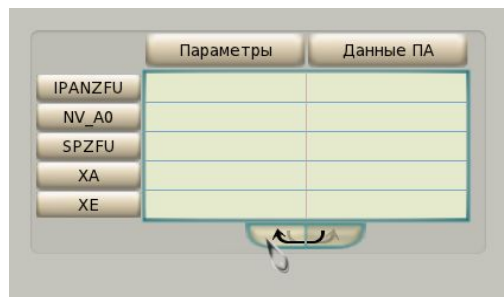
## Настройка параметров каналов

При нажатии кнопки “Параметры”, относящейся к выбранному каналу модуля, открывается таблица параметров этого канала, как показано на рисунке. Таблица параметров имеет две колонки.

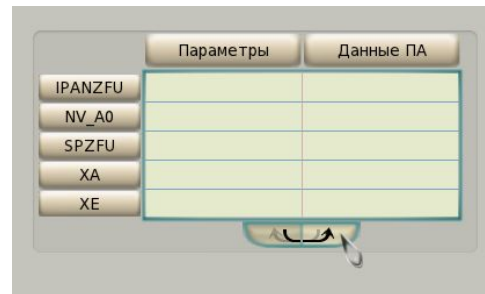
Левая колонка показывает значения параметров, полученные непосредственно из модуля связи с процессом. Если выбран канал типа ESG или REG, шапка этой колонки представляет собой кнопку, имеющую два состояния. В обычном состоянии “Параметры” в таблице не показываются назначаемые входы и выходы. Чтобы их увидеть, надо щёлкнуть мышью по заголовку левой колонки, переключив его в состояние “Контакты”. В таком состоянии вместо обычных параметров в таблице показываются назначаемые входы и выходы канала.

Значения параметров в левой колонке таблицы могут быть изменены. Для этого надо щёлкнуть левой кнопкой мыши по ячейке таблицы, ввести новое значение и нажать Enter. В результате новое значение параметра незамедлительно будет передано в модуль связи с процессом.

Правая колонка показывает значения тех же параметров, какими они должны быть в соответствии с загруженным проектом. Шапка этой колонки также представляет собой кнопку, имеющую два состояния. Если щёлкнуть мышью по заголовку правой колонки, то название колонки “Проект” изменится на “Данные ПА”. В этом состоянии правая колонка таблицы содержит значения тех же параметров, полученные из структуры параметрирования функционального модуля ПА.



а)



б)

Когда правая колонка таблицы показывает данные ПА, под таблицей появляется кнопка, позволяющая выполнить два различных действия.

Во-первых, нажатие на кнопку как показано на рисунке а) позволяет записать значения параметров из модуля связи с процессом в структуру параметрирования (Для записи полученной структуры в функциональный модуль требуется перейти на соответствующий экран, что позволяет сделать это однократно после множества изменений параметров различных каналов модулей.)

Во-вторых, нажатие на кнопку как показано на рисунке б) позволяет выполнить обратную операцию – записать в модуль связи с процессом значения параметров из структуры параметрирования. (Если на диагностической станции имеется изменённая структура параметрирования соответствующего функционального модуля, то данные будут взяты из неё.)

После изменения значений одного или нескольких параметров канала непосредственно в модуле связи с процессом, для его канала включится признак “депараметрирование”. При этом, если в канале нет ошибок, индикатор будет синим, а не зелёным. Соответственно, если нет других ошибок, будет синим индикатор ошибки канала модуля, индикатор ошибки модуля станции ввода-вывода и индикатор ошибок станций ввода-вывода приборной стойки. Признак “депараметрирование” снимает перезапуск функционального модуля, восстанавливающий параметры канала по своей структуре, либо перезагрузка модуля связи с процессом, после чего установятся те же значения параметров, запомненные интерфейсным модулем.

# Принимаемые и передаваемые данные

Приём и передача данных осуществляется через так называемые окна диагностики.

Существуют следующие виды окон:

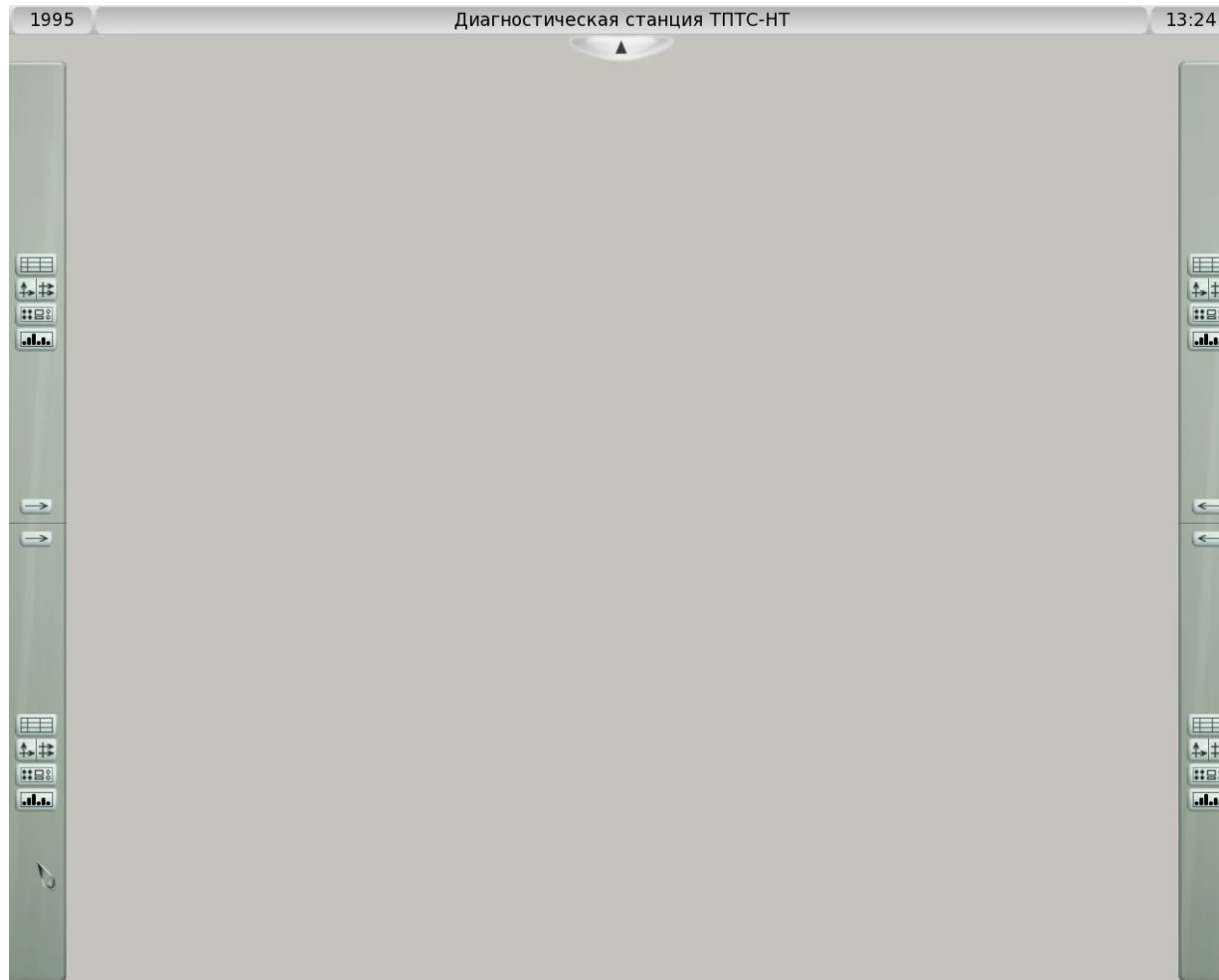
Таблица значений – позволяет наблюдать, изменять, желаемые значения сигналов, а также позволяет управлять их симуляций.

Графики – позволяют наблюдать значения сигналов в виде графиков зависимости  $X(t)$ , где  $X$  – значение сигнала,  $t$  - время.

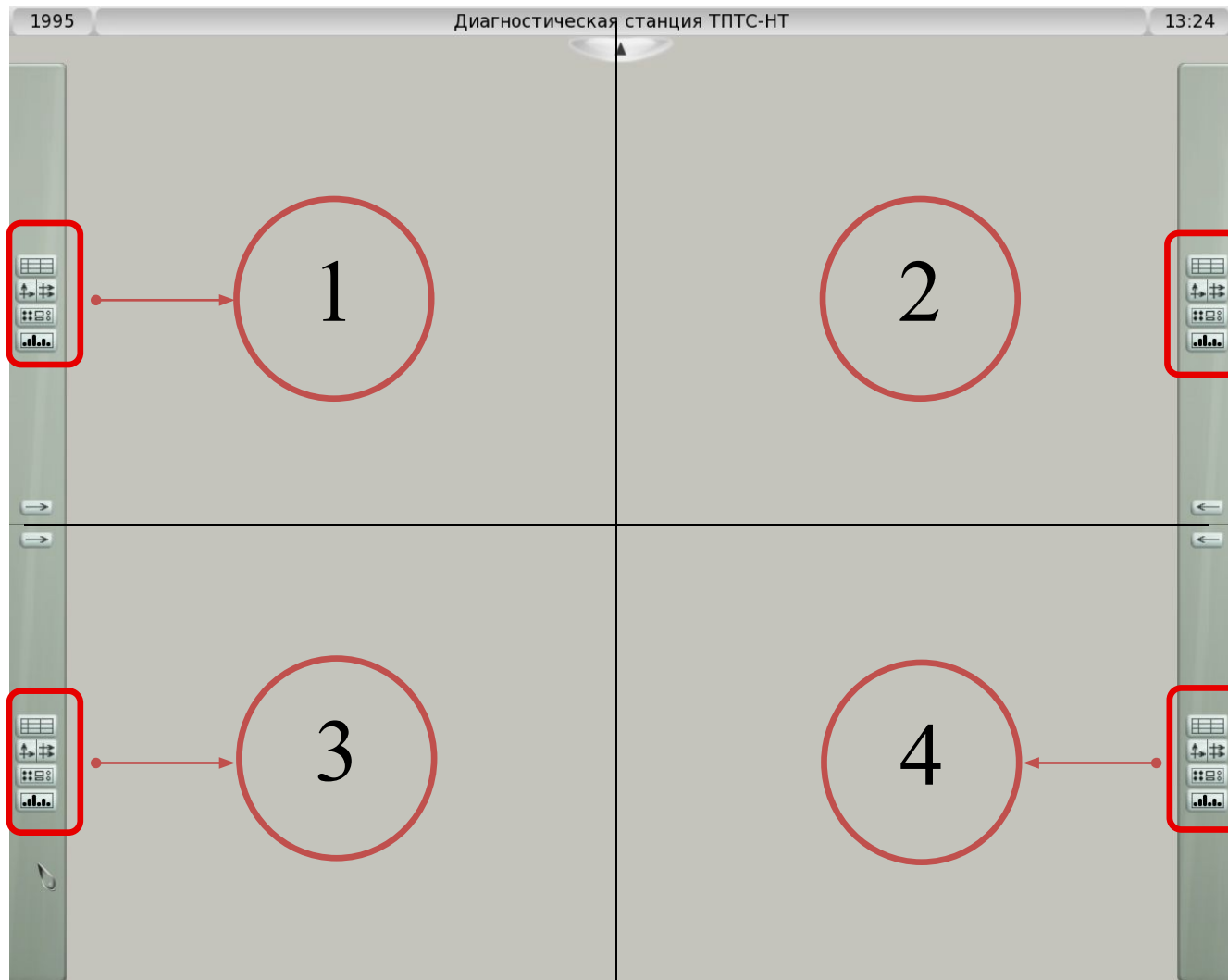
Канальные блоки – позволяют наблюдать все сигналы состояний и неисправностей агрегата или функционального блока, а также обеспечивают возможность формирования дистанционных команд.

Динамическая симуляция – позволяет симулировать значения сигналов по заранее сформированному закону.

# Управление окнами









Управление окнами осуществляется через область навигации. Чтобы вызвать область навигации, переместите курсор на левый или правый край экрана. Область навигации автоматически закроется, когда курсор выйдет из неё.



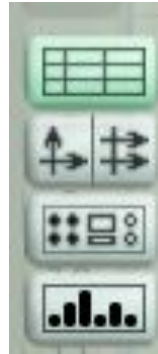
Каждой четверти соответствуют кнопки навигации, которые отвечают за добавление/удаление окон, в эту четверть



## Функциональное описание кнопок навигации.

Графическое обозначение	Название кнопки	Функция	
	Таблица	Добавление/удаление окна таблицы	
		График	Добавление/удаление окна графика
		Два графика	Добавление/удаление окон двух графиков в одной четверти
	Канальный блок	Добавление/удаление окна канального блока	
	Динамическая симуляция	Добавление/удаление окна динамической симуляции	

Для добавления окна на экран достаточно нажать на соответствующую ему кнопку навигации. Пример нажатой кнопки «Таблица» представлен на рисунке ниже:



Для удаления окна достаточно отжать соответствующую ему кнопку или нажать на любую другую кнопку навигации.

**Внимание:**

Если в четверти открыто какое-либо окно, то добавление любого другого окна в эту же четверть автоматически удаляет предыдущее окно со всеми введенными пользователем данными. (Исключение: окно таблицы и окно динамической симуляции, которые сохраняют все введенные пользователем данные до конца работы ДС)

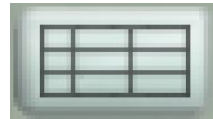
**Примечание:**

*Для быстрого освоения добавления/удаления окон откройте область навигации (рис.1) и, нажимая любые кнопки навигации, наблюдайте за тем, как добавляются/удаляются окна и изменяется индикация кнопок в области навигации.*

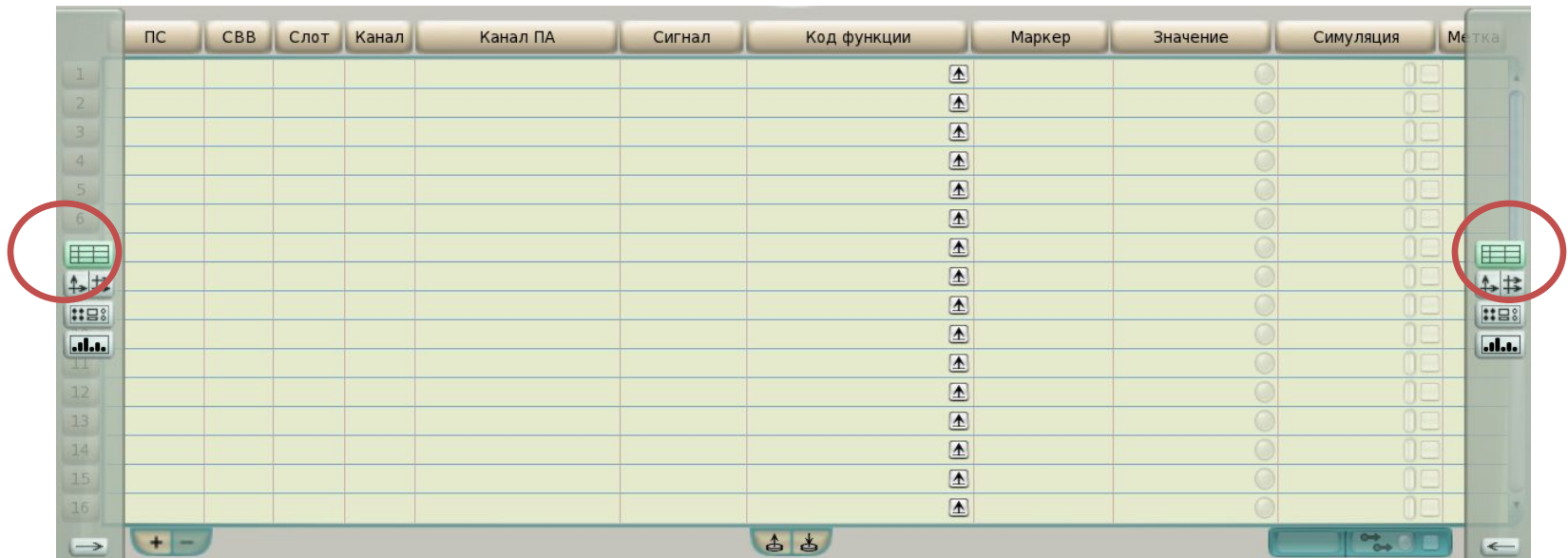
# Таблица значений

## Добавление/удаление окна таблицы

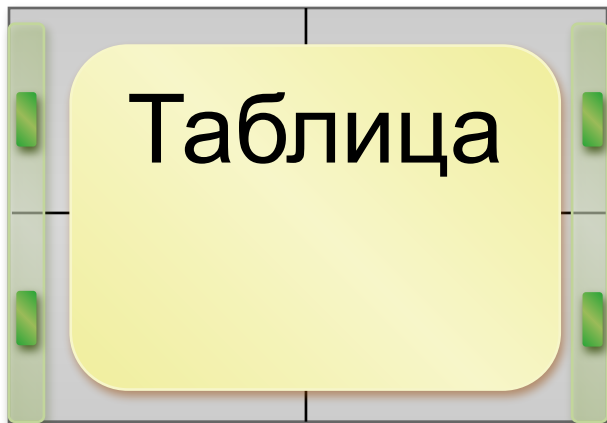
Чтобы добавить на экран таблицу значений откройте область навигации и нажмите на любую кнопку «Таблица»



. Результат нажатия кнопки «Таблица» приведен на рисунке.



Также таблицу значений можно открыть на весь экран, для этого необходимо нажать на кнопку «Таблица» в четверти 3 или 4 для рисунка 5А, в четверти 1 или 2 для рисунка 5Б. Результат приведён на блок-схеме ниже (рис.6)



**Таблица значений открыта на весь экран.**

Для возвращения к результату рисунка 5А отожмите кнопку «Таблица»



в 3-ей или 4-ой четверти.

Для возвращения к результату рисунка 5Б отожмите кнопку «Таблица»



в 1-ой или 2-ой четверти.

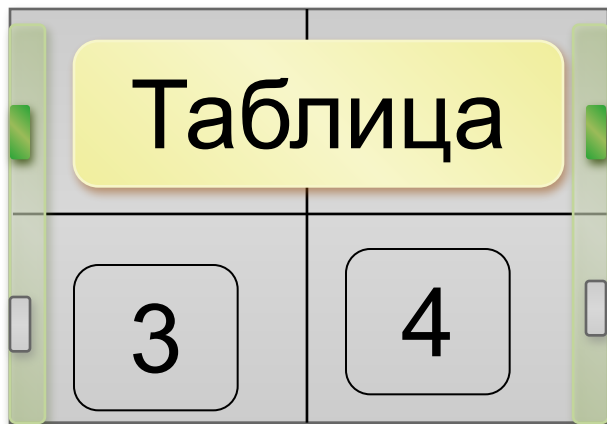
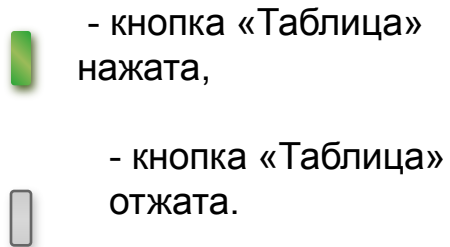
Для удаления таблицы отожмите все кнопки «Таблица» в оставшихся четвертях или добавьте другие окна на экран.

**Примечание:**

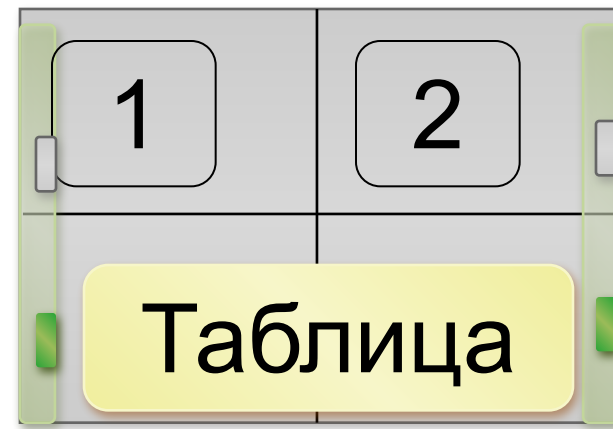
**Таблица занимает не менее 2-ух четвертей, поэтому кнопка «Таблица» введённые пользователем данные одновременно нажимается в двух четвертях.**

**Таблица сохраняет до конца работы ДС.**

Результат данной операции можно представить в виде следующих блок-схем:



А) Кнопка «Таблица» нажата в 1-ой или 2-ой четверти



Б) Кнопка «Таблица» нажата в 3-ой или 4-ой четверти

## Симуляция маркеров

Чтобы установить симуляцию маркера ПА:

1. Запросите значение маркера;
2. Щелкните левой кнопкой мыши на поле «Симуляция» и введите значение:

	ПС	СВВ	Слот	Канал	Канал ПА	Сигнал	Код функции	Маркер	Значение	Симуляция	Метка
1							↑			<input type="radio"/>	
2	101						↑	EAS, 11, 10, 241	75.00	<input type="text" value="105"/>	
3							↑			<input type="radio"/>	

3. Нажмите клавишу «Enter» для фиксации значения в таблице:

	ПС	СВВ	Слот	Канал	Канал ПА	Сигнал	Код функции	Маркер	Значение	Симуляция	Метка
1							↑			<input type="radio"/>	
2	101						↑	EAS, 11, 10, 241	75.00	<input type="text" value="105.0"/>	
3							↑			<input type="radio"/>	

4. Наведите курсор на кнопку «Симулировать»:

	ПС	СВВ	Слот	Канал	Канал ПА	Сигнал	Код функции	Маркер	Значение	Симуляция	Метка
1							↑			<input type="radio"/>	
2	101						↑	EAS, 11, 10, 241	75.00	<input type="text" value="105.0"/>	<input type="button" value="Симулировать"/>
3							↑			<input type="radio"/>	

5. Нажмите на неё для включения:

	ПС	СВВ	Слот	Канал	Канал ПА	Сигнал	Код функции	Маркер	Значение	Симуляция	Метка
1							↑			<input type="radio"/>	
2	101						↑	EAS, 11, 10, 241	75.00	<input type="text" value="105.0"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3							↑			<input type="radio"/>	

## График

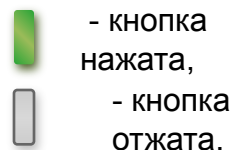
### Добавление/удаление окна графика

Чтобы добавить на экран окно графика откройте область навигации и нажмите на любую кнопку «График» «Два графика». Результат нажатия на рисунке



**Добавление окна графика на экран: А) Добавлено 2 графика, Б) Добавлен 1 график**

Результат данной операции можно представить в виде следующих блок-схем:



Аналогичным образом можно добавить график/графики в остальные четверти. Одновременно на экране ДС может находиться не более 8 графиков. Для удаления графика/графиков отожмите кнопку «График»/«Два графика» в соответствующей четверти.

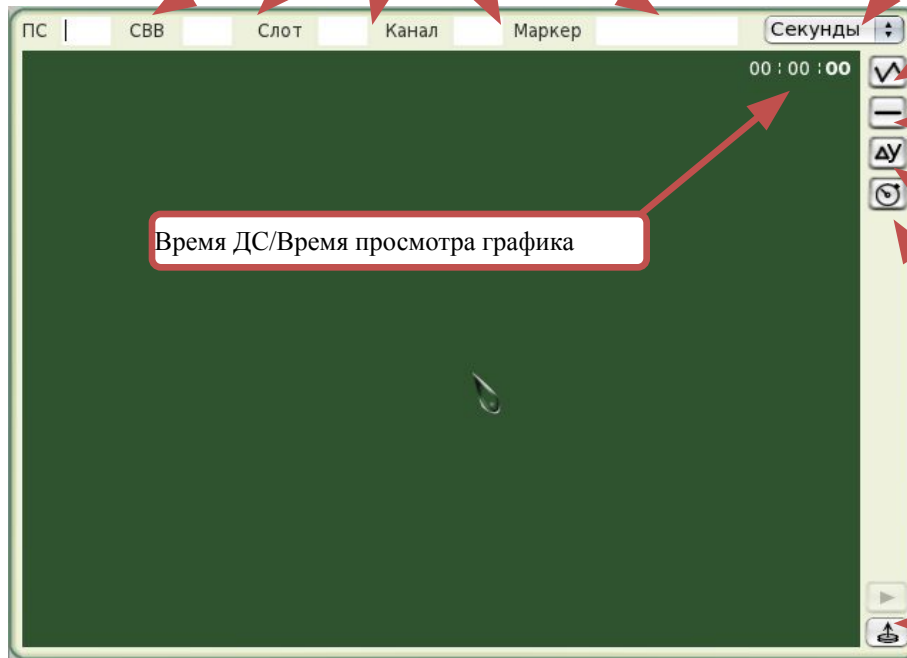
**Внимание:**

**График не сохраняет введенные пользователем данные при закрытии.**



# Элементы управления

Чтобы включить просмотр графика, заполните поля ввода в соответствии таблицей №2



Время ДС/Время просмотра графика

Переключает детализацию по времени (секунды, минуты, часы)

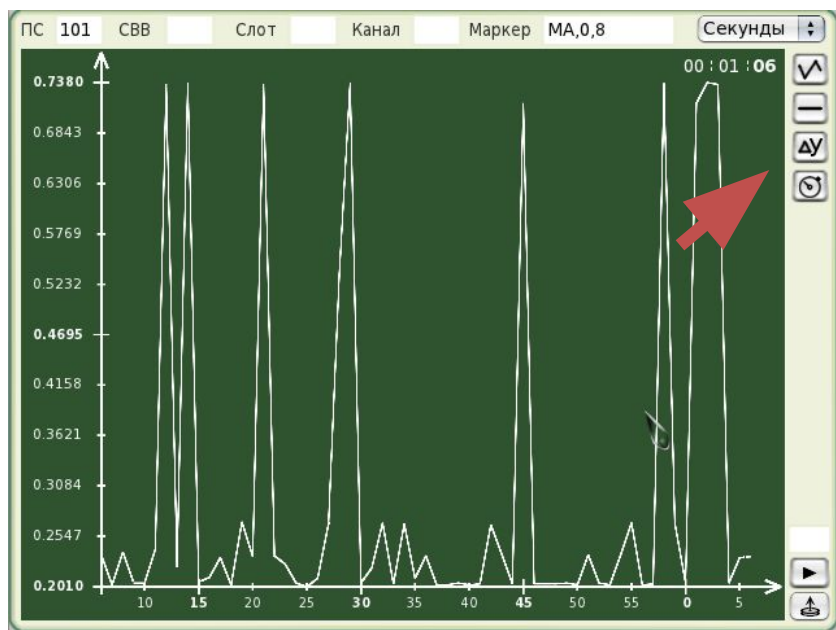
Переключает просмотр графика между ломаной и гладкой кривой

Переключает показ точек

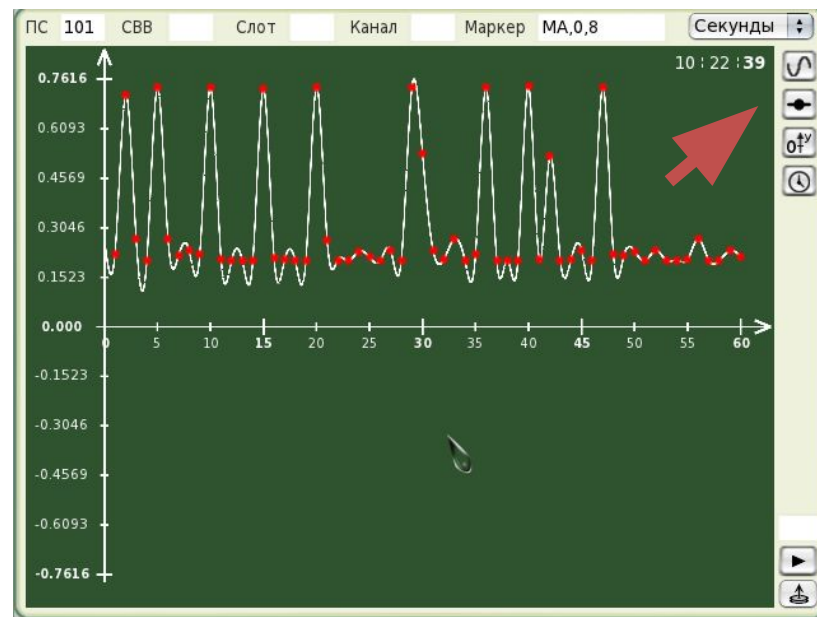
Переключает просмотр графика относительно нуля или максимума и минимума

Переключает время между временем на ДС и временем начала просмотра за графика

Переключает окно графика в режим просмотра ранее сохранённых графиков (режим «Лог»).



Переключатели в основном положении.



Переключатели в неосновном положении.



## Канальные блоки

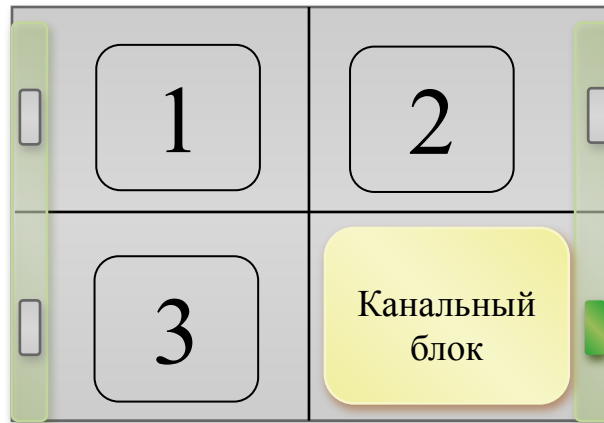
### Добавление/удаление окна канального блока

Чтобы добавить на экран окно канального блока откройте область навигации и нажмите на любую кнопку «Канальный блок»



Результат данной операции можно представить в виде блок-схемы (рис. 20):

-  - кнопка нажата,
-  - кнопка отжата.



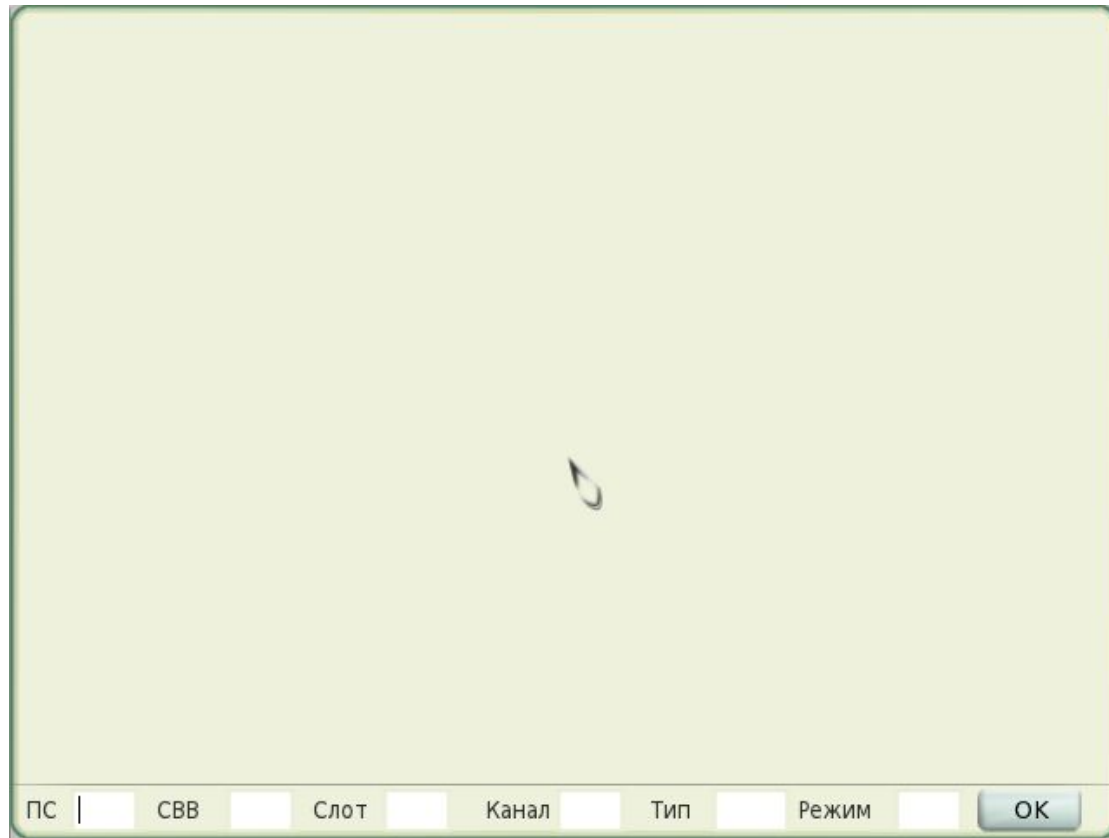
Аналогичным образом можно добавить окна канальных блоков в остальные четверти.  
Одновременно на экране ДС может находиться не более 4 канальных блоков.

Для удаления канального блока отожмите кнопку «Канальный блок» в соответствующей четверти.

**Внимание:**

***Канальный блок не сохраняет введенные пользователем данные при закрытии.***

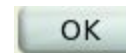
## Неактивный каналный бок



Для его активации заполните поля ввода «ПС», «СВВ», «Слот», «Канал». Для заполнения полей «Тип», «Режим» воспользуйтесь таблицей

Тип канала	Режимы работы			
REG	S		K	
ESG	S		M	V
IVL	1	2	3	4
ITE	Не указывается			
IBR	Не указывается			
KOM	Не указывается			

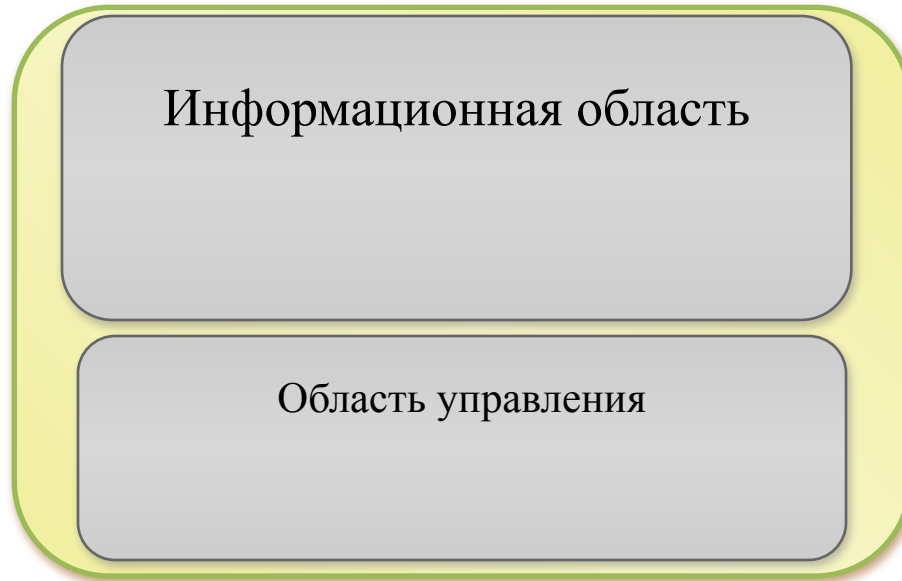
После заполнения необходимых полей ввода нажмите кнопку «OK»



**Примечание:**

**Поля «СВВ», «Слот» заполняются только для каналов «REG» и «ESG».**

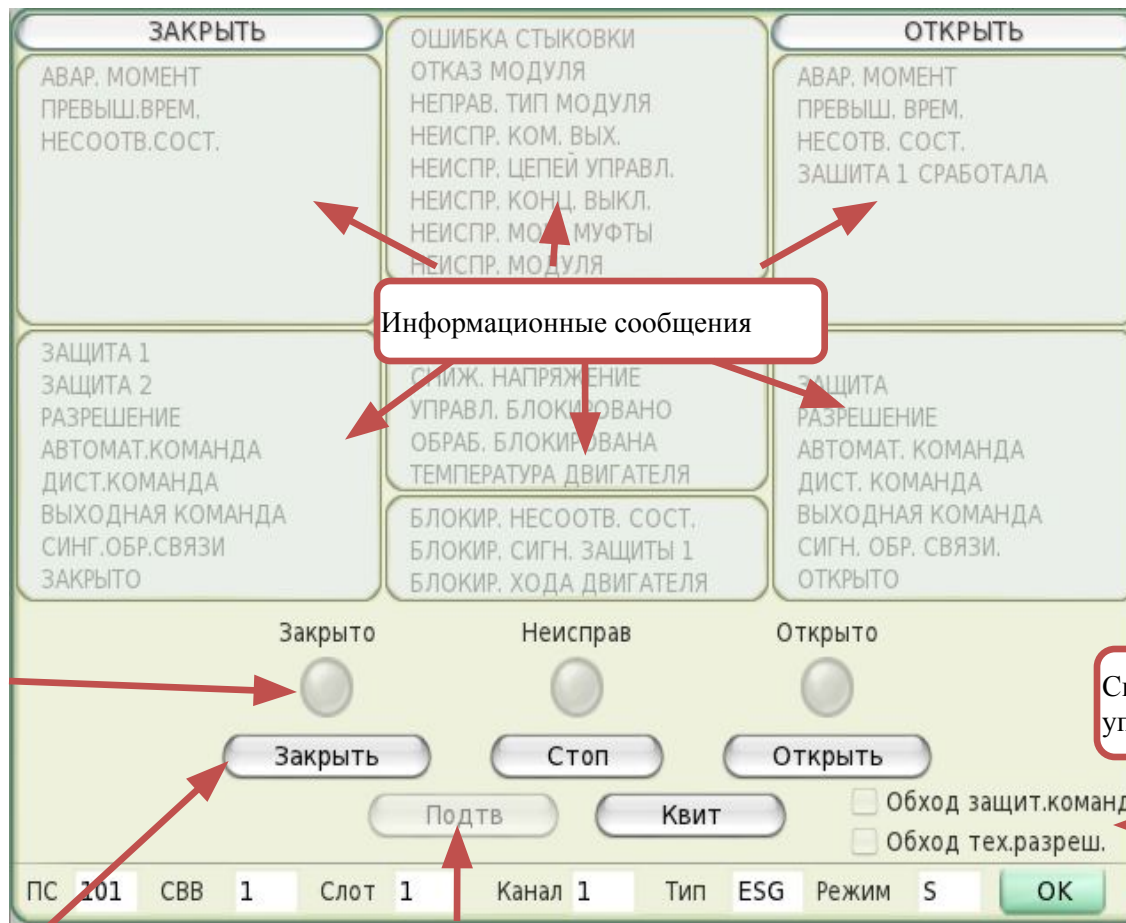
После активации каналный блок примет вид



Общий вид каналного блока

Пример активного блока ESG:

**Сообщения об ошибках отображаются красным цветом, сообщения о текущем состоянии – зелёным.**



Информационные сообщения

Лампы состояний

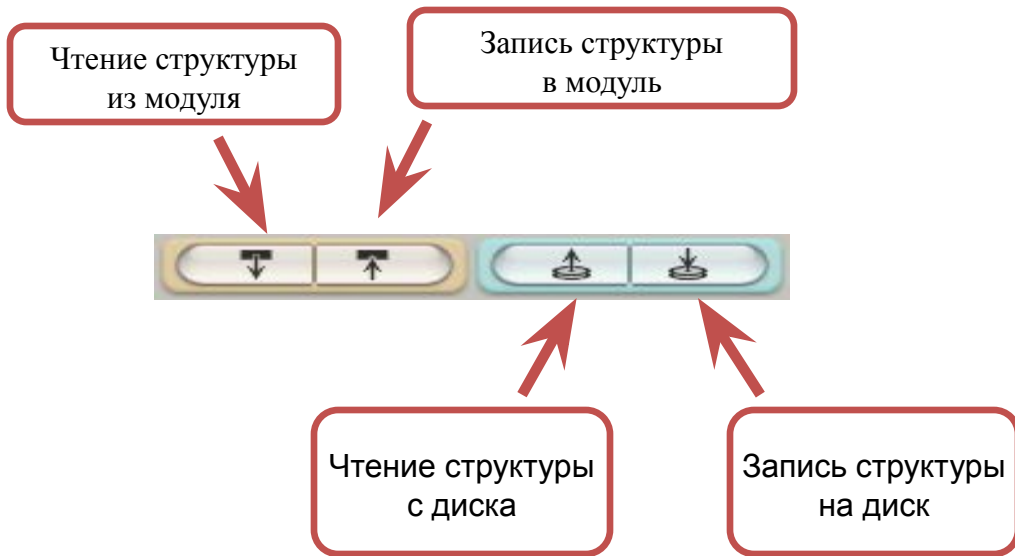
Специальные команды для управления защитой

Кнопки для формирования дистанционных команд

Кнопка подтверждения дистанционной команды (активируется, если для формирования команды требуется подтверждения). Деактивируется, если течение 5 секунд с момента активации не будет нажата.









Структура параметрирования отличается от прикладной структуры прежде всего тем, что её организация является многоуровневой. Структура параметрирования имеет четыре уровня вложенности: объявление станции ввода-вывода, объявление модуля связи с процессом, объявление канала ввода-вывода и объявления параметров канала.

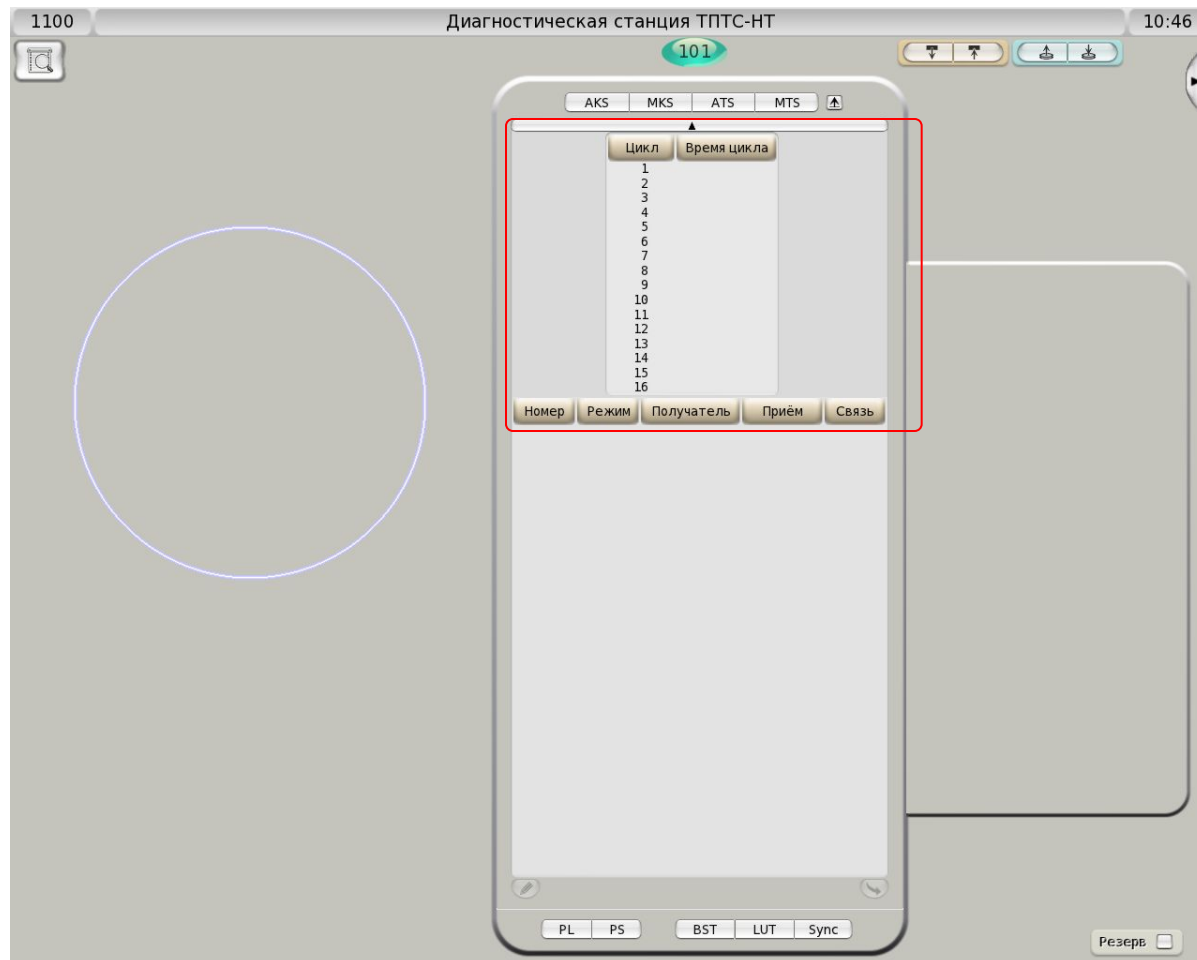
На рисунке показан вид экрана со структурой параметрирования.

The screenshot displays the 'Параметры' (Parameters) tab of a diagnostic station software. The interface includes a top status bar with '1100', 'Диагностическая станция ТПТС-НТ', and '15:16'. A central table lists parameters with columns for 'строка' (line), 'команда' (command), and five data columns. The table is scrollable, and row 41 is highlighted. On the left, there are filter controls and a search bar. On the right, there are input fields for 'Длительность шага' (Step duration) and 'Время в секундах' (Time in seconds).

строка	команда	1	2	3	4	5
18	P_LS	13				
19	P_LZU	14				
20	P_BST	20				
21	P_BHOE	19				
22	P_FHD	18				
23	P_BHS	17				
24	LAUFZ	120				
25	IM	3	0			
26	YAE	4	0			
27	AEI	9	1	DZ		
28	IM	11	0			
29	YREG	9	0			
30	REG	1	1	SI		
31	P_WEZU	1				
32	P_WEAF	2				
33	P_BHOE	8				
34	P_FHD	5				
35	P_BHS	6				
36	P_BH_A	7				
37	P_LS	5				
38	FILTER	NF				
39	YWZU	4				
40	YWAF	20				
41	LAUBH	0.5				
42	REG	2	2	SI		
43	P_WEZU	9				
44	P_WEAF	10				
45	P_BHOE	16				
46	P_FHD	13				
47	P_BHS	14				
48	P_BH_A	15				
49	P_LS	6				
50	FILTER	NF				
51	YWZU	4				
52	YWAF	20				
53	YREG	10	0			
54	REG	3	1	KI		

# Обмен данными по системной шине

Экран коммуникационного модуля служит для наблюдения за обменом данными по системной шине, а также управления обменом данными между её абонентами. Этот экран доступен только если нажата кнопка выбранной приборной стойки, открывающая линейку подчинённых станций ввода-вывода. На рисунке показан начальный вид экрана коммуникационного модуля.



Вверху в центре расположена кнопка состояния коммуникационного модуля, внешний вид и поведение которой аналогичны рассмотренной выше кнопке на экране функционального модуля. Правее находятся четыре кнопки для чтения и записи структуры коммуникационного модуля в отношении самого модуля и диска диагностической станции – также аналогичные соответствующим кнопкам на экране функционального модуля.

Обмен данными между приборными стойками ТПТС, а также передача данных шлюзам СВБУ, описывает структура коммуникационного модуля процессора автоматизации выбранной приборной стойки.

Особенность работы со структурой коммуникационного модуля заключается в том, что в памяти диагностической станции эта структура хранится в виде таблиц. При этом отсутствует прямой доступ к строкам исходной структуры: со строками работает программное обеспечение диагностической станции, а на экран выводится уже сформированная определённым образом информация.

Структура коммуникационного модуля имеет три уровня вложенности: циклы обмена данными, передаваемые телеграммы и их содержимое.

На рисунке отмечена таблица циклов, где можно выбрать для дальнейшей работы один из циклов. Над таблицей расположена узкая широкая кнопка, позволяющая скрыть эту таблицу. Если таблица циклов скрыта, то считается, что ни один цикл не выбран. В этой таблице отображаются все циклы, указанные в загруженной структуре. Циклы, для которых не указано время цикла, отсутствуют в структуре. Для изменения времени цикла надо щёлкнуть левой кнопкой мыши в колонке “Время цикла” выбранной строки и ввести новое время цикла. Ввод завершает Enter. Если стереть время цикла, то этот цикл будет удалён из структуры. Если ввести время цикла туда, где его не было ранее, в структуру будет добавлен новый цикл с указанным в первой колонке номером. Если не требуется изменять время цикла, рекомендуется для выбора цикла щёлкать мышью в колонке “Цикл”.

1100      Диагностическая станция ТПТС-НТ      14:34

101

АКЕ   МКЕ   АТЕ   МТЕ

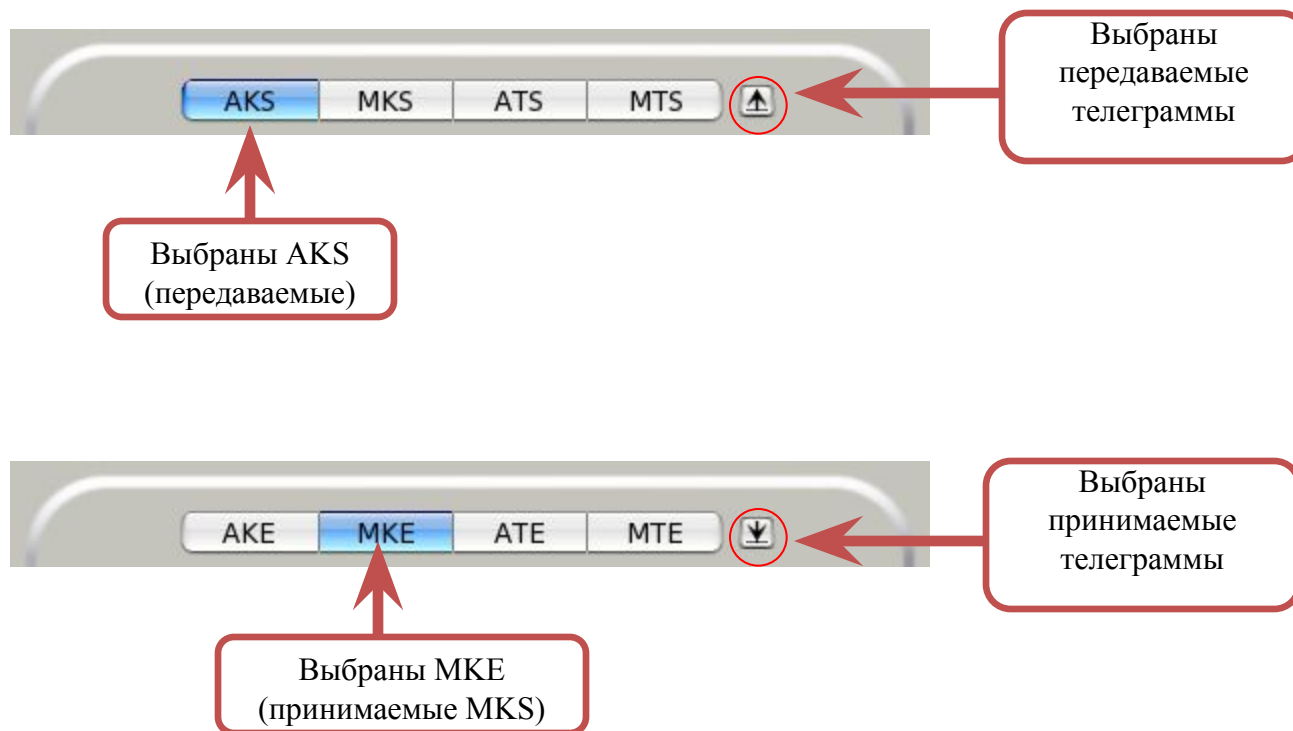
Номер	Режим	Отправитель	Передача	Связь
1		711	73	
2		714	83	
3		714	84	
4		712	75	
5		712	76	
6		712	77	
7		712	78	
8		715	65	
9		713	76	
10		713	77	
11		713	78	
12		713	79	
13		713	80	
14		713	81	
15		713	82	
16		713	83	
17		713	84	
18		0	18	
19		523	64	
20		523	65	
21		620	70	
22		620	71	
23		620	72	
24		620	73	
25		620	74	
26		620	75	

Место	Маркер	Значение	Н/Д
1	ET, 15, 2	0	
2	ET, 22, 8	0	
3	ET, 22, 9	0	
4	ET, 14, 2	0	
5	ET, 14, 1	0	
6	ET, 23, 1	0	
7	ET, 23, 2	0	
8	ET, 23, 3	0	
9	ET, 23, 4	0	
10	ET, 23, 5	0	
11	ET, 22, 16	0	
12	ET, 22, 13	0	
13	ET, 23, 10	0	
14	ET, 15, 1	0	
15	ET, 24, 9	0	
16	ET, 24, 12	0	
17	ET, 13, 16	0	
18	ET, 14, 8	0	
19	ET, 25, 11	0	
20	ET, 25, 12	0	
21	ET, 25, 13	0	
22	ET, 25, 14	0	
23	ET, 25, 15	0	
24	ET, 25, 10	0	
25	ET, 25, 6	0	
26	ET, 26, 4	0	
27	ET, 14, 16	0	
28	ET, 27, 3	0	
29	ET, 27, 5	0	
30	ET, 14, 9	0	
31	ET, 14, 10	0	
32	ET, 27, 13	0	

PL   PS   BST   LUT   Sync

Резерв

Под таблицей циклов (или под скрывающей её кнопкой) расположена таблица циклических телеграмм. Для работы с ней прежде всего требуется выбрать желаемый тип и направление передачи телеграмм. Как показано на рисунке ниже, имена телеграмм на кнопках зависят от выбранного направления передачи. Поэтому в первую очередь надо выбрать направление.





После выбора типа телеграмм в таблице циклических телеграмм появится список телеграмм данного типа, описанных в структуре коммуникационного модуля. Если в таблице циклов выбран определённый цикл, то в таблице циклических телеграмм будут показаны лишь те телеграммы, которые передаются в указанном цикле.

Таблица циклических телеграмм имеет следующие колонки:

**Номер** – номер передаваемой или принимаемой телеграммы в выбранной приборной стойке.

**Режим** – только для передаваемых телеграмм: если 1, то телеграмма будет передаваться с указанной периодичностью; если 0, то телеграмма будет передаваться циклически и по изменению любого входящего в нее сигнала.

**Получатель** для отправляемых телеграмм или **Отправитель** для получаемых телеграмм – номер абонента системной шины, которому передаётся или от которого приходит данная циклическая телеграмма, соответственно.

**Приём** для отправляемых телеграмм или **Передача** для получаемых телеграмм – номер передаваемой телеграммы на принимающей стороне (у получателя) или номер принимаемой телеграммы на передающей стороне (у отправителя), соответственно.

**Связь** – текущее состояние соединения:

“К” – соединение ещё не установлено, посылаются или ожидаются запросы;

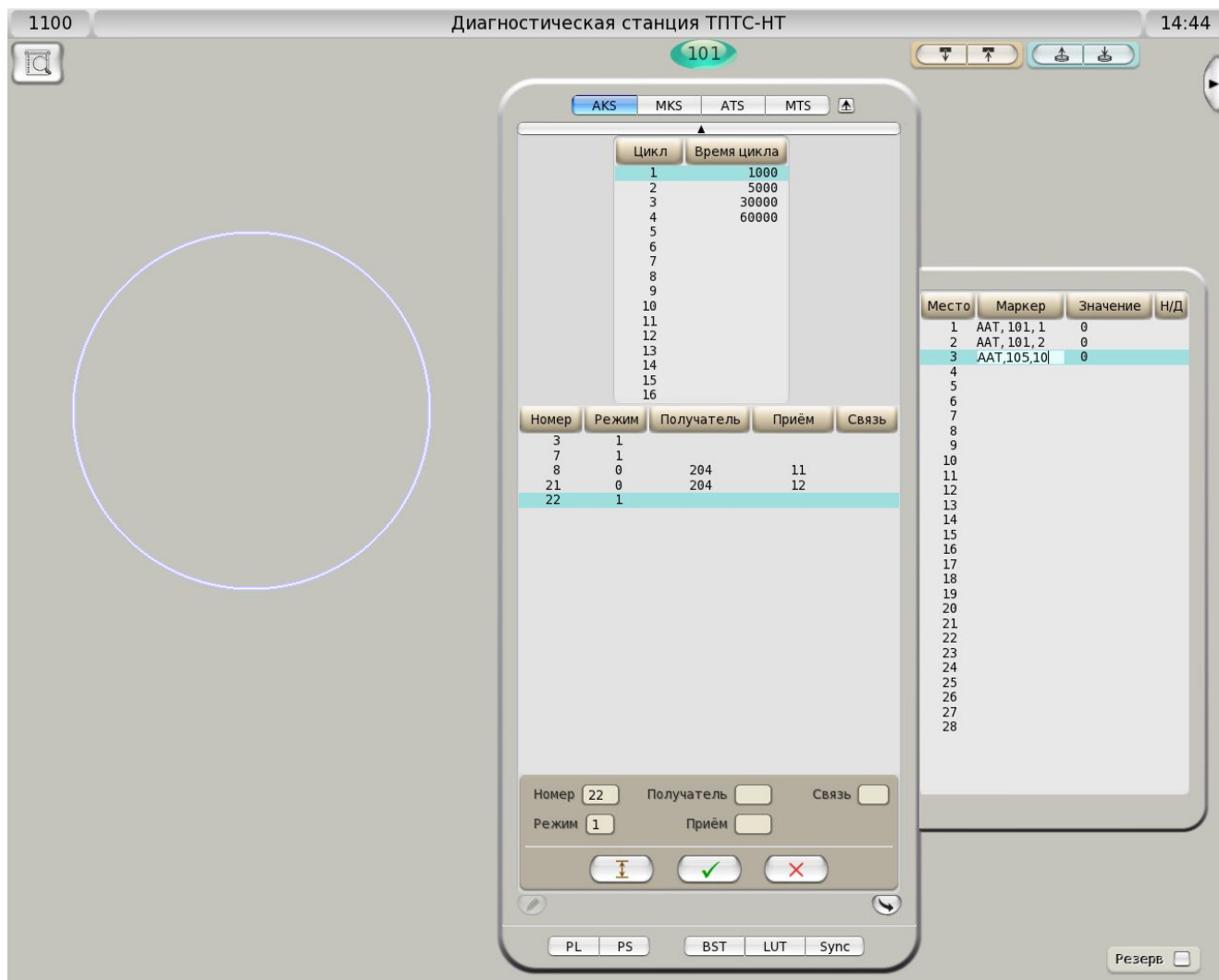
“А” – соединение установлено, идёт циклический обмен данными;

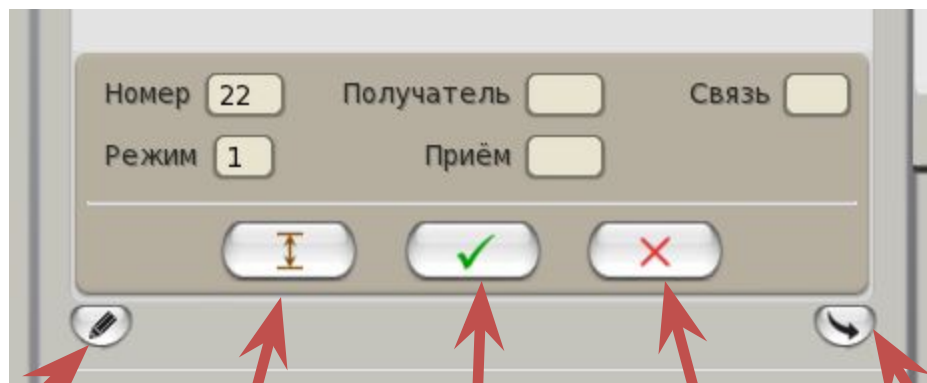
“Х” – соединение должно быть установлено, но отсутствует из-за ошибки;

“L” – соединение не установлено, запросы не посылаются или игнорируются.

Для передаваемой телеграммы возможно всего два состояния: либо на получение этой телеграммы не подписался ещё ни один абонент системной шины, либо есть другие абоненты, подписавшиеся на получение этой телеграммы (до 6 одновременно). В первом случае в таблице для телеграммы будет одна строка с пустыми полями “Получатель” и “Приём”. Во втором случае для каждого подписчика в таблице будет отдельная строка, а строки как в первом случае, наоборот, не будет.

Для изменения содержимого таблицы циклических телеграмм можно вызвать панель редактирования телеграммы





Открыть панель редактирования

Вставить строку

Принять изменения

Удалить строку

Закрыть панель редактирования