

Организациям электроэнергетики

Компания	ООО «Сименс»
Департамент	SI DG
Фамилия	Перевертов В.Ю.
Телефон	+7 916 934 52 23
E-mail	valery.perevertov@siemens.com
Исх. №	SI DG - 225
Дата	30.07.2020

Об особенностях работы функции УРОВ
в МП терминалах SIPROTEC 7VK6x и 6MD66x

Информационное письмо

Настоящим письмом приведены рекомендации по использованию функции УРОВ в МП терминалах SIPROTEC 4.

В МП терминалах АУВ SIPROTEC 7VK6x и 6MD66x при не соблюдении указаний производителя в некоторых режимах возможно увеличение времени ликвидации повреждения функцией УРОВ с ожидаемых 200 мс (без учета времени работы выключателей) до 400-500 мс (с учетом времени работы выключателей). Причиной является повторный набор времени функцией при переходе действия защит с однофазного на трехфазное отключение после набора времени, определяемого параметром 3408 "Контроль времени пуска АПВ после ком.ОТКЛ".

Причиной подобного возможного поведения функции УРОВ в МП терминале 7VK612 является невыполнение указаний производителя, приведенных в технических описаниях по согласованию параметров (уставок) функций УРОВ и АПВ (общих для всех МП терминалов серии SIPROTEC 4) и приведенных ниже для МП терминала АУВ 6MD66x.



Примечание

Если функция УРОВ должна выполнить повторную подачу команды однофазного отключения, тогда время для АПВ, устанавливаемое по адресу **3408 Тпуска КОНТРОЛЬ**, должно превышать уставку по адресу **3903 1фПОВ.ОТКЛ (T1)**.

Для обеспечения отключения сборных шин функцией УРОВ без получения и обработки команды трехфазного отключения, время, устанавливаемое по адресу **3408 Тпуска КОНТРОЛЬ**, должно превышать уставку по адресу **3906 T2**.

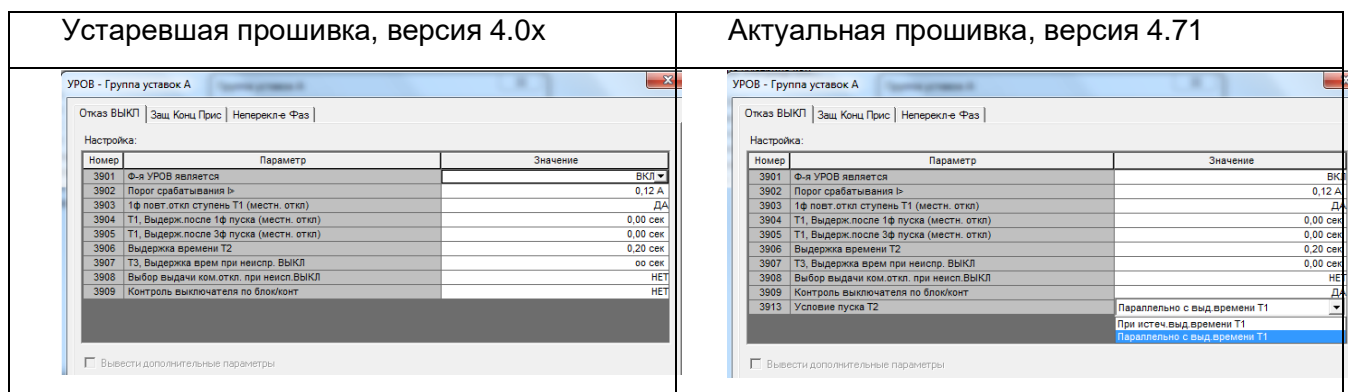
Если уставка (параметр) по адресу 3906 "Выдержка времени T2" задана = 0,15 сек (параметр по умолчанию), то уставка (параметр) по адресу 3408 "Время контроля пуска" будет = 0,2 сек (параметр по умолчанию). Соответственно, при стандартно используемой в РФ уставке 3906 = 0,2 сек, уставка по адресу 3408 должна составить как минимум 0,25 сек.

В случае неправильного согласования параметров 3408 в функции АПВ и 3906 в функции УРОВ можно избежать увеличения выдержки времени T2 УРОВ в случае выполнения рекомендаций производителя по своевременному обновлению прошивки (firmware) МП терминалов.

В устаревших версиях прошивки (например, 4.0x) отсутствует возможность запуска набора "общей" выдержки времени УРОВ как при 1-ф КЗ, так и при многофазных КЗ. Поэтому, при применении устаревших версий прошивки не исключено поведение функции УРОВ, описанное выше.

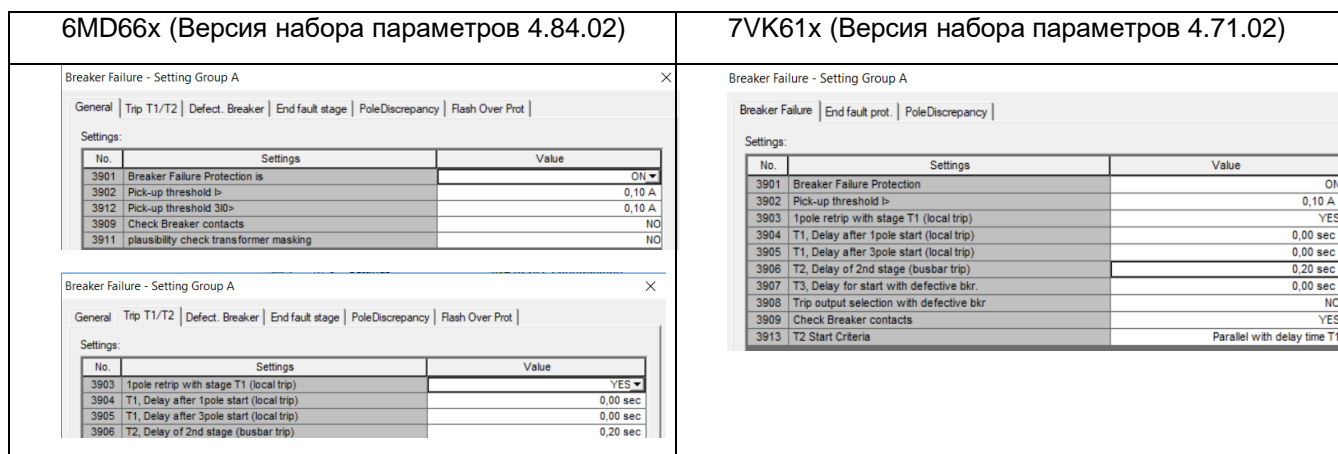
Для исключения такого поведения функции для МП терминалов типа 7VK необходимо использовать актуальную на данный момент версию прошивки (firmware) версии 4.71. В этой версии есть дополнительный параметр 3913 "Условие пуска T2". При выборе параметра 3913 = "Параллельно с выд.времени T1" будет исключен повторный набор времени функцией при переходе действия защит с однофазного на трехфазное отключение.

Ниже показан скриншот из программы DIGSI 4 для МП терминала 7VK6x, где показано наличие дополнительного параметра 3913 в актуальной версии прошивки:



В МП терминалах серии 6MD66x отсутствует возможность запуска выдержки времени T2 УРОВ одновременно для 1-ф и многофазных КЗ. Поэтому, при невыполнении требования производителя в части согласования параметров 3408 и 3906 не исключено поведение функции УРОВ, описанное выше.

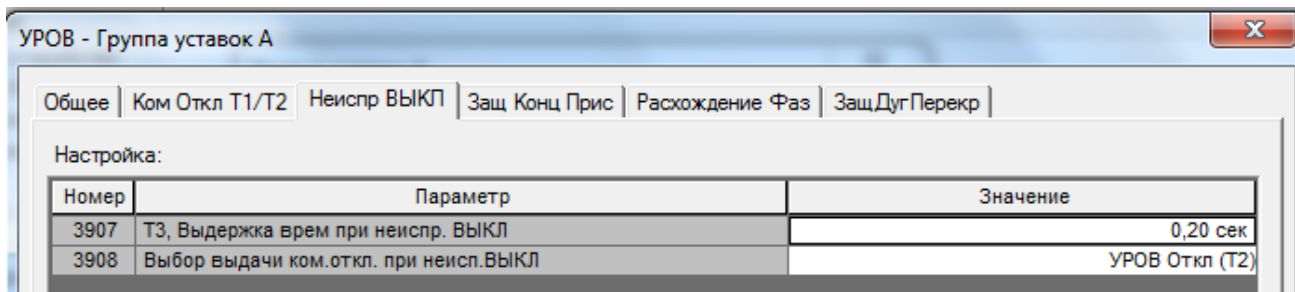
Ниже показаны скриншоты уставок функции УРОВ актуальных на данный момент версий:



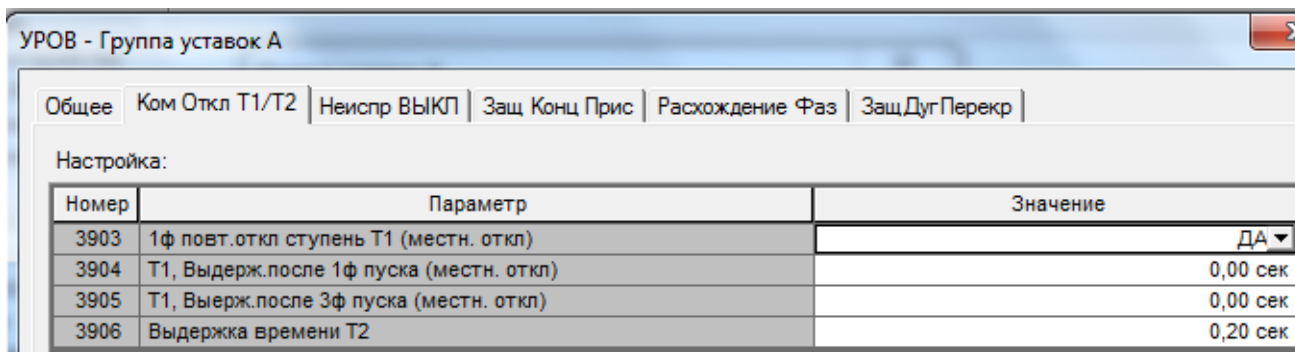
В случае отказа от выполнения требований производителя в части согласования параметров 3408 и 3906 для МП терминалов 6MD66х предлагается (в виде исключения, под ответственность эксплуатирующей организации):

Вариант А:

Использование опции "Неисправность Выключателя" совместно со схемой в CFC-логике. Для этого необходимо задать параметр по адресу 3908 "Выбор выдачи ком.откл." = УРОВ Откл (T2),

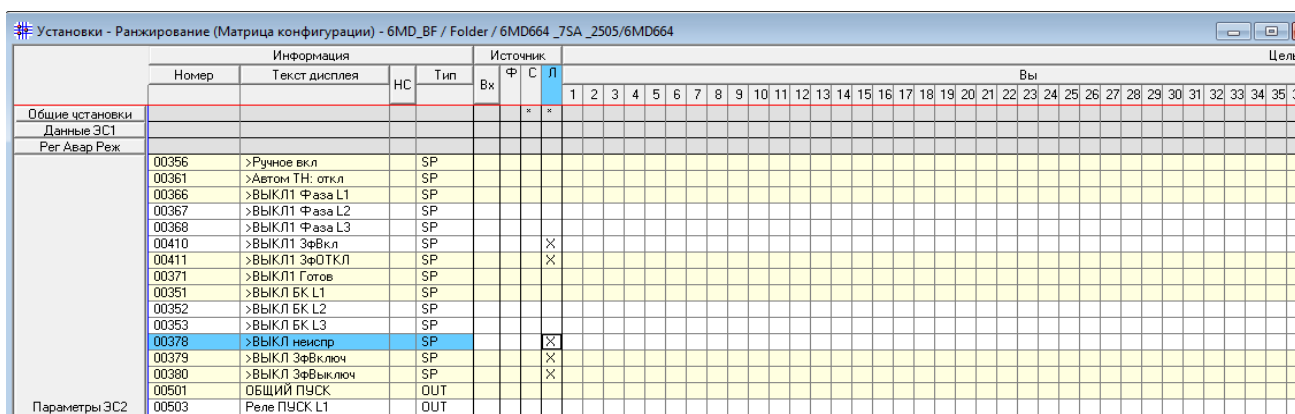


а параметр (уставку) по адресу 3907 "T3 Выдержка времени при неисп. выкл" задать равным выдержке времени T2, заданной во вкладке "Ком Откл T1/T2" по адресу 3906:

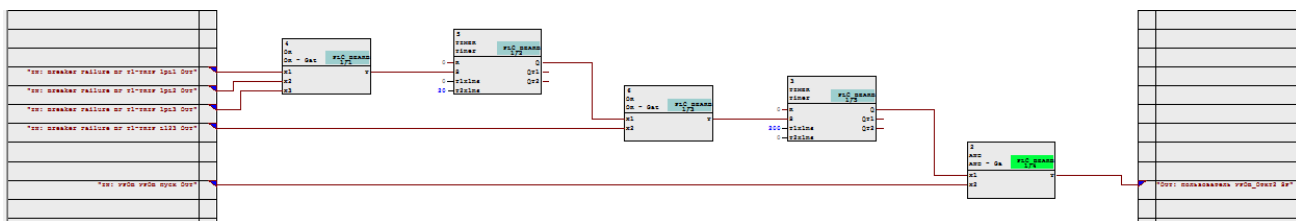


(в данном примере выдержка времени T2 функции УРОВ принята = 200мс)

Активация опции "Неисправность Выключателя" происходит через дискретный вход 00378 ">ВЫКЛ неиспр", источником которого следует выбрать CFC-логику:



в CFC-логике необходимо создать следующую схему:



где выдержка времени на срабатывание таймера с задержкой на срабатывание ($T1_{\text{мс}}$) должна быть равной уставке (параметру) выдержки времени $T2$ функции УРОВ, заданной во вкладке "Ком Откл T1/T2" по адресу 3906 (в данном случае 200 мс).

Таймер с задержкой на возврат ($T2_{\text{мс}}$) необходим для перекрытия возможного кратковременного возврата схемы при наборе выдержки времени таймером с задержкой на срабатывание в момент переключения с 1ф ОТКЛ на 3ф ОТКЛ. Уставка в 20 мс может быть достаточной.

Элемент "И" необходим для возврата схемы в случае прекращения протекания тока и наличия сигналов отключения от функции УРОВ с временем $T1$ (определяется параметром (уставкой) 0240 "Минимальная длительность команды отключения").

Для удобства использования схемы при необходимости можно задействовать следующие возможности МП терминалов SIPROTEC 4:

- добавление ключа (накладки) ввода/вывода. Пример без использования дополнительного дискретного входа см. в Приложении 1.
- изменение уставки таймера в CFC-логике через дисплей терминала – см. пример в Приложении 2.

Приложения:

1. Виртуальный ключ в SIPROTEC 4 – на 21 стр.
2. Управление уставкой таймера в CFC-логике с дисплея в SIPROTEC 4 – на 13 стр.

С уважением,

Михаил Мартынов
Директор подразделения "Автоматизация в энергетике"
управления «Интеллектуальная инфраструктура»
ООО «Сименс»

Приложение 1 "Виртуальный ключ" (накладка)

Пример создания "Виртуального" ключа (накладки) для ввода/вывода запуска выдержки времени УРОВ T2 одновременно с T1 в терминале 6MD66X

1. Создается "пользовательский" сигнал (тип IntSP) с нужным названием (например "BF_T2однT1"). Сигнал можно "вставить" как в отдельную группу ("Пользователь"), так и в стандартную группу "Объект управления":

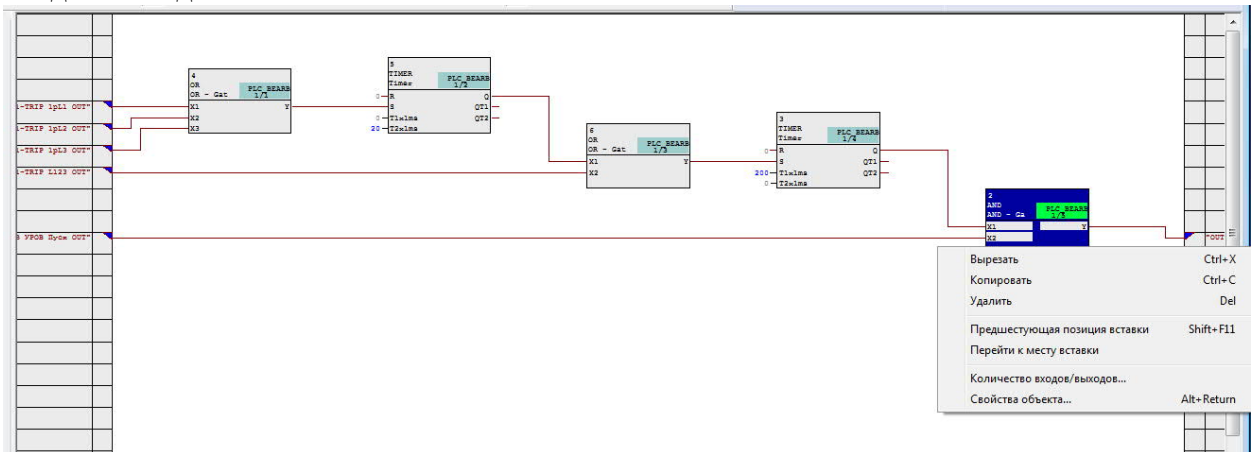
	Информация				Источник			Цель											
	Номер	Текст дисплея	Название сигнала	Тип	Вх	Ф	С	Л	Вы	СД	Буфер			С	Х	Л	Д	МЧ	
											ПР	ПА	ИН				У	О	
Пользователь																			
Общие установки																			
Данные ЗС1																			
Рег Авар Реж																			
Параметры ЗС2																			
EN100-Модель 1																			
Авториз Управл																			
Объект Управл		Q0	Q0	BR_D31															
		Q0	Q0	DF															
		BF_T2однT1	BF_запускT2 одновременно с T1	IntSP															

Источник сигнала: нет

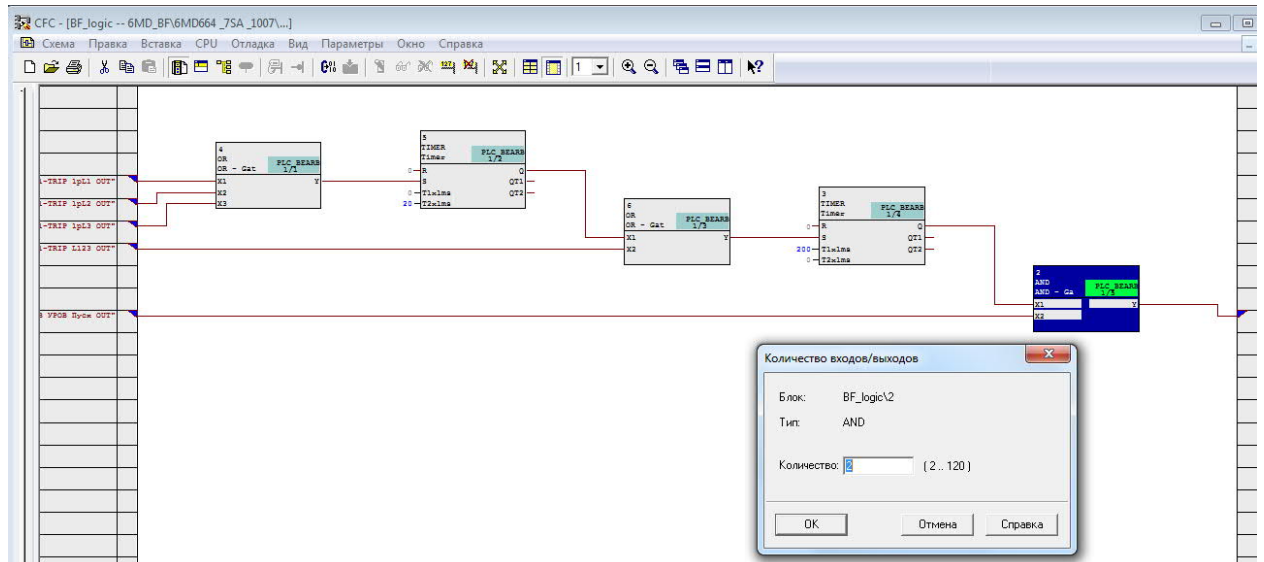
Цель: логика, дисплеи, меню управления

2. В элемент "И" схемы в CFC-логике добавляется еще один вход:

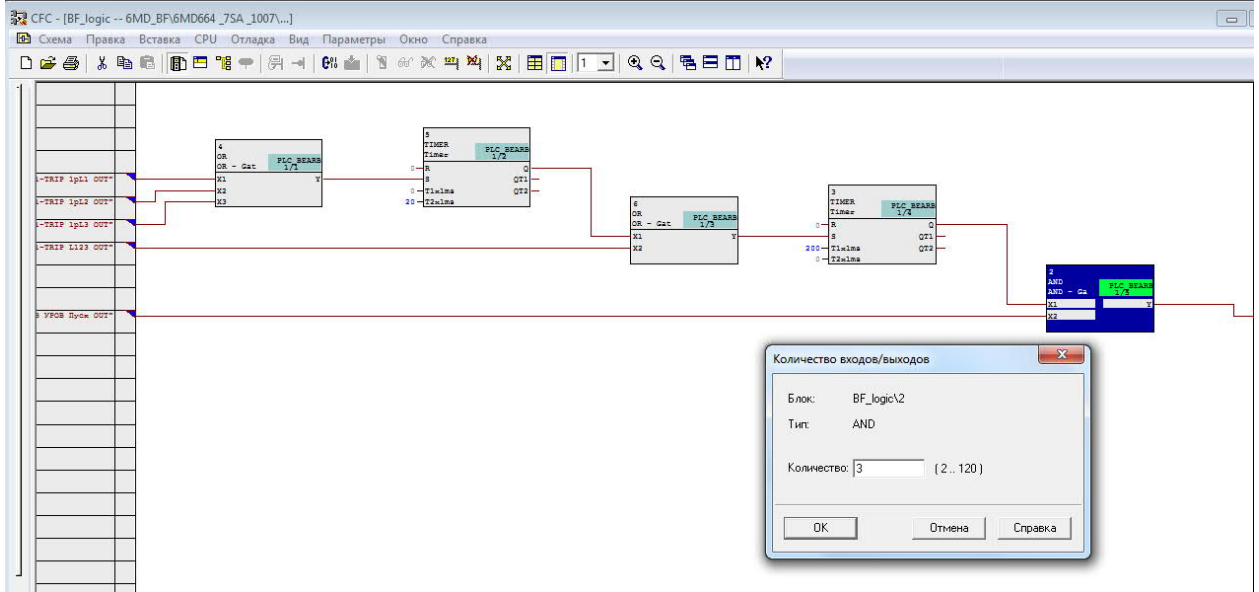
Шаг1: правой клавишей мыши элемент выделяется и выбирается вкладка "Количество входов/выходов":



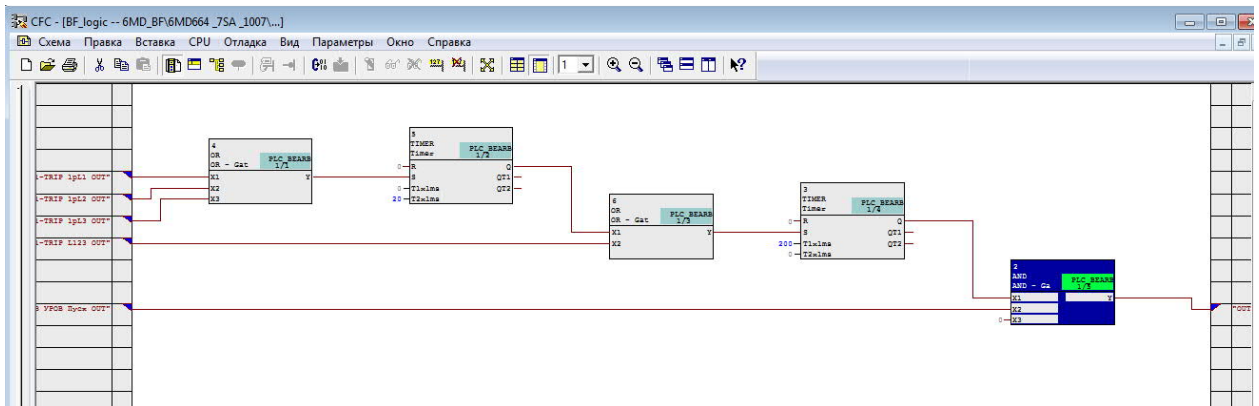
- вывешивается:



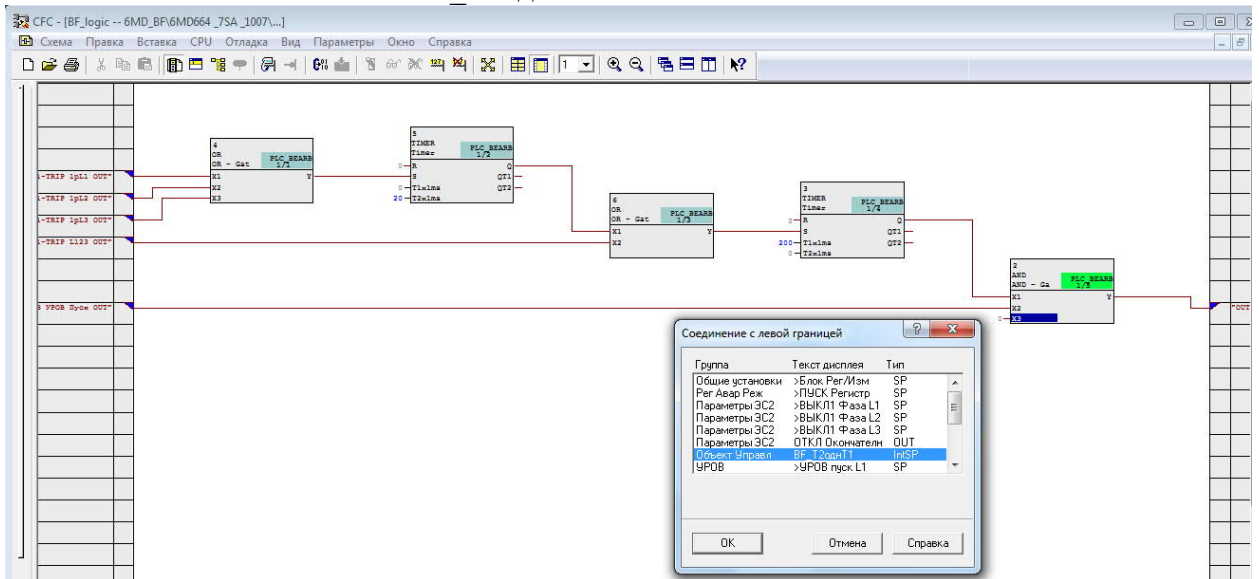
Шаг 2: добавляется еще один вход:



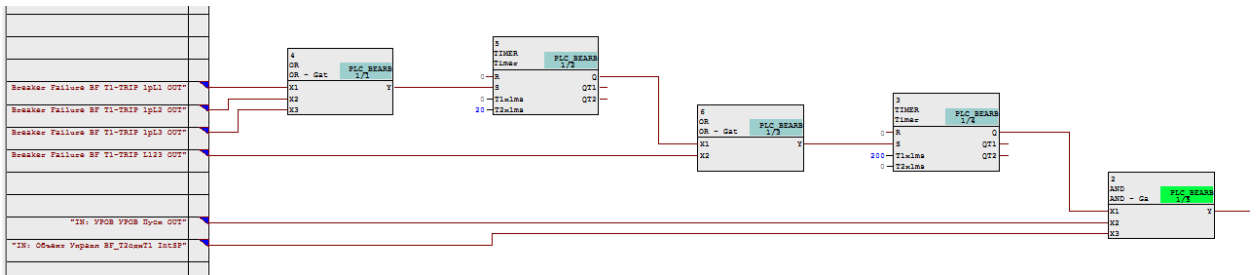
- нажимается ОК:



Шаг 3: выбирается соединение свободного третьего входа соединяется с пользовательским сигналом "BF_T2однТ1":



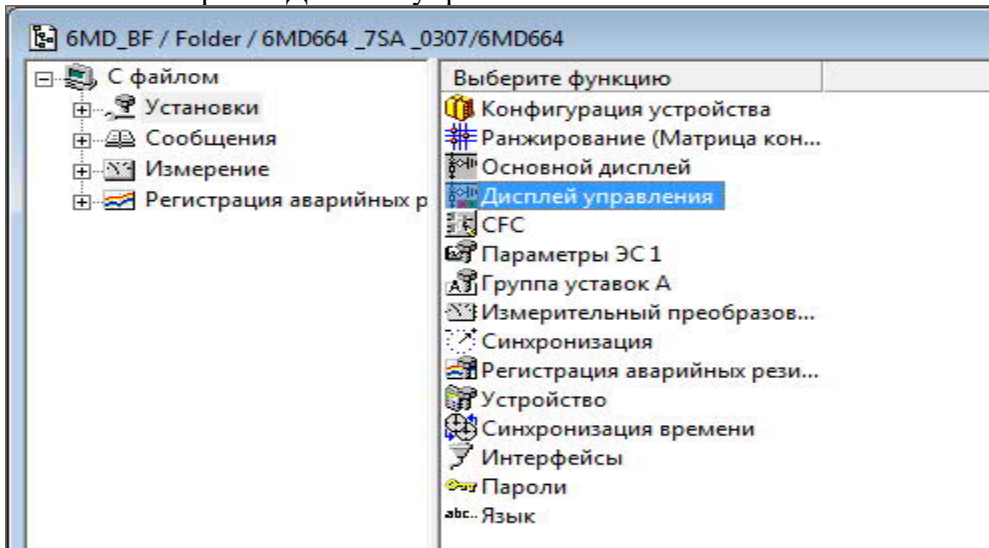
- имеем:



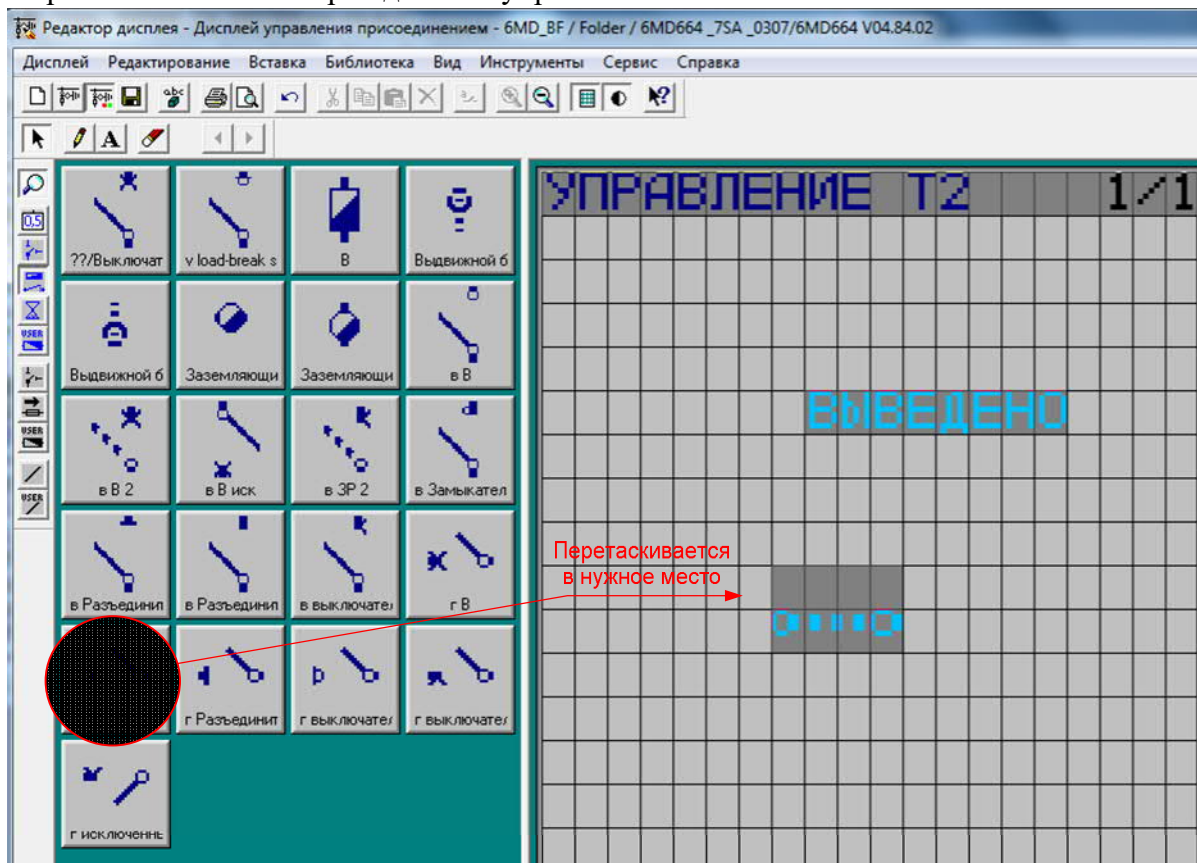
Шаг 4: проводим "компиляцию" схемы.

3. Для управления "виртуальным" ключом используется Дисплей управления.

Шаг 1: выбираем "Дисплей управления":

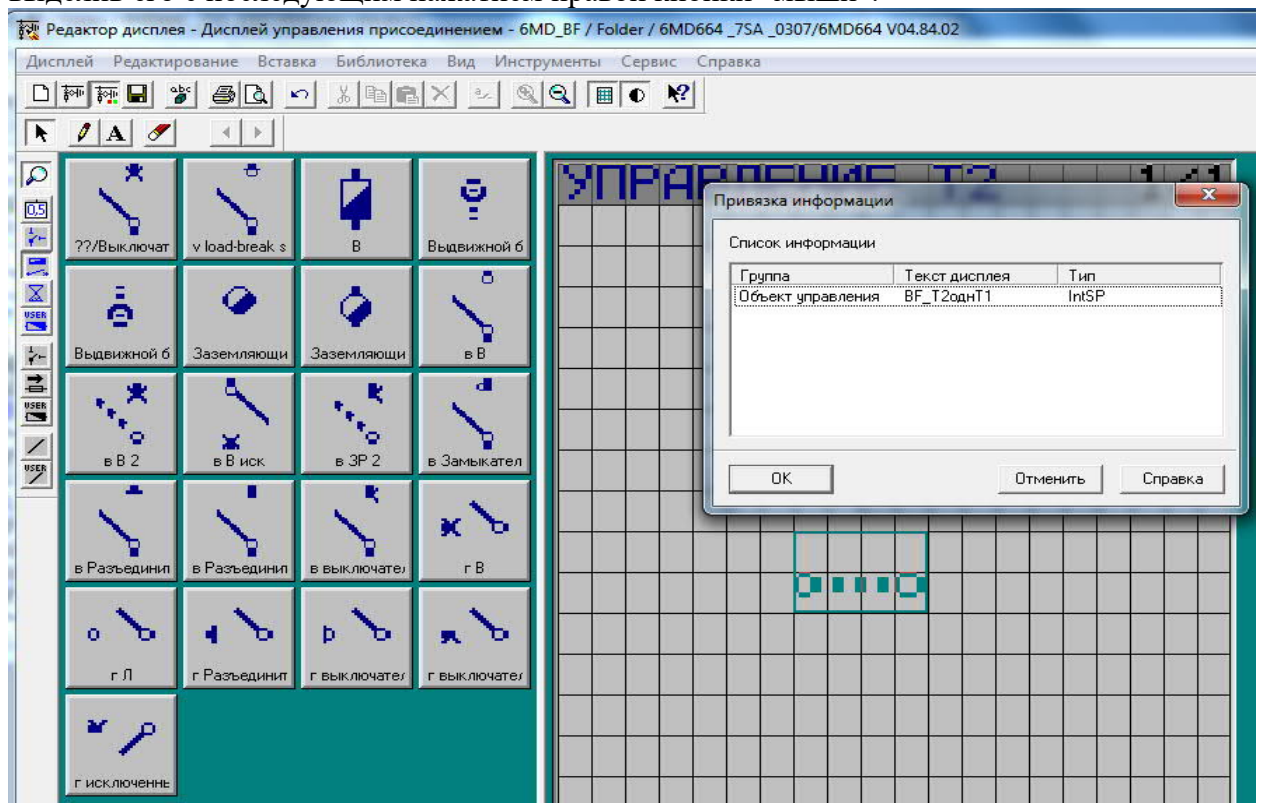


Шаг 2: из библиотеки стандартных символов "берется" подходящий элемент и "перетаскивается" на экран дисплея управления:



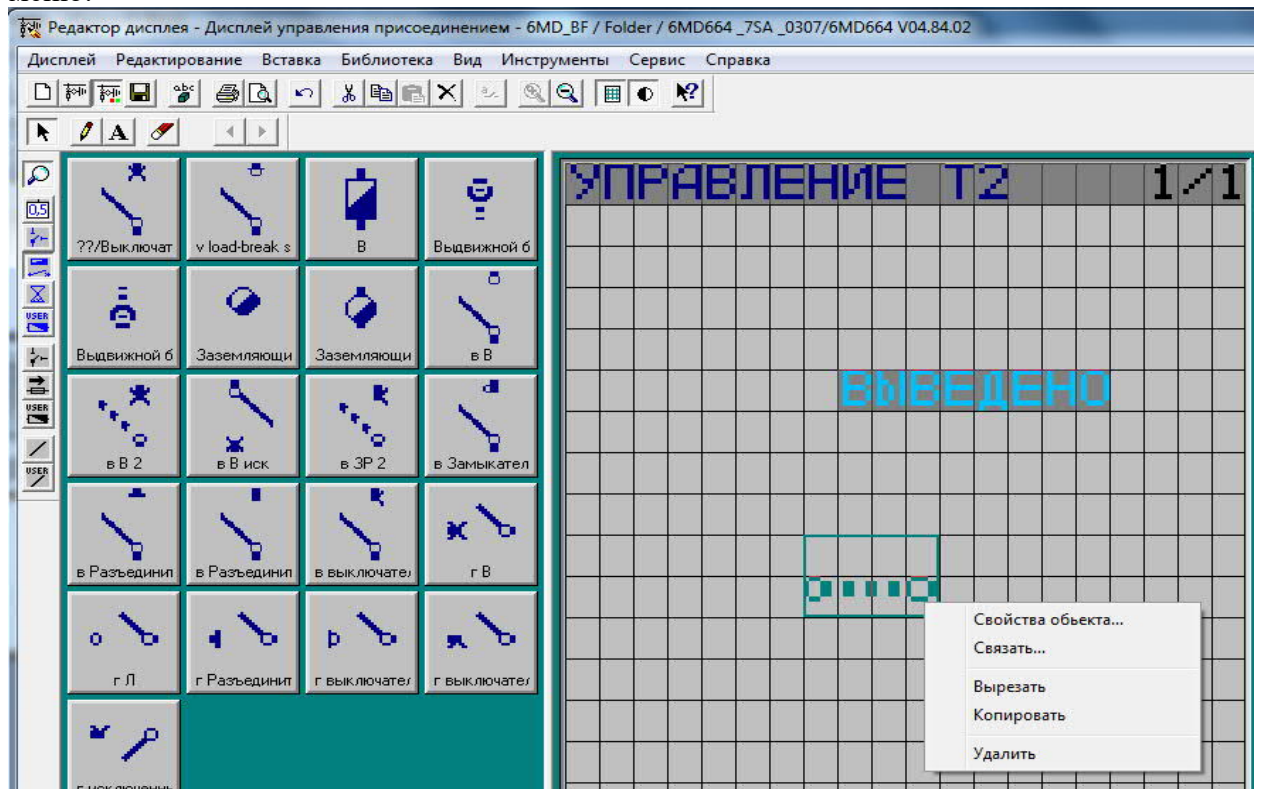
Примечание: при желании можно создать свое изображение ключа (накладки). Как сделать - см. " SIPROTEC 4 Системное описание" (№ документа E50417-H1156-C151-A1)

Шаг 3: Созданный "объект" управления необходимо "привязать" к нужному сигналу, выделив его с последующим нажатием правой кнопки "мыши":

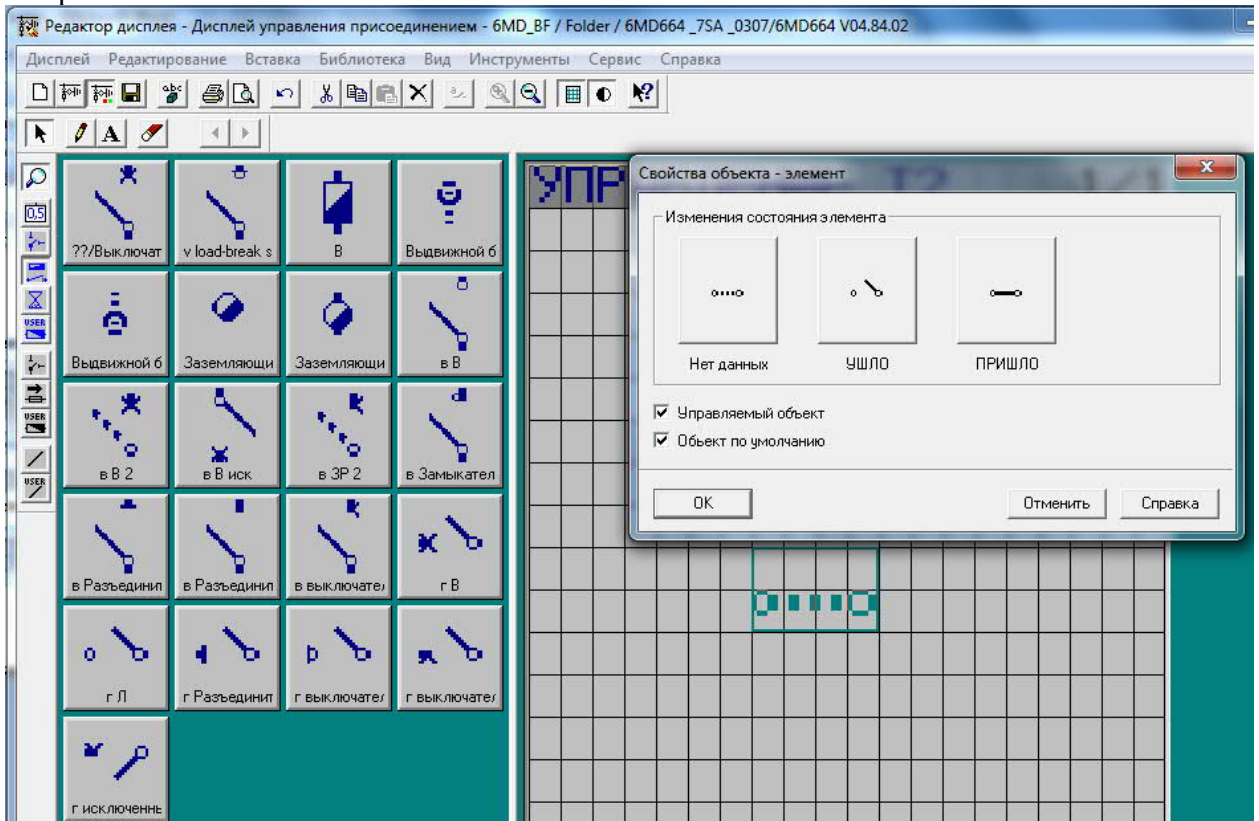


- нажать "OK"

Шаг 4: выделить " объект еще раз и нажатием правой кнопки "мыши" вызвать еще раз меню:



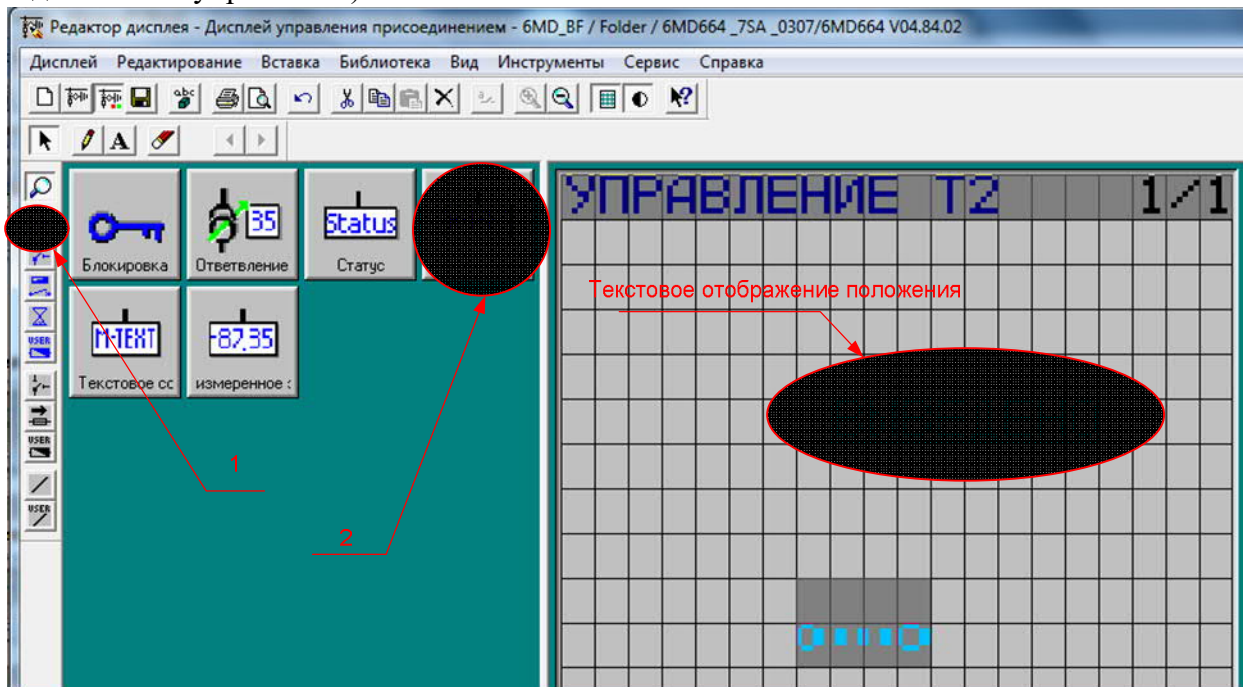
Шаг 5: выбрать закладку "Свойства объекта" и поставить "галочку" в строку "Управляемый объект":



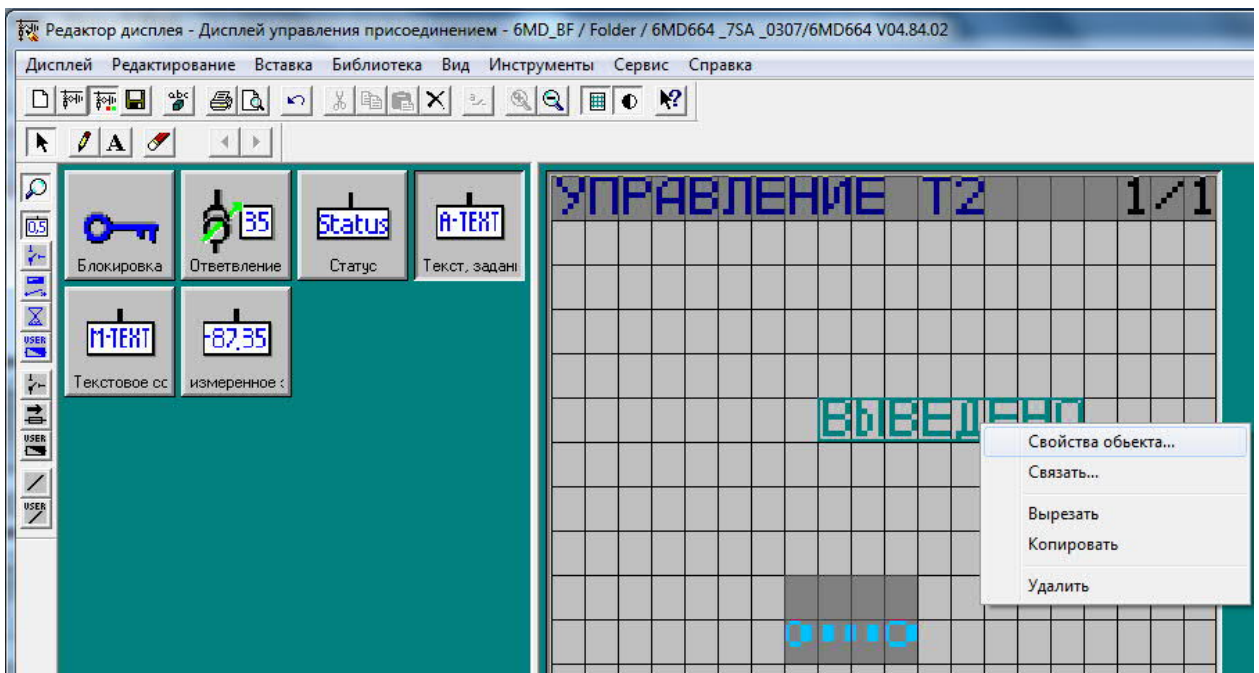
-нажать ОК

Шаг 6: для "текстового" отображения положения ключа:

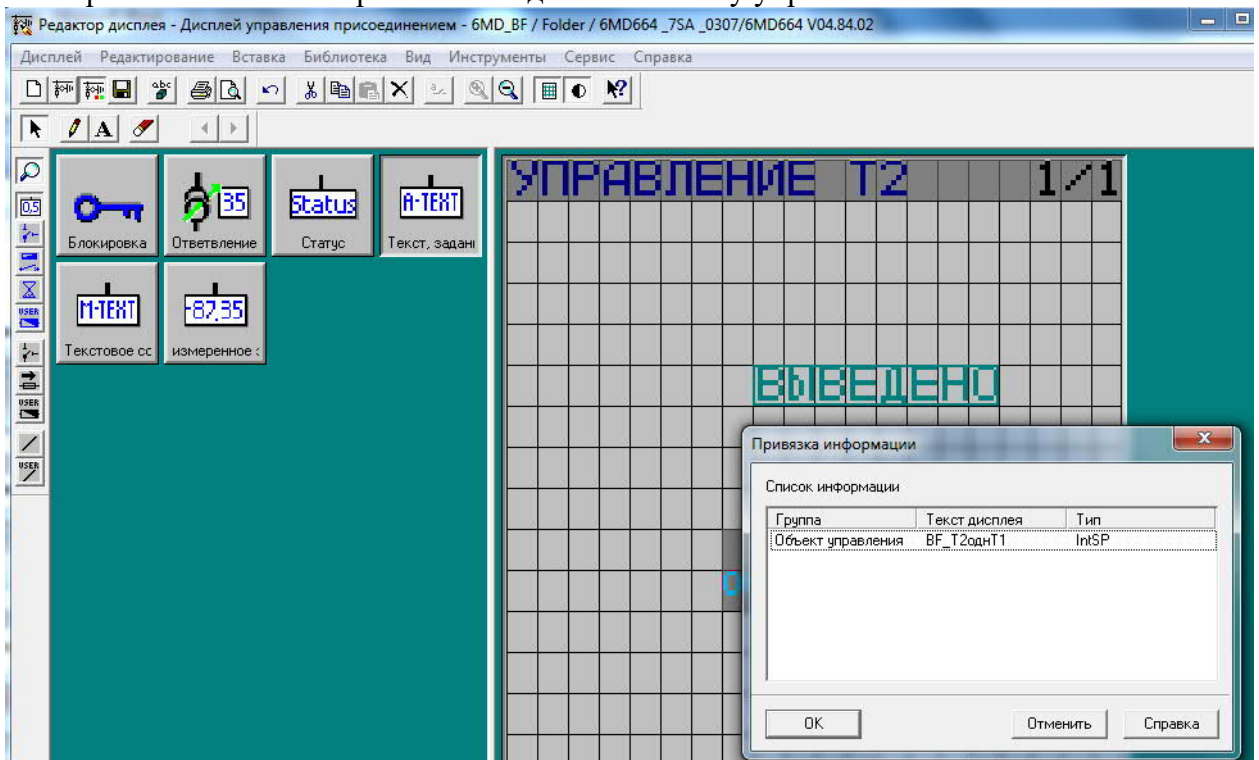
- а) - выбрать "Экран значений"
- б). - выбрать "Текст задан" и "перетащить" в нужное место экрана дисплея (например над объектом управления)



в). - "Выделить" надпись и нажать правую кнопку "мыши":

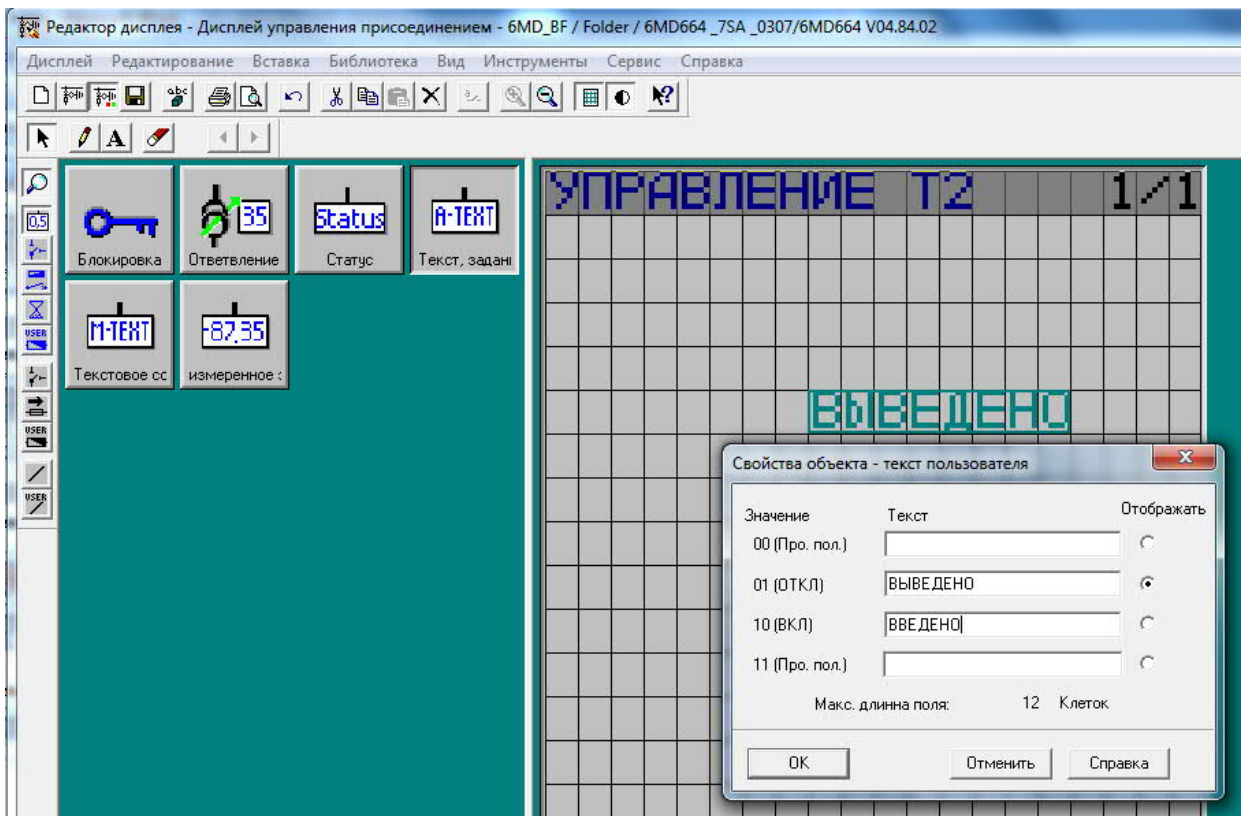


-выбрать "Связать" и "привязать" надпись к объекту управления:

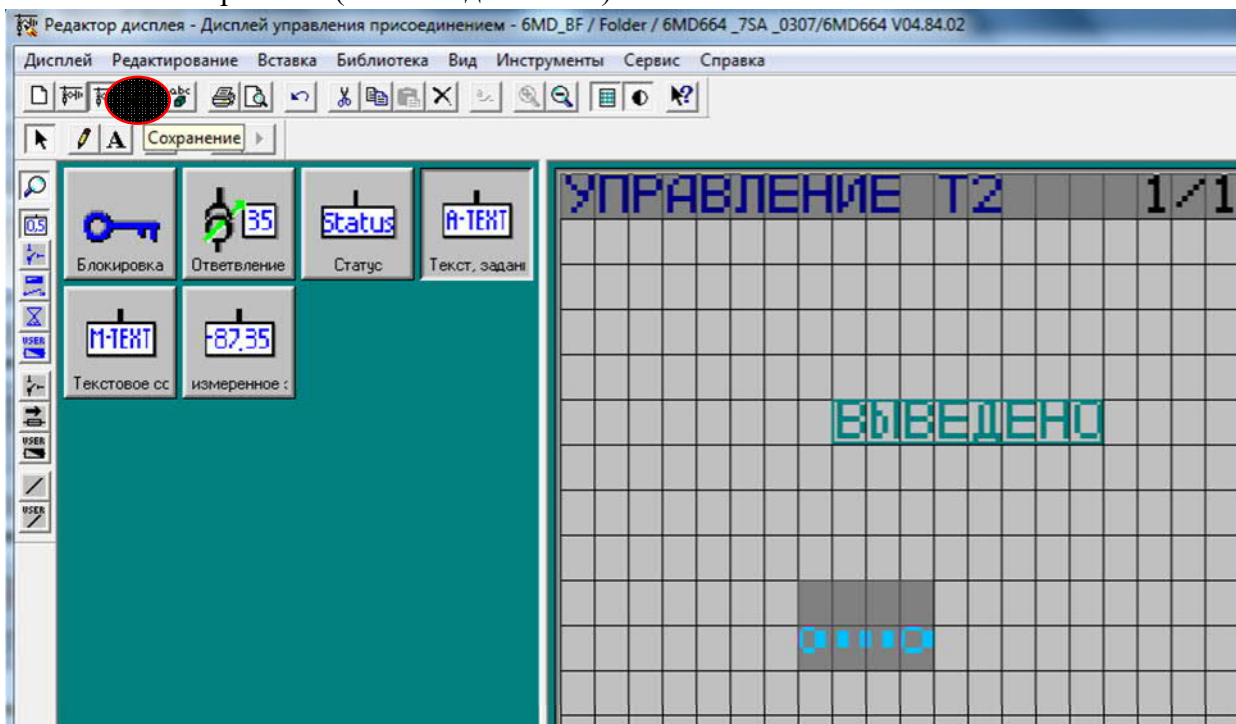


- Нажать ОК

г). - "Выделить" надпись и нажать правую кнопку "мыши" и выбрать "Свойства объекта" и присвоить необходимые надписи положениям ключа (накладки):

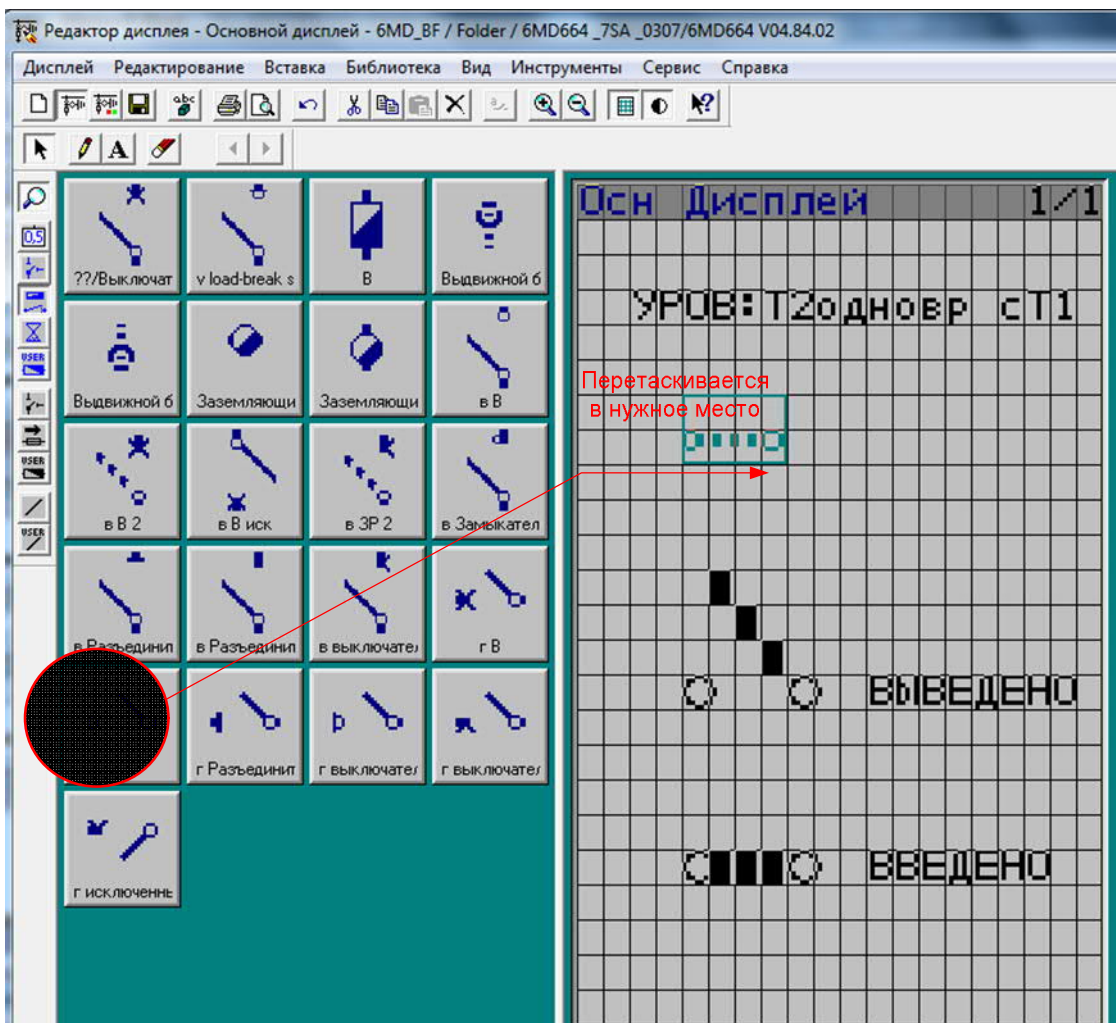


- Нажать ОК
- Нажать "Сохранить" (символ "дискетки"):

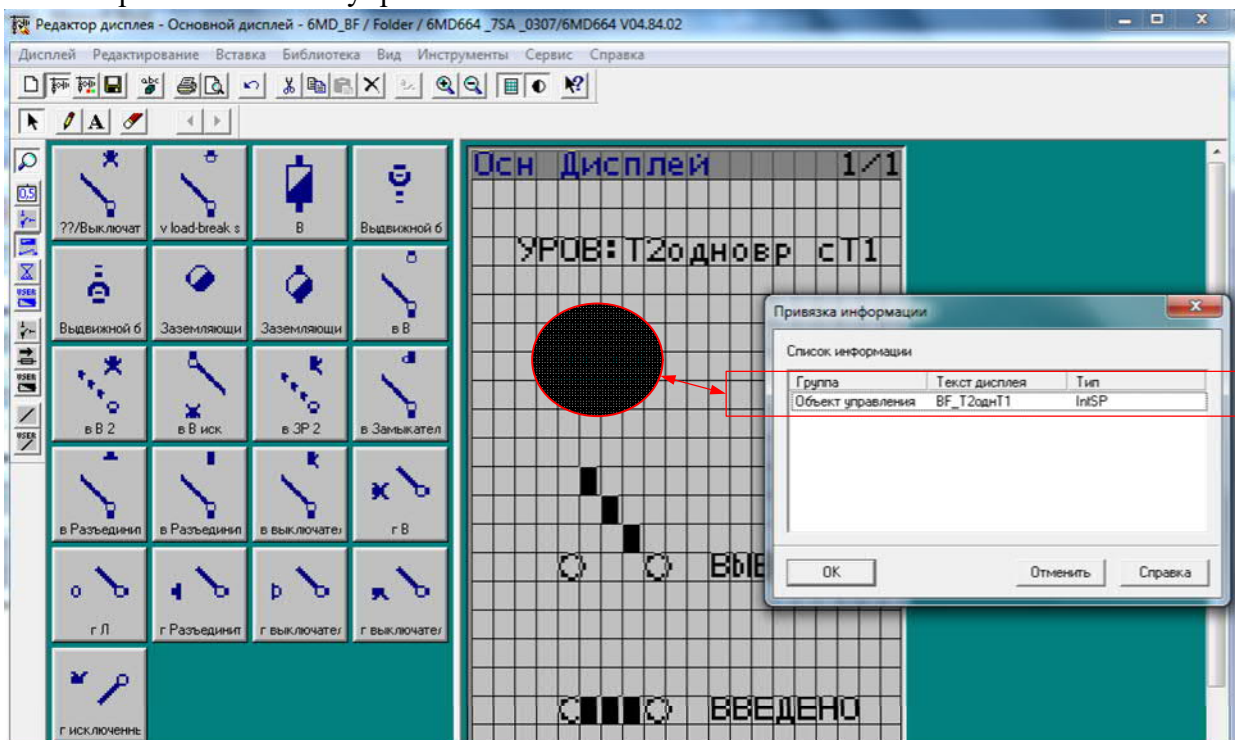


4. При необходимости, можно выполнить отображение ключа (накладки) и на "основном" дисплее:

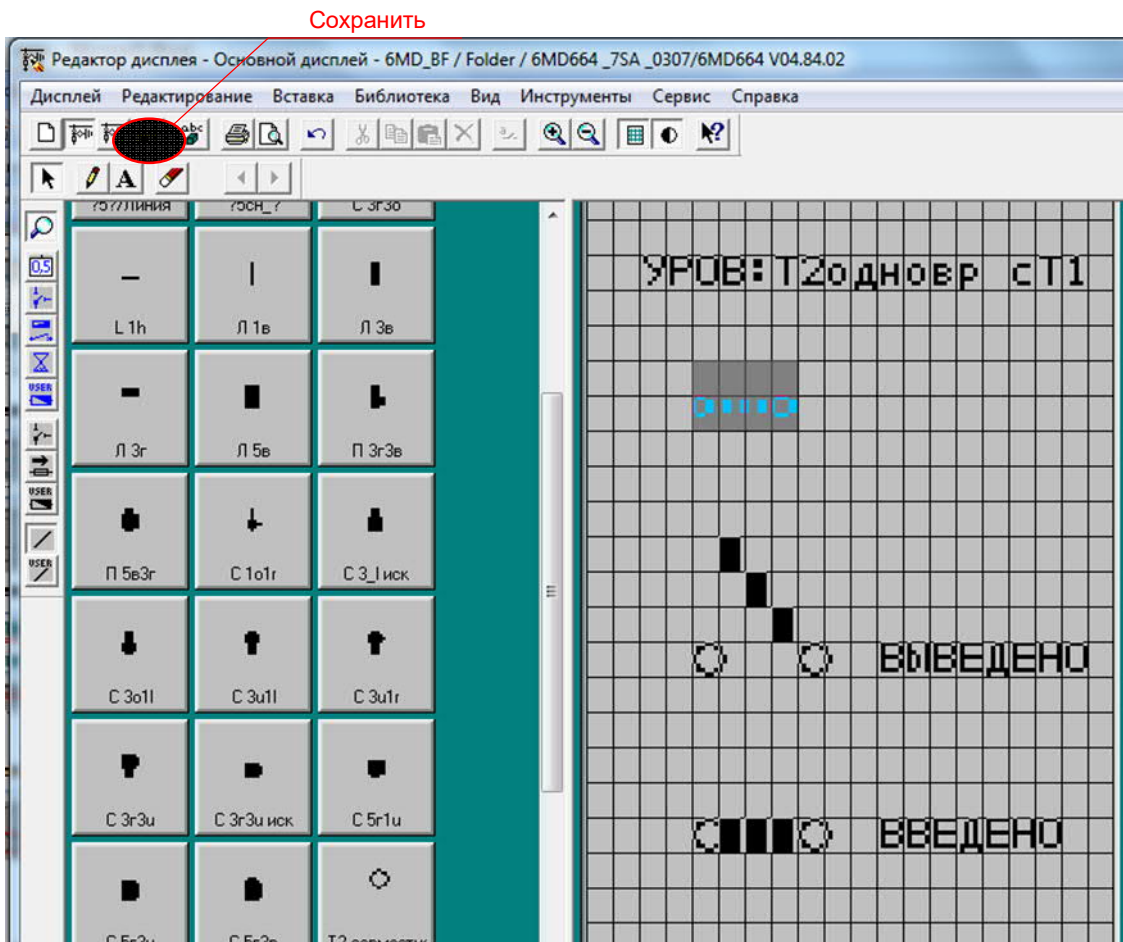
Шаг 1 - выбор отображения Объекта управления:



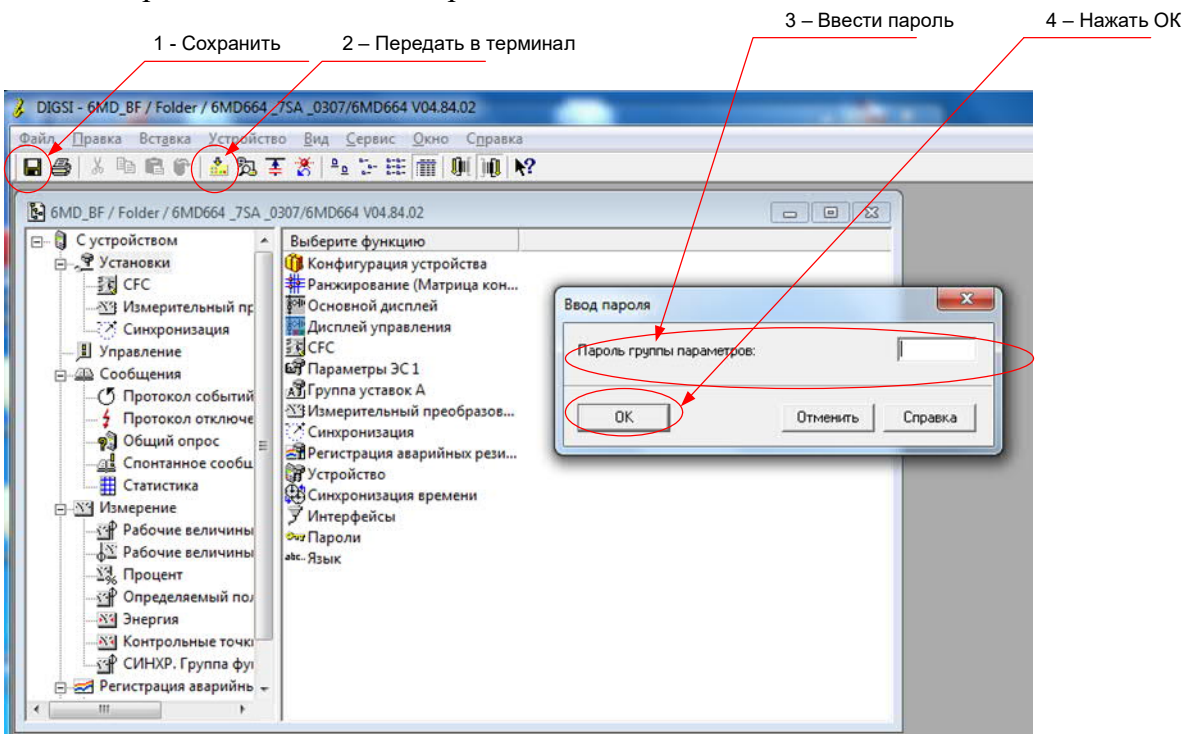
Шаг 2: привязка объекта управления:



Шаг 3 : Присвоение названия ключу (накладке):

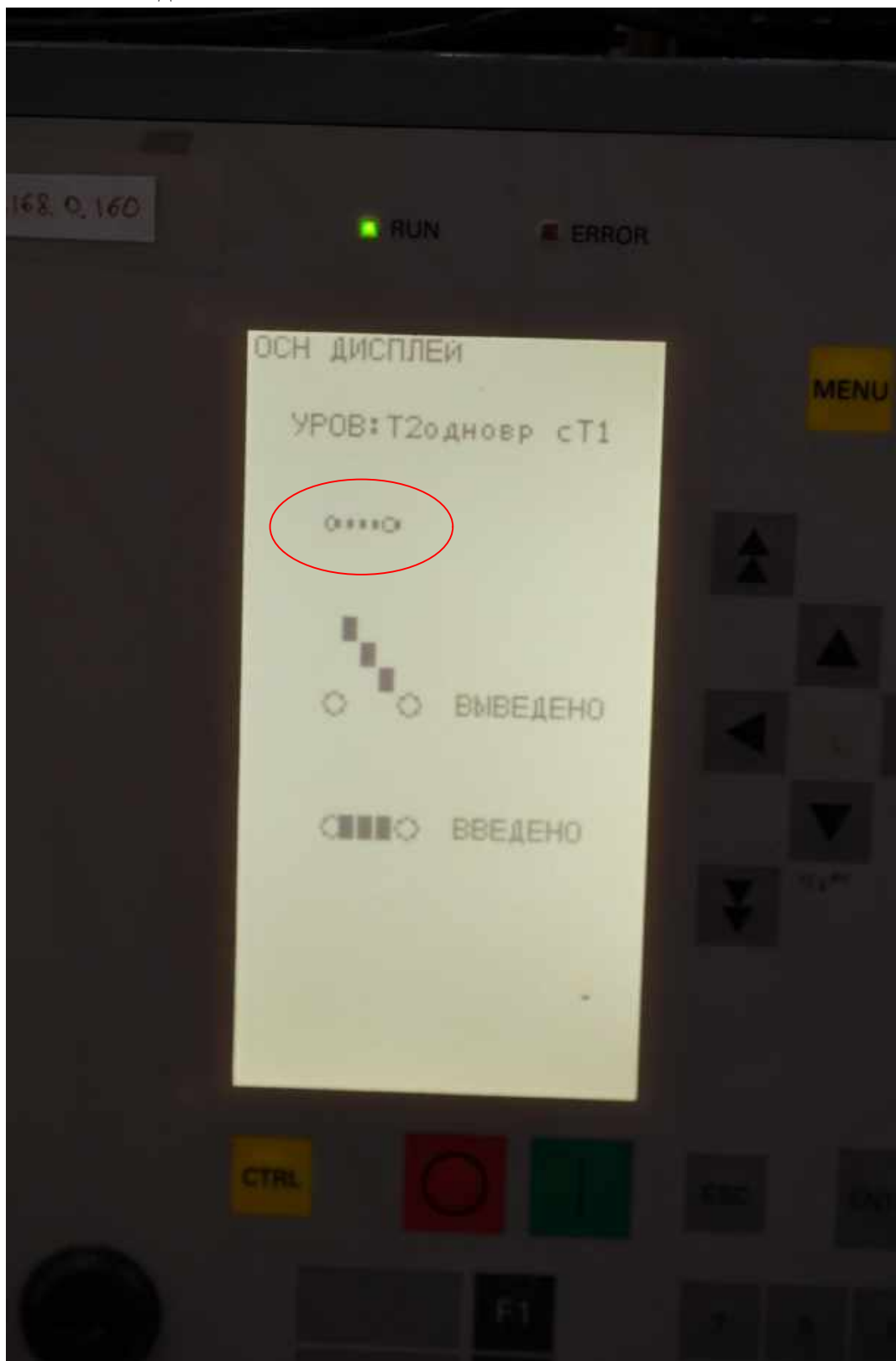


Шаг 6 - передача изменений в терминал:



5. После загрузки схемы в терминал, его инициализации или при "холодном" запуске устройства положение ключа отображается как "неопределено" ("пунктирной" линией):

На основном дисплее:



На дисплее управления:

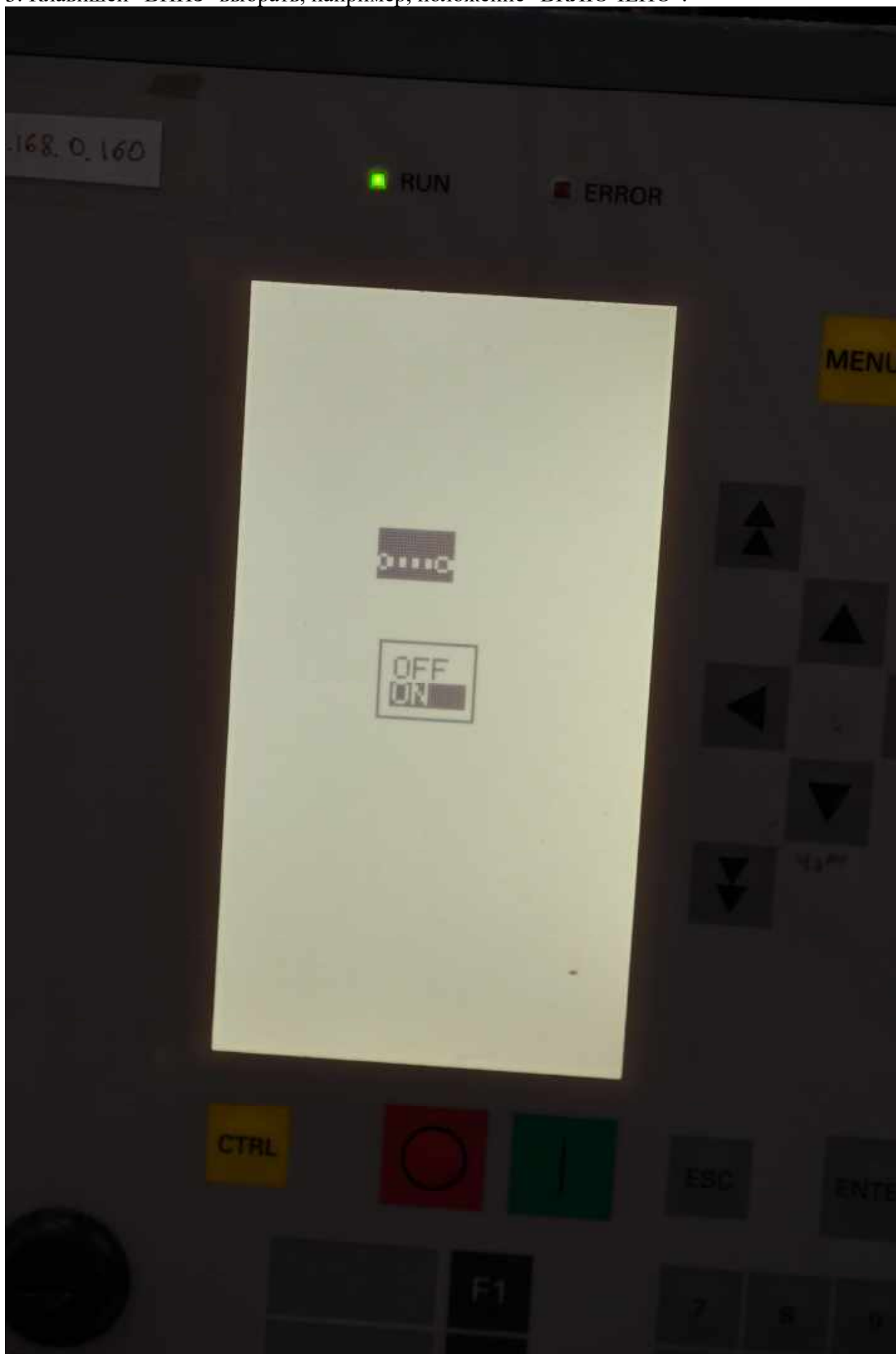


Необходимо "перевести" его в нужное положение:

1. Перейти к дисплею управления" нажатием желтой клавиши "CTRL" (Control)
2. Нажать клавишу "ENTER":



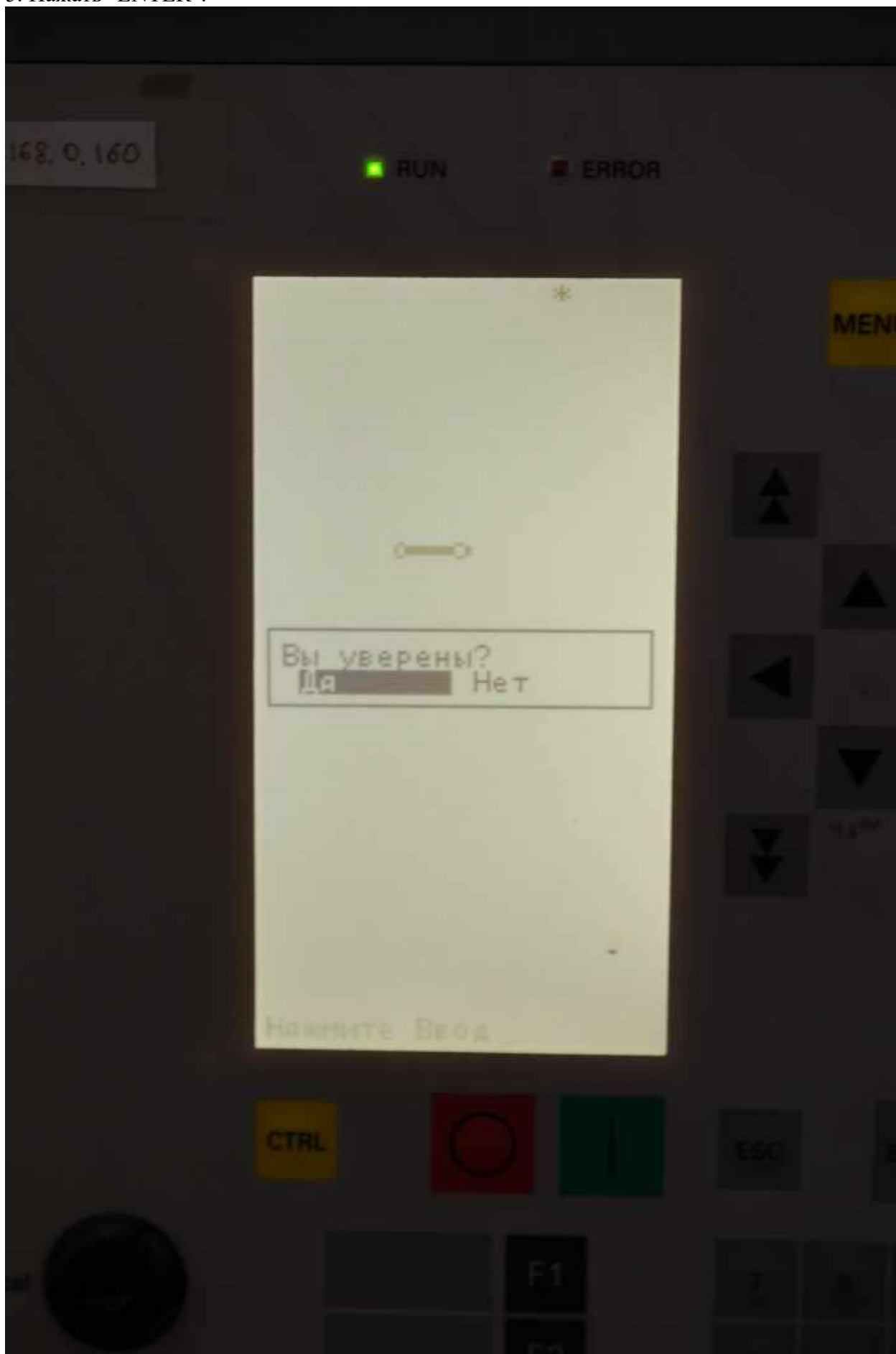
3. Клавишей "ВНИЗ" выбрать, например, положение "ВКЛЮЧЕНО":



4. Нажать "ENTER":



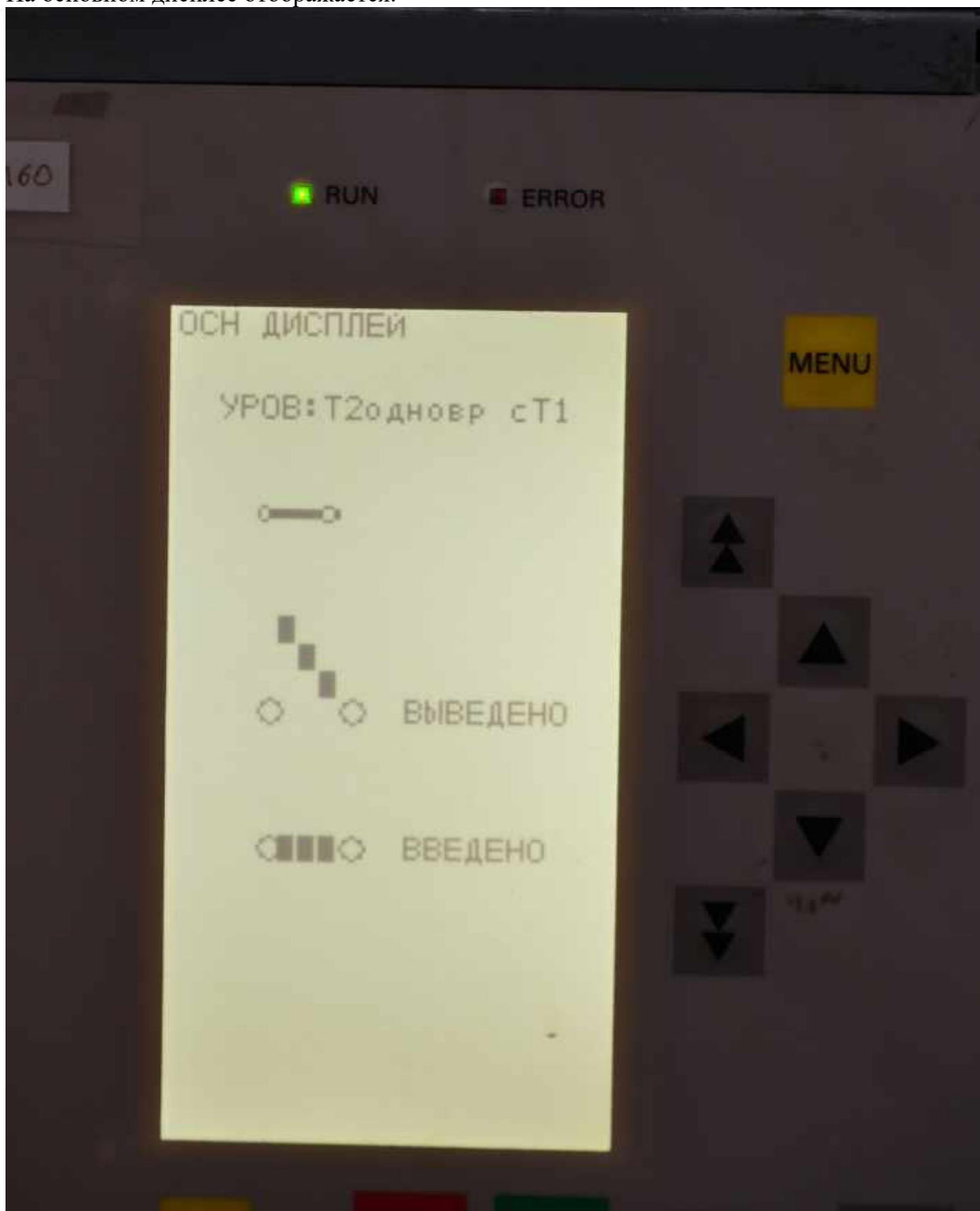
5. Нажать "ENTER":



6. Выбрать нужный вариант, например "Да" и нажать "ENTER":



На основном дисплее отображается:

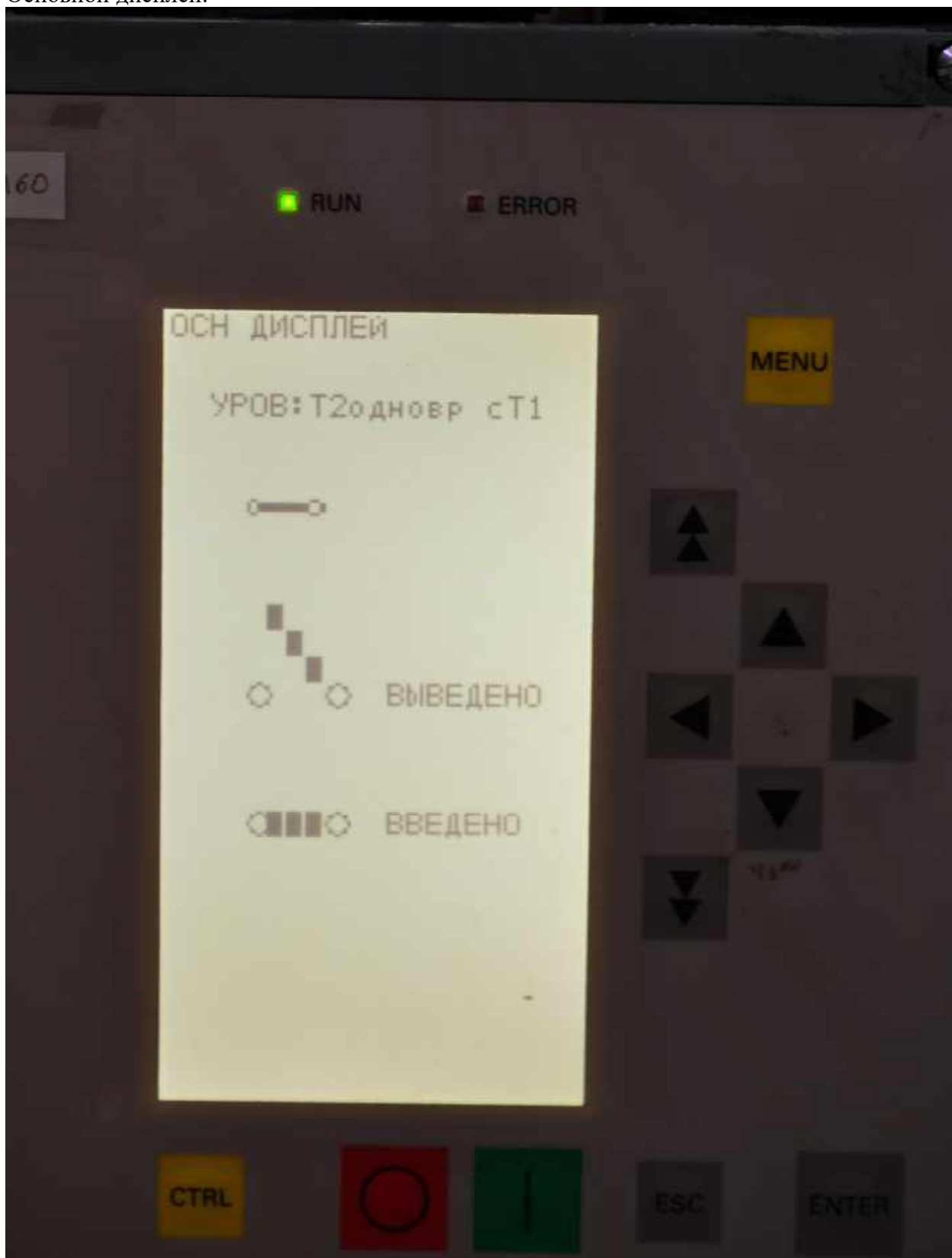


Отключение питания и его повторное включение не приводит к изменению или "недостоверности" отображения положения ключа (накладки).

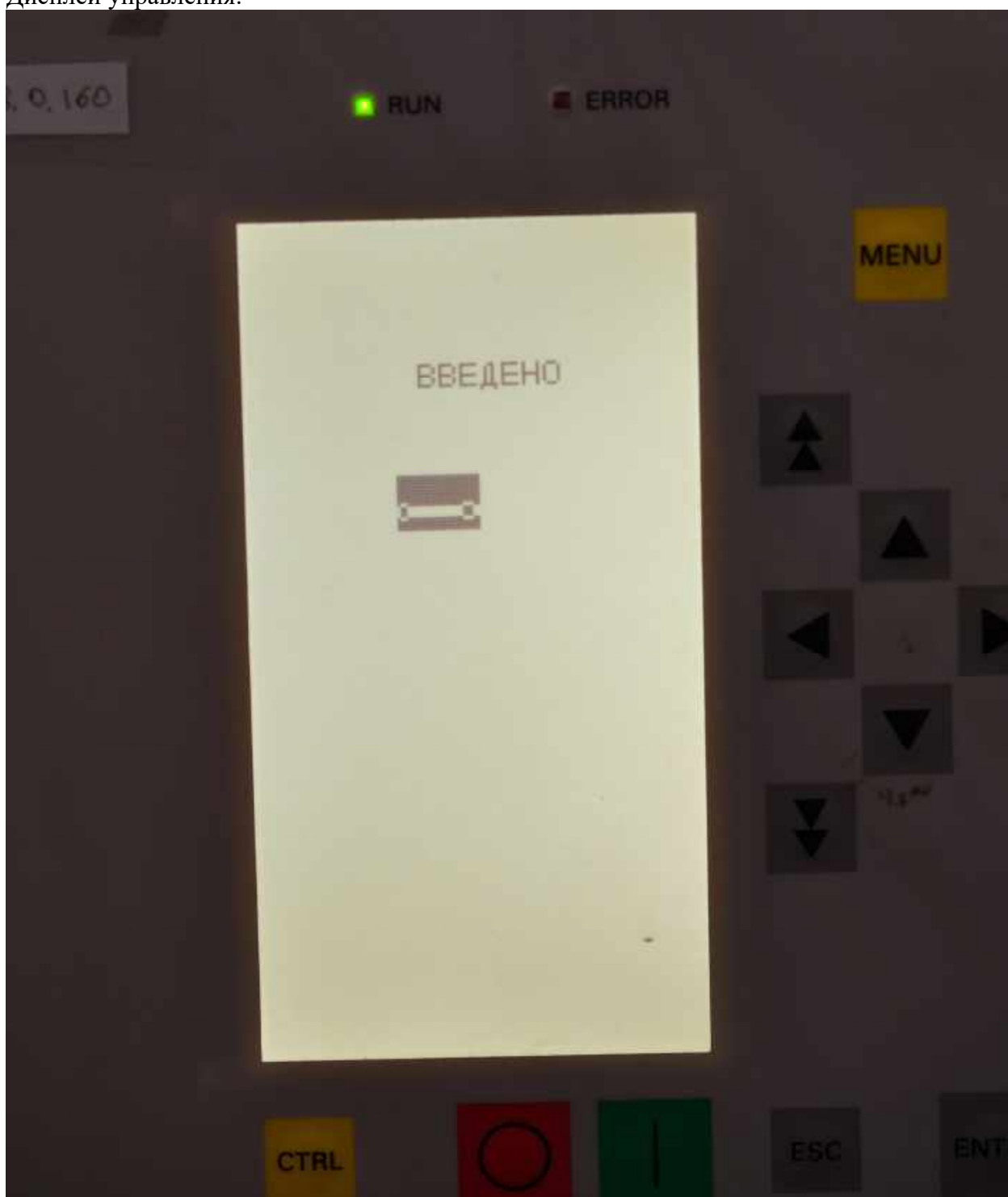
Отключение питания:



Включение питания.
Основной дисплей:



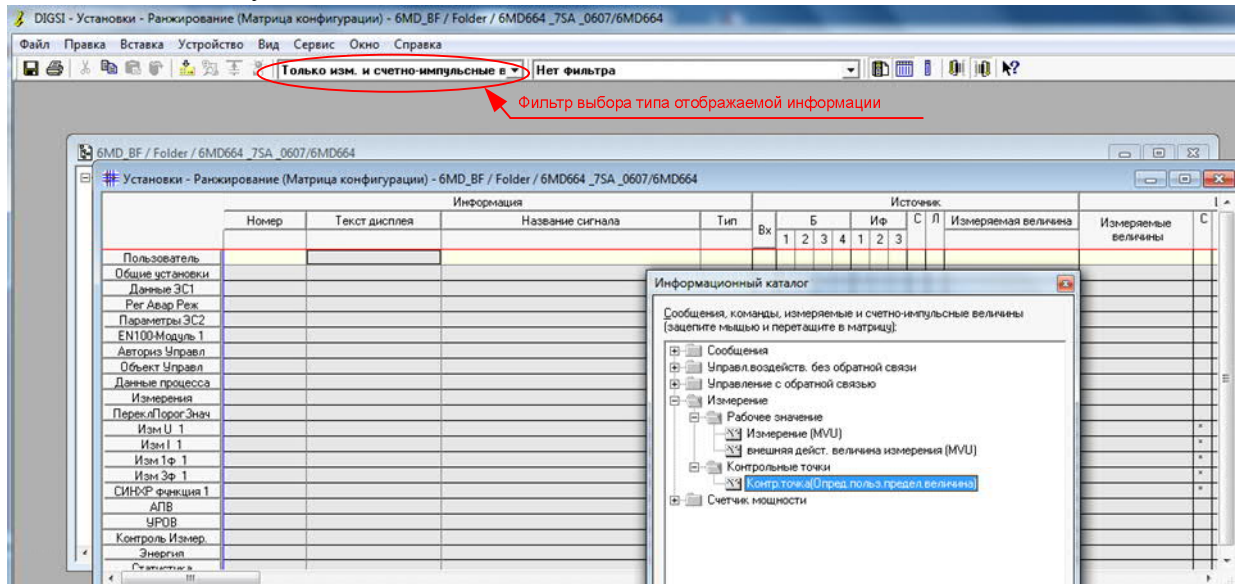
Дисплей управления:



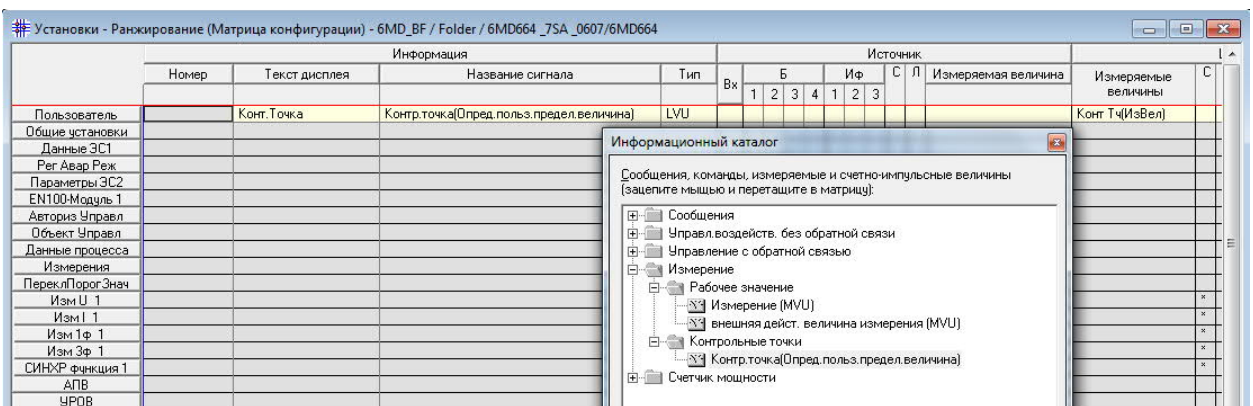
Приложение 2 "Управление уставкой таймера в CFC-логике с дисплея"

Пример задания выдержки времени таймера T2 в CFC-логике через дисплей терминала 6MD66X

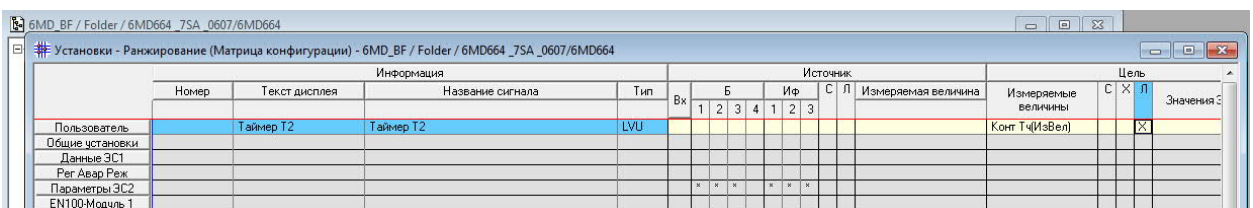
1. В информационном каталоге выбирается ("Измерения" → группа "Контрольные точки") сигнал "Контрольная точка (Определяемая пользователем величина)". При этом фильтр выбора отображаемого типа информации в матрице ранжирования выставить на "Только изм. и счетно-импульсные величины":



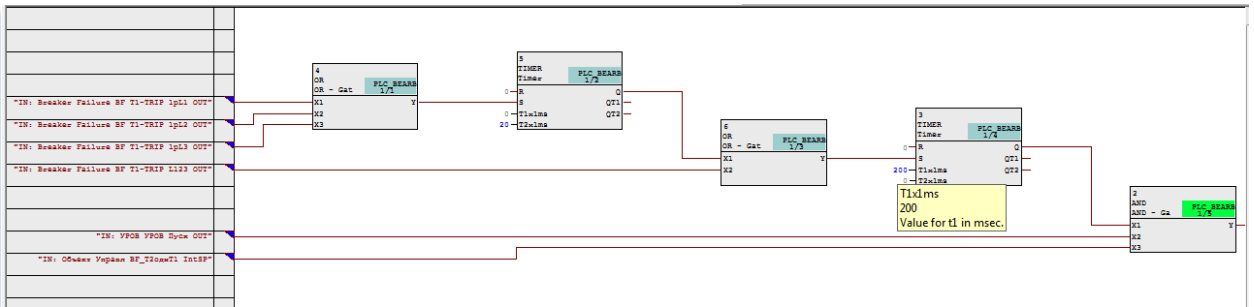
2. Сигнал "перетаскивается", например в группу "Пользователь":



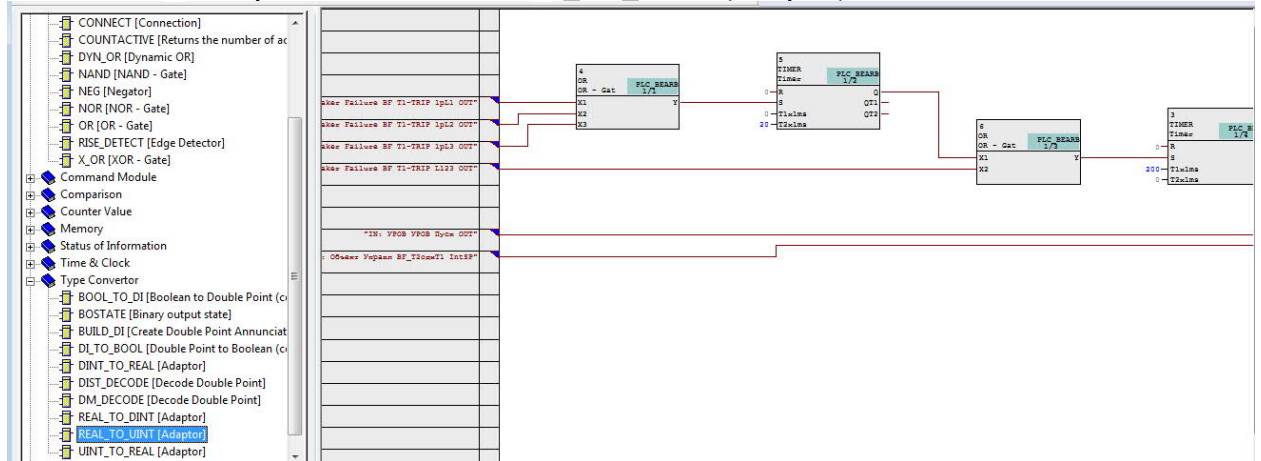
3. Переименование названия сигнала в понятный пользователю, например "Таймер T2". Цель - CFC-логика:



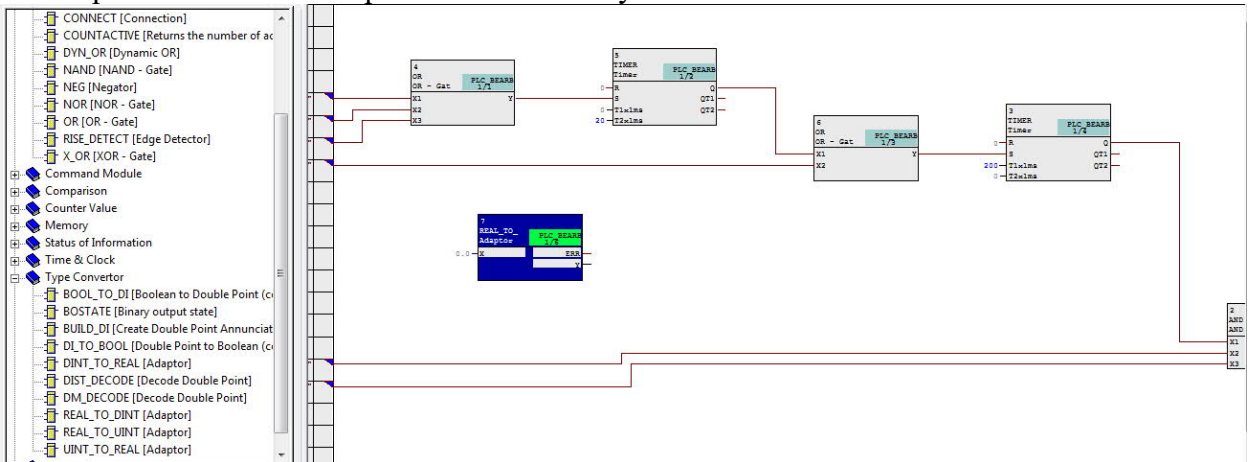
4. Открывается нужная схема CFC-логики. До "переделки" выдержка времени таймера T2 задавалась непосредственно в CFC-логике (200мс на входе T1):



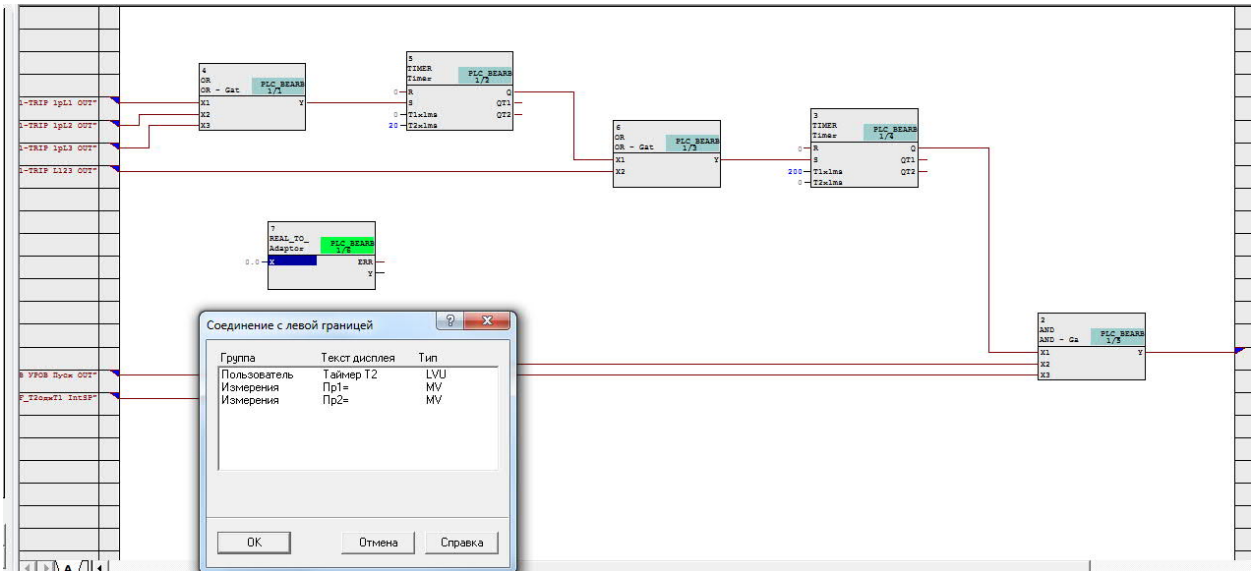
5. Открывается информационный каталог доступных элементов CFC-логики (папка "Type Converter") и выбирается элемент "REAL_TO_UINT (Adaptor)":



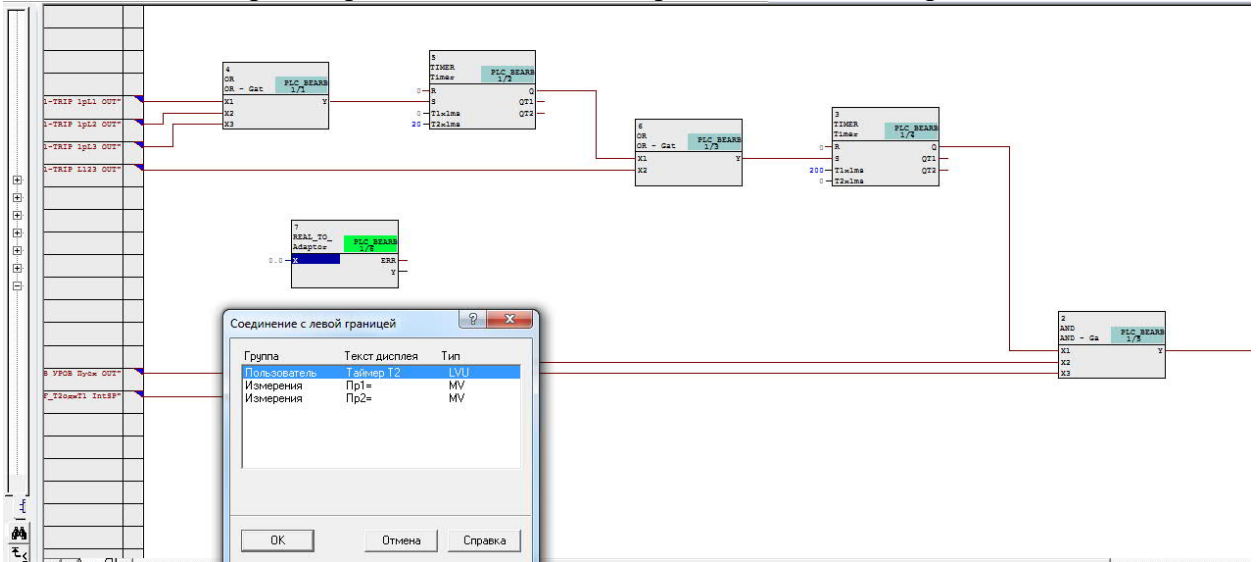
6. Выбранный элемент "перетаскивается" в нужное место схемы:



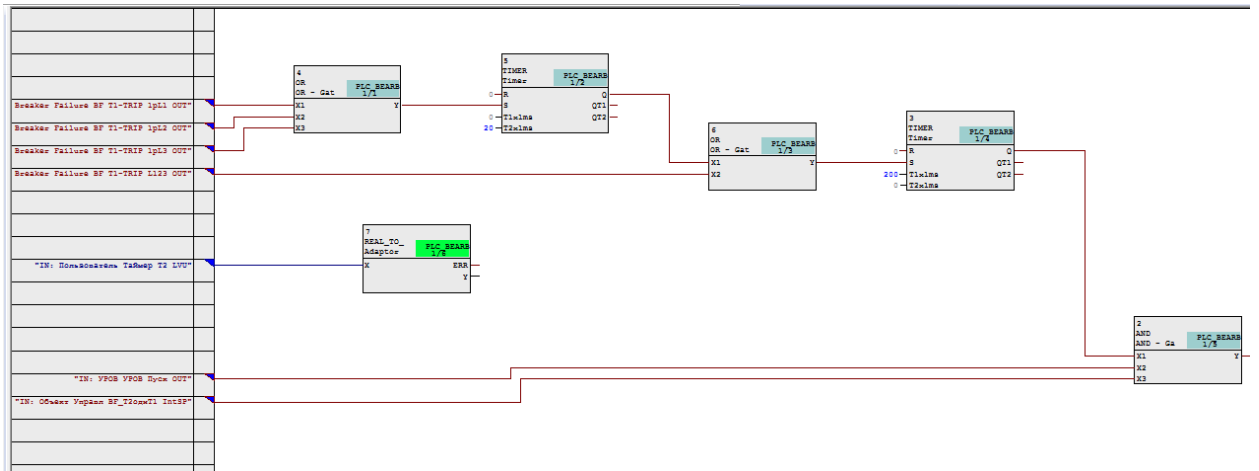
7. Производится (нажатием правой кнопки мыши) вызов возможных сигналов, с которыми можно произвести соединение входа "X" элемента "REAL_TO_UINT (Adaptor)"



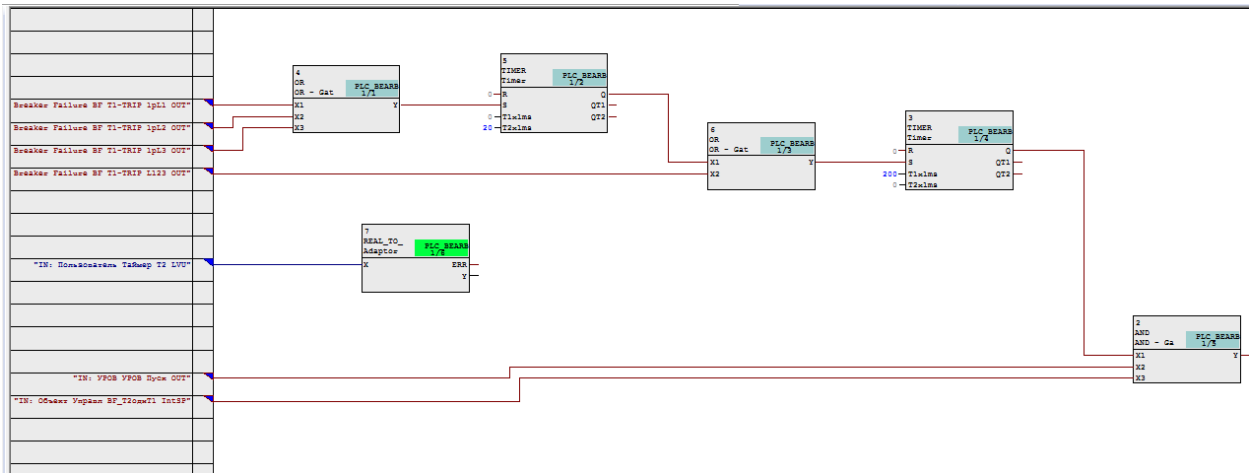
8. Из списка выбирается ранее созданный в матрице сигнал "Таймер T2":



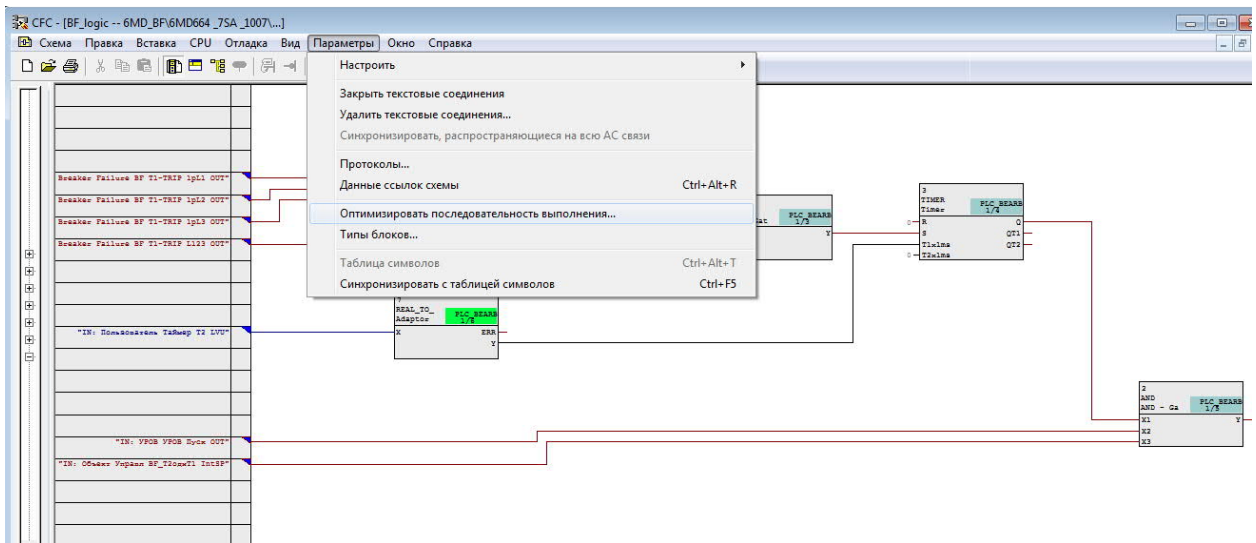
9. Нажимается ОК:



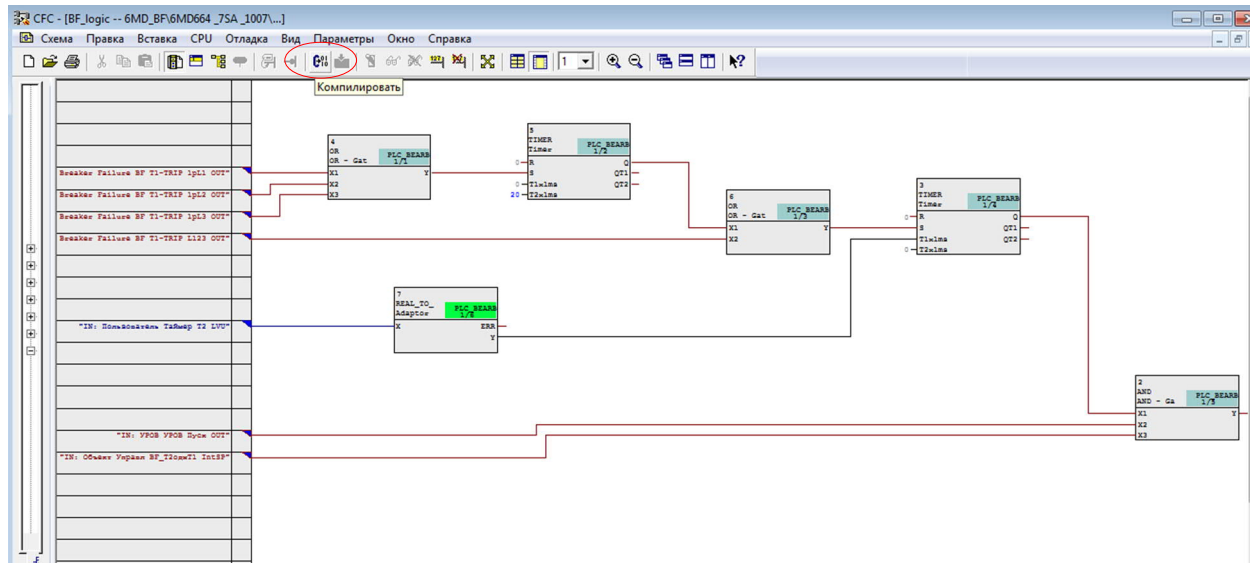
10. Выход Y элемента "REAL_TO_UINT (Adaptor)" соединяется с входом T1 таймера, где задавалась выдержка времени в 200мс:

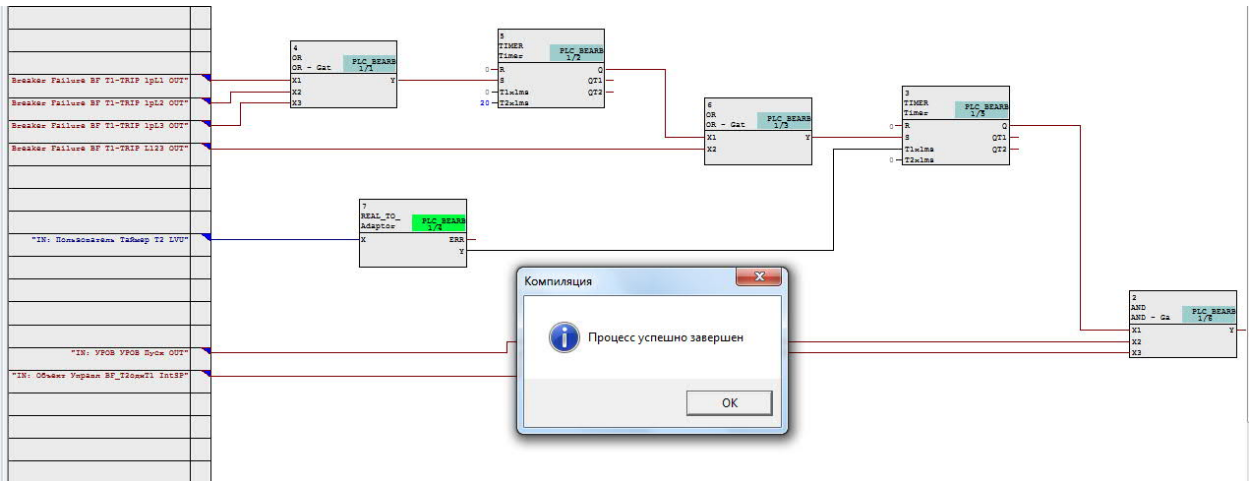


11. Выполняется "оптимизация последовательности выполнения" элементов в CFC-логике:



12. Выполняется "компиляция" схемы:





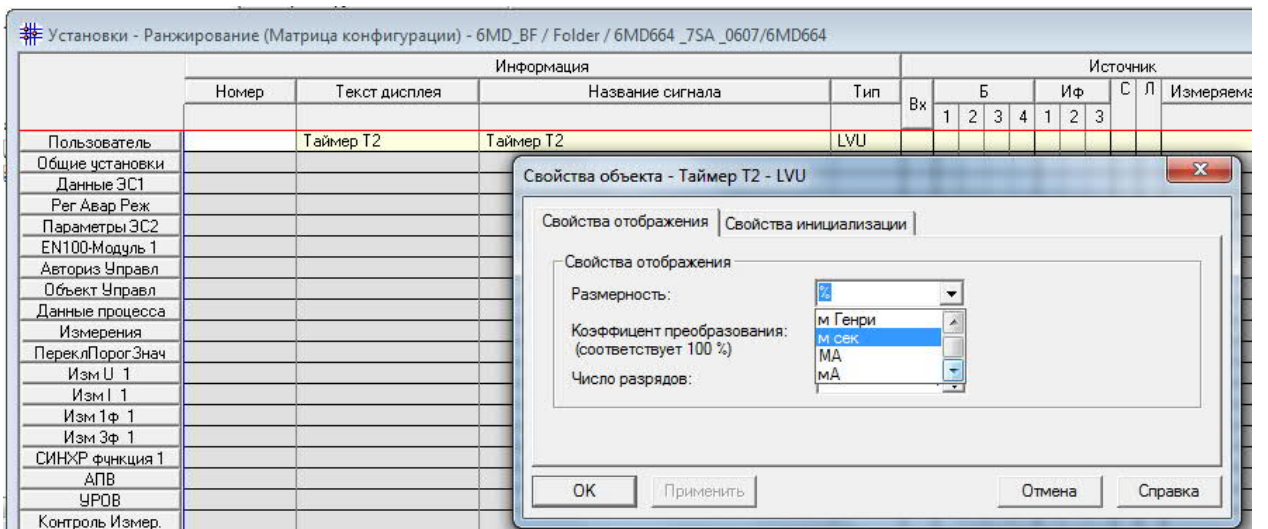
13. Выбор размерности пользовательского сигнала "Таймер T2". В матрице нажать правую кнопку мыши:

	Информация			Тип	Источник							Измеряемая величина	Цель			Знач		
	Номер	Текст дисплея	Название сигнала		Вх	Б				Иф	С		Л	Измеряемые величины	С		Х	Л
Пользователь		Таймер T2	Таймер T2	LVU										Конт Тч(ИзВел)			X	

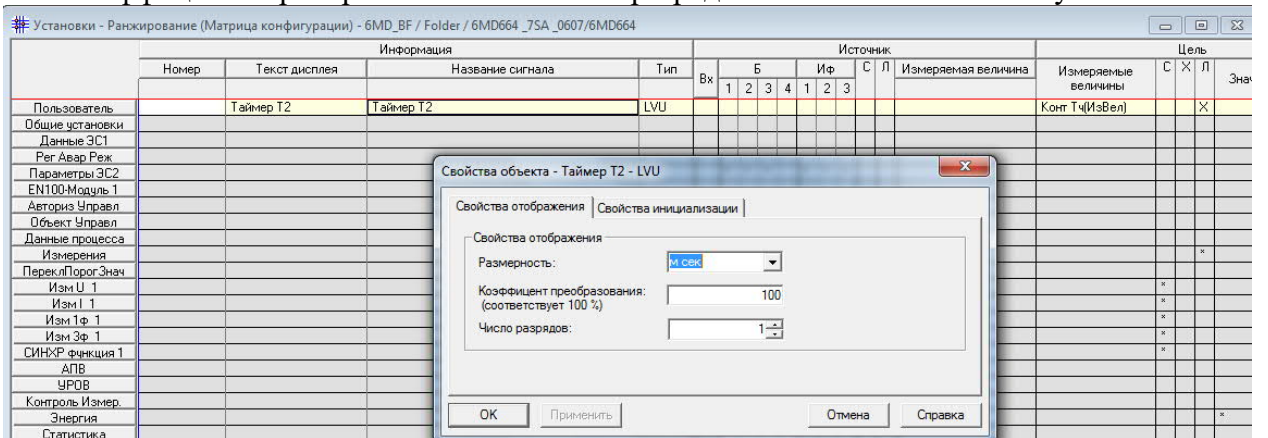
14. Выбрать "Свойства".
Высвечивается:

	Информация			Тип	Источник							Измеряемая величина	Цель			Знач		
	Номер	Текст дисплея	Название сигнала		Вх	Б				Иф	С		Л	Измеряемые величины	С		Х	Л
Пользователь		Таймер T2	Таймер T2	LVU										Конт Тч(ИзВел)			X	

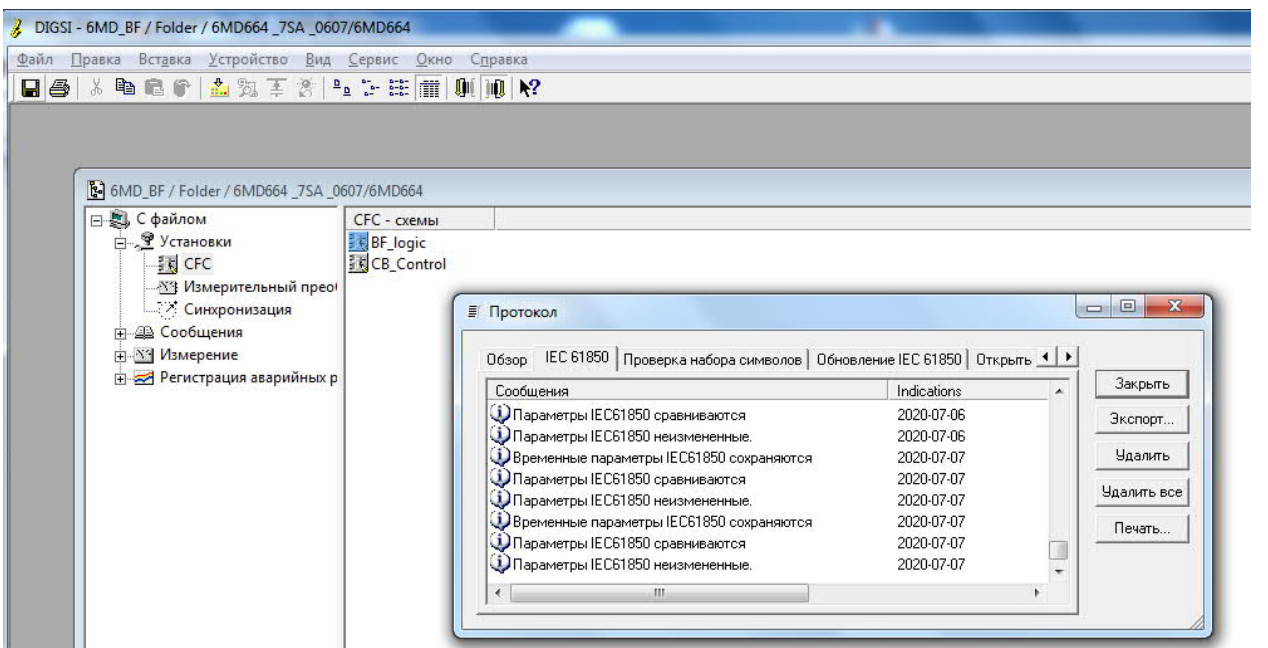
15. В закладке "Размерность" выбрать "м сек":



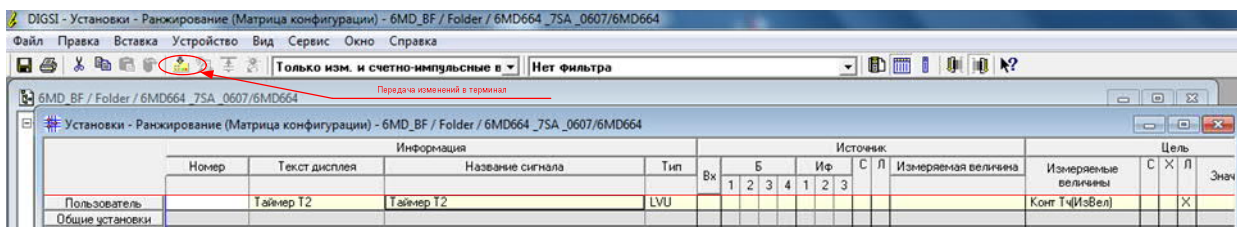
16. "Коэффициент преобразования" и "Число разрядов" можно оставить "по умолчанию":



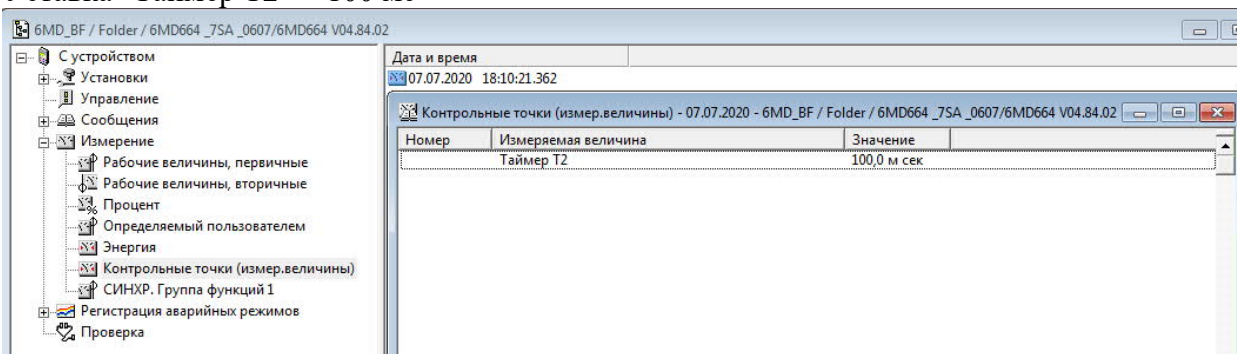
17. Сохранить изменения:



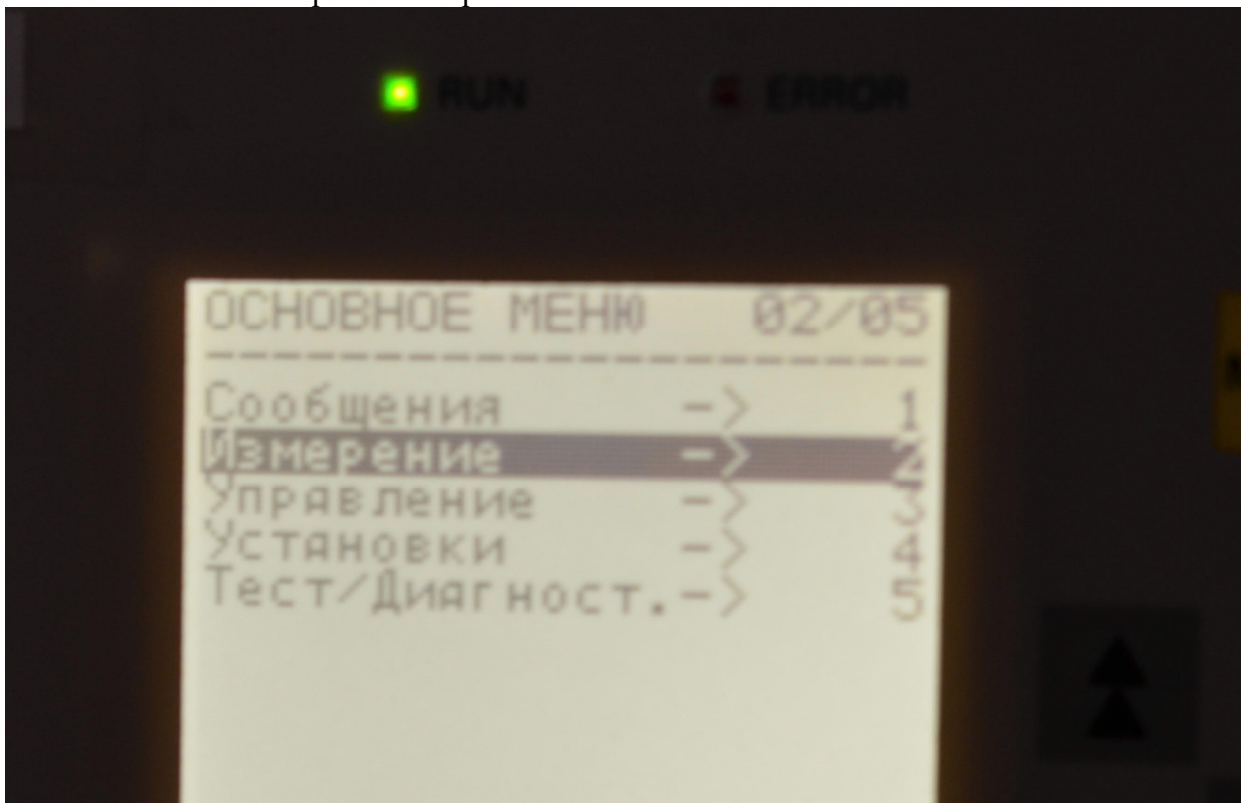
18. Передать изменения в терминал:



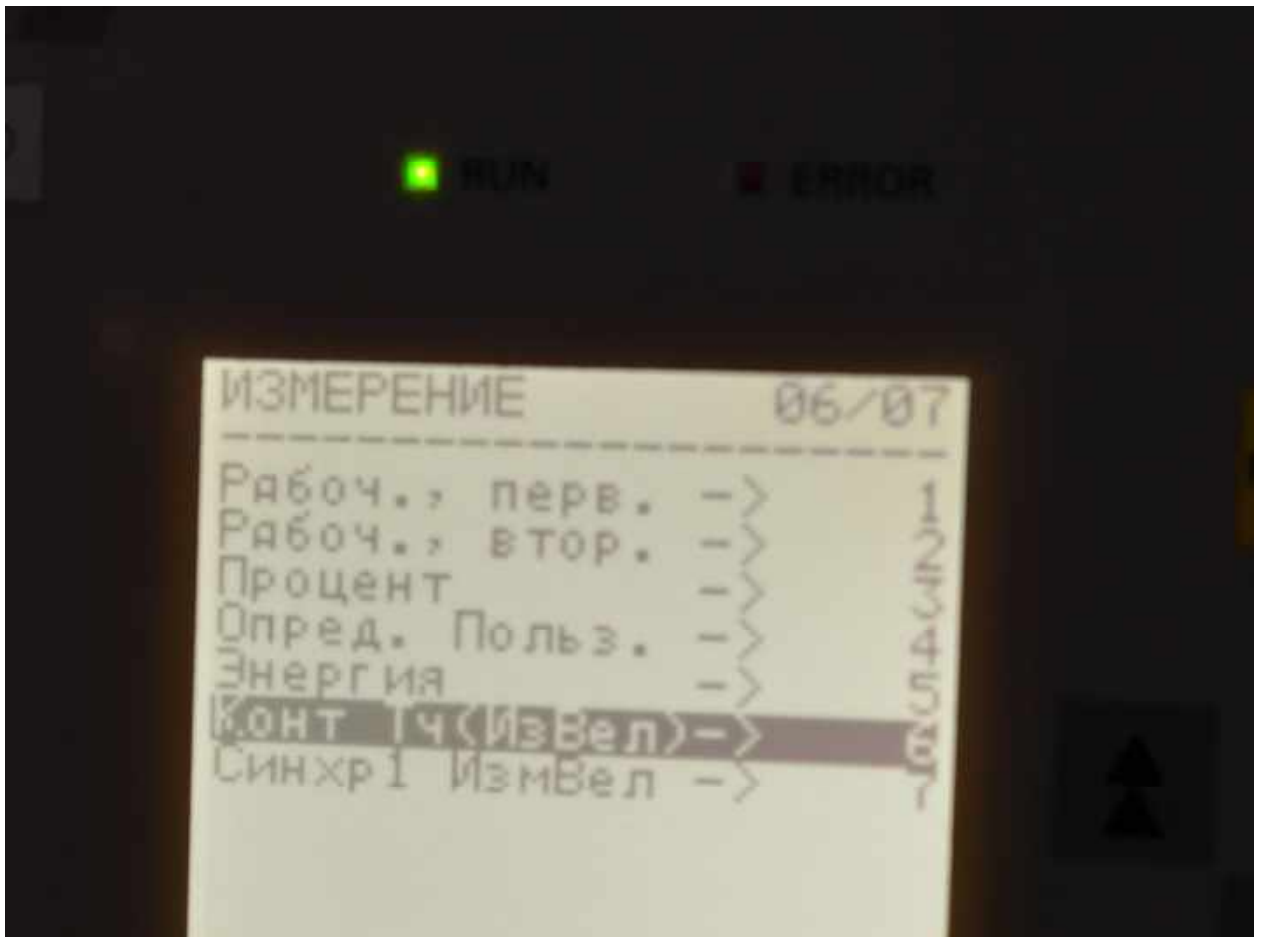
19. Подключившись к терминалу можно посмотреть выставленную уставку (Измерения → "Контрольные точки (измер.величины):
Уставка "Таймер Т2" = 100 мс



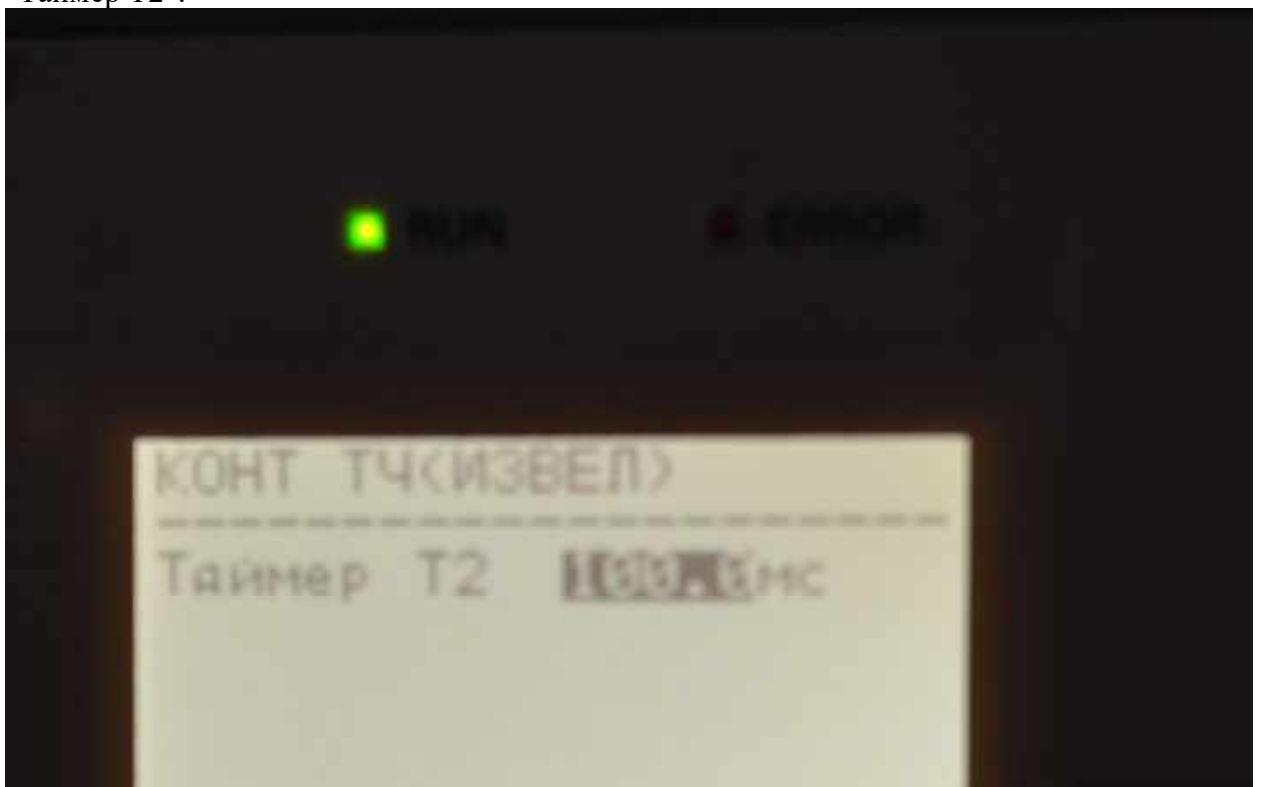
Изменение уставки с дисплея:
В основном меню выбрать "Измерения":



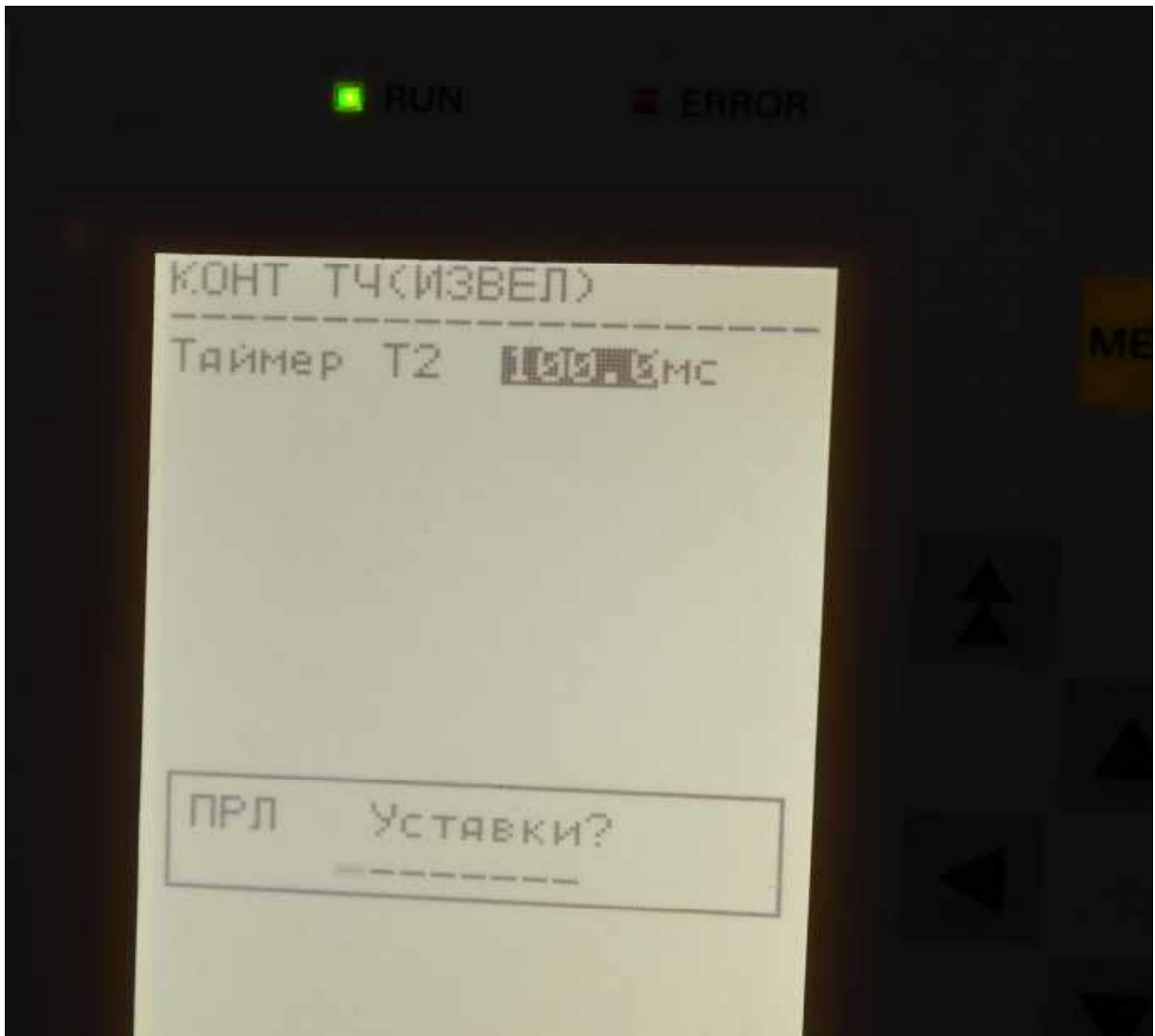
Нажать клавишу "→". Высвечивается:



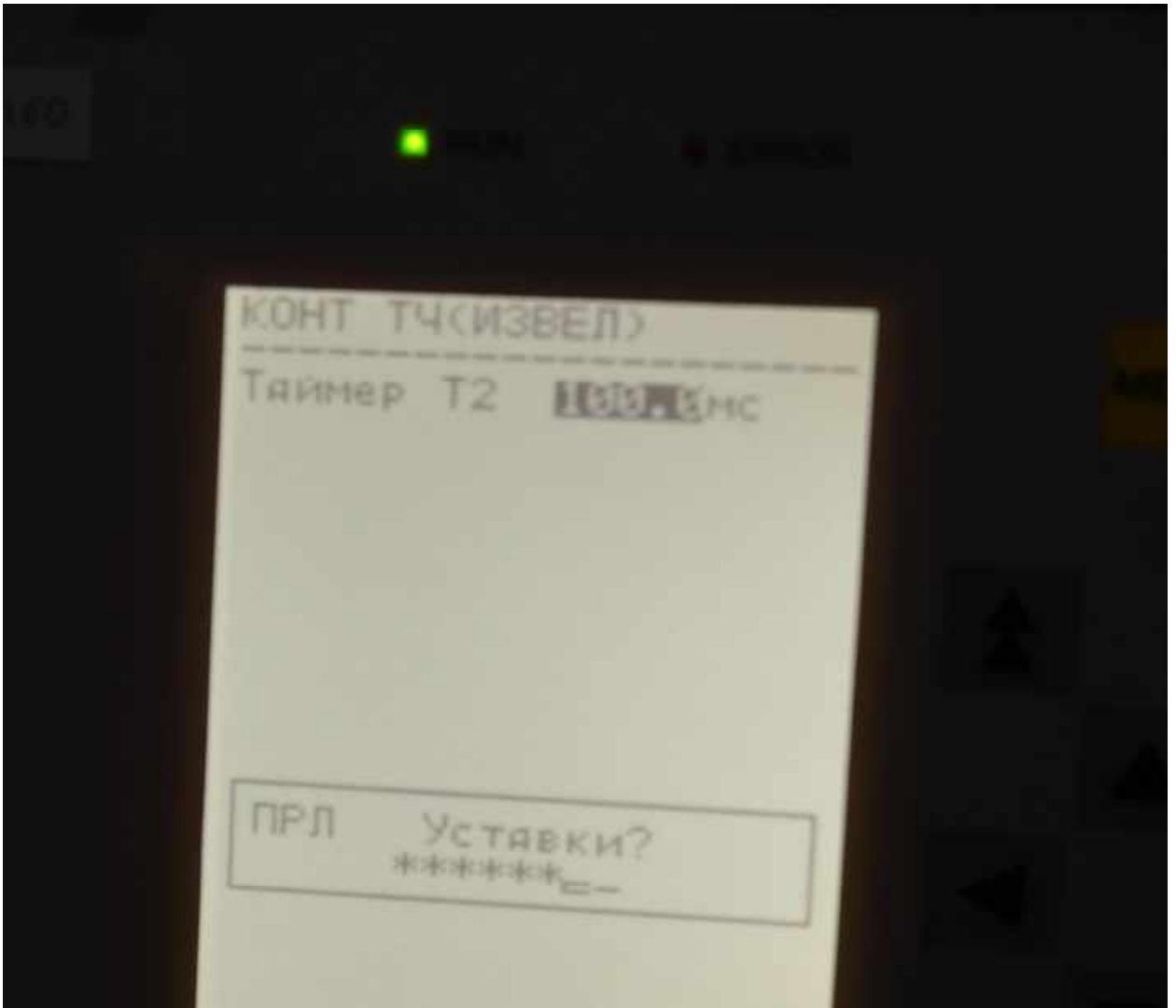
Нажать клавишу "→". Высвечивается величина уставки, заданной в "Свойствах" сигнала "Таймер T2":



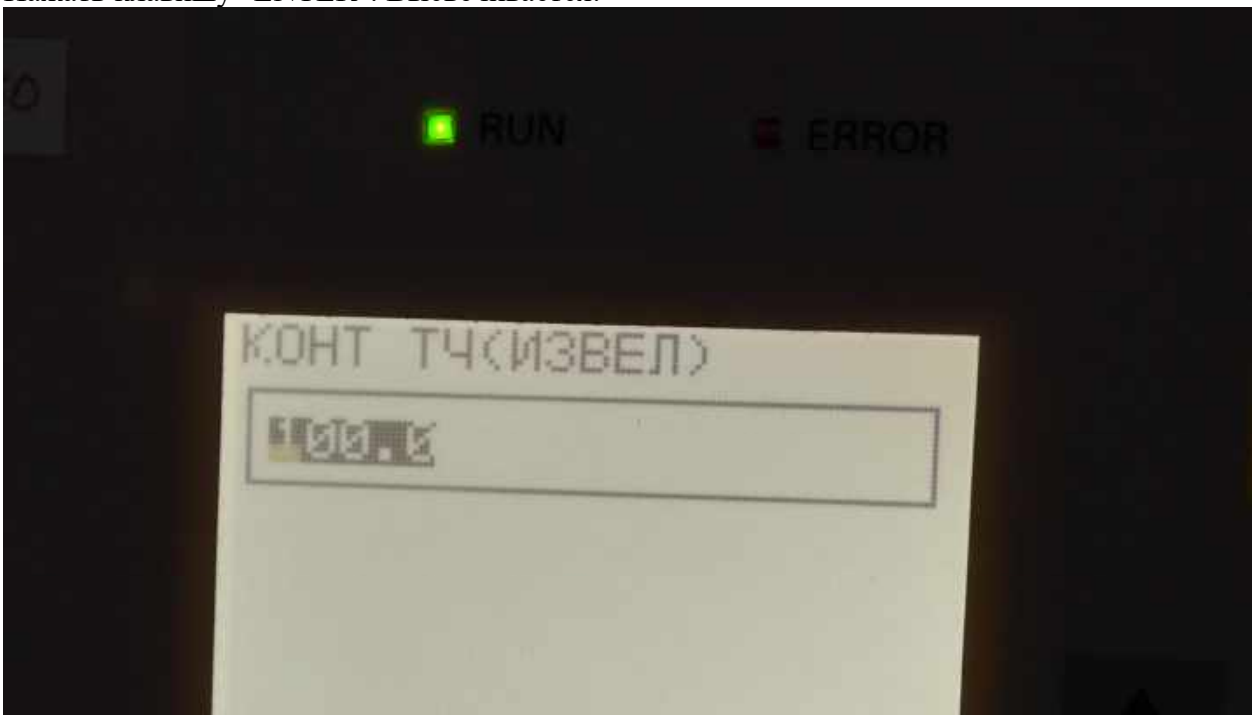
Нажать клавишу "ENTER". Высвечивается:



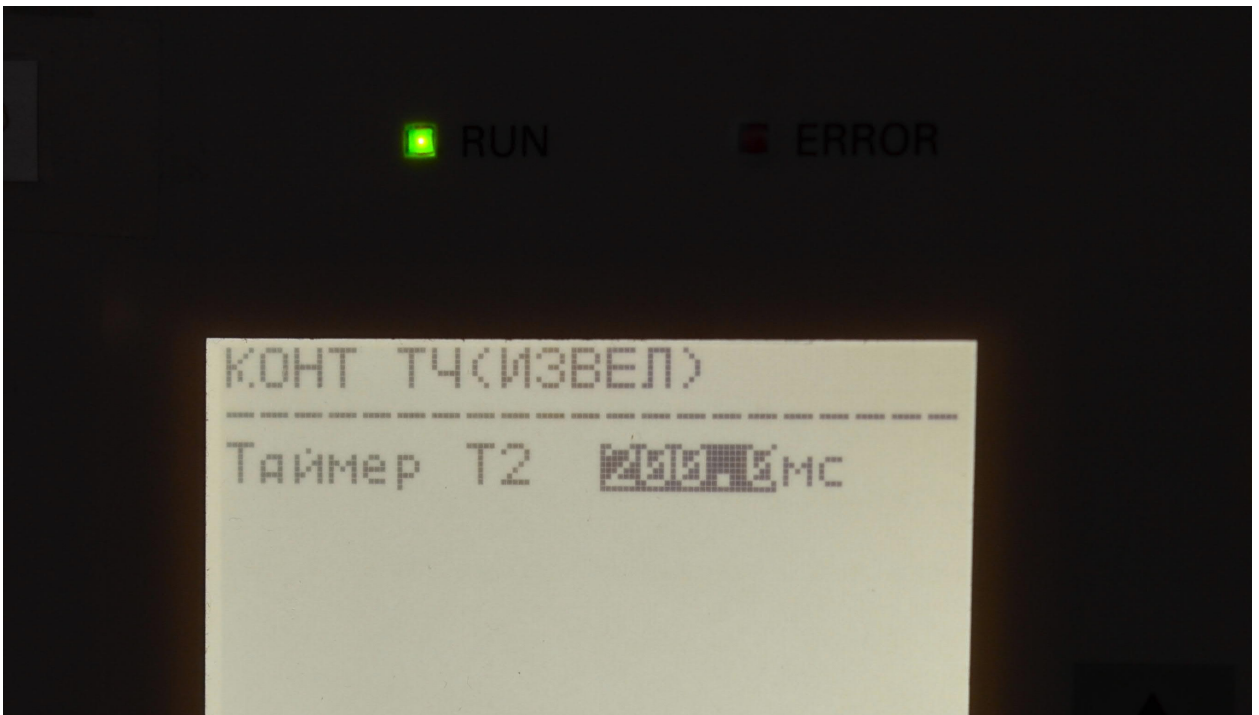
Ввести пароль:



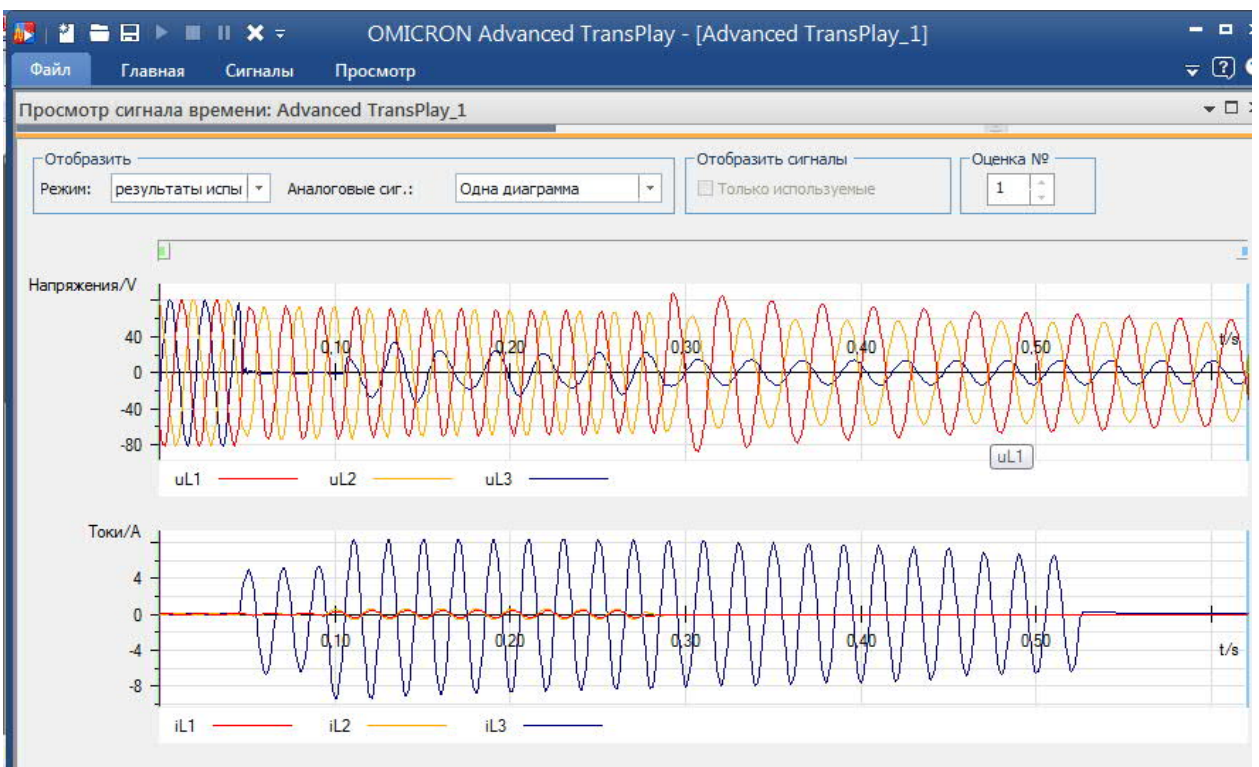
Нажать клавишу "ENTER". Высвечивается:



Вводим клавишами клавиатуры новую уставку:



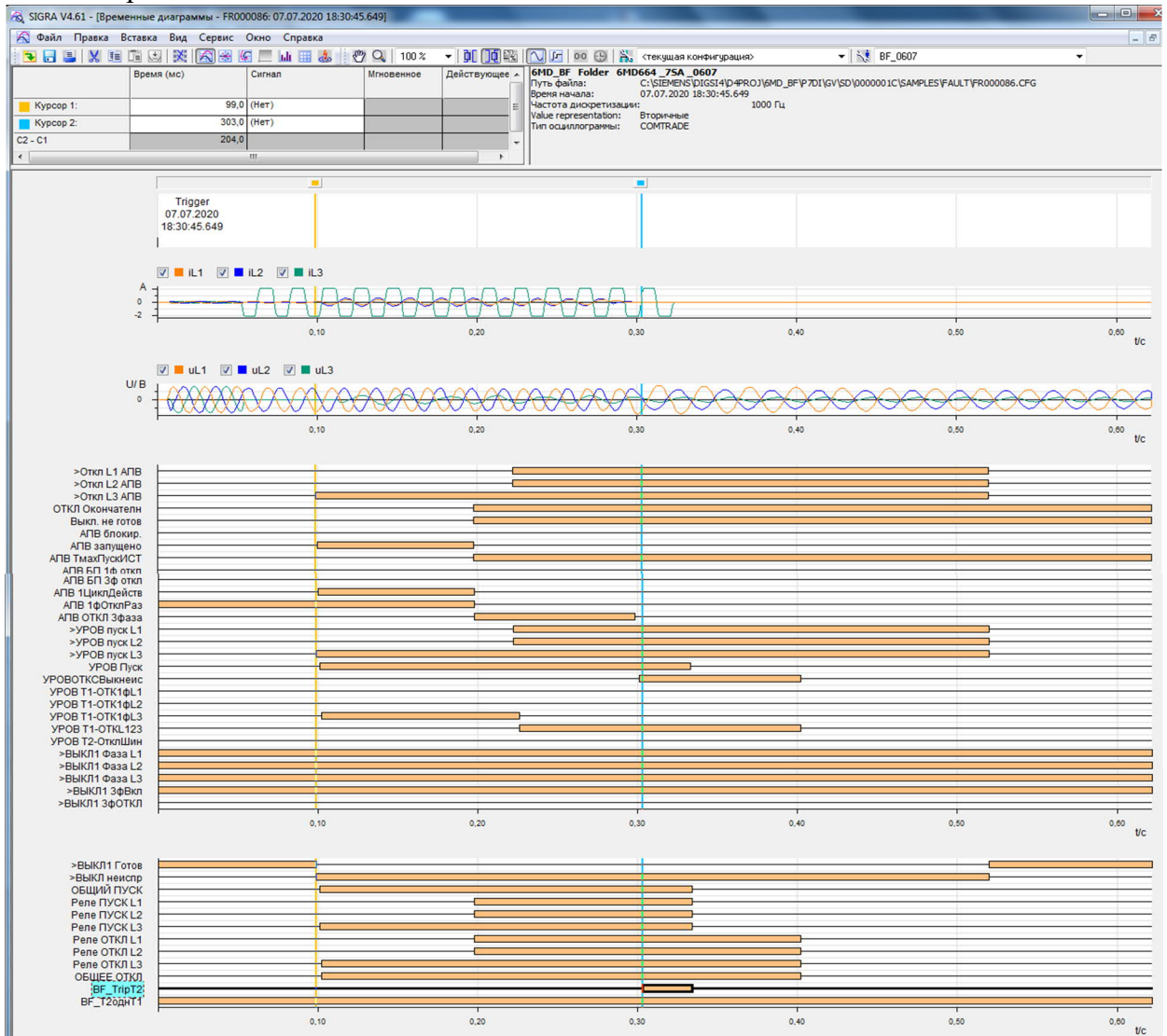
Нажатием "ENTER" производим смену уставки.
Проверка:
Подается Comtrade-файл аварии на КАЭС:



Журнал сообщений (выделен момент формирования пользовательского сигнала отключения с выдержкой таймера =200мс:

Номер	Сообщение	Значение	Дата и время
00371	>ВЫКЛ1 ГОТОВ (для АПВ,Тест Выкл)	OFF	07.07.2020 18:30:45.748
02714	>АПВ: Внешнее откл L3 для пуска АПВ	ON	07.07.2020 18:30:45.748
01437	>УРОВ: Внешний пуск L3	ON	07.07.2020 18:30:45.748
00378	>ВЫКЛ неисправен (для УРОВ)	ON	07.07.2020 18:30:45.748
	Показания светодиодов квитировано	OFF	07.07.2020 18:30:45.749
00301	Повреждение в энергосистеме	2 - ON	07.07.2020 18:30:45.749
00302	Аварийное событие	2 - ON	07.07.2020 18:30:45.749
02801	АПВ запущено	ON	0 мс
02844	АПВ: действует 1-й цикл	ON	0 мс
00501	Общий пуск защиты	ON	1 мс
00505	Реле ПУСК Фаза L3	ON	1 мс
01461	УРОВ Пуск	ON	1 мс
00514	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L3	ON	2 мс
00509	Реле команда ОТКЛ Фаза L3	ON	2 мс
00511	Общее отключение устройства	ON	2 мс
01003	Число команд ОТКЛ выключателя L3	2	2 мс
01474	УРОВ ОтключТ1(локал откл)-только фаза L3	ON	2 мс
30053	Идет запись повреждения	ON	8 мс
00503	Реле ПУСК Фаза L1	ON	98 мс
00504	Реле ПУСК Фаза L2	ON	98 мс
00514	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L3	OFF	98 мс
00515	Реле команда ОТКЛ Фазы L123	ON	98 мс
00507	Реле команда ОТКЛ Фаза L1	ON	98 мс
00508	Реле команда ОТКЛ Фаза L2	ON	98 мс
01001	Число команд ОТКЛ выключателя L1	3	98 мс
01002	Число команд ОТКЛ выключателя L2	3	98 мс
00536	Окончательное ОТКЛЮЧЕНИЕ	ON	98 мс
02871	АПВ: Команда 3ф ОТКЛ	ON	98 мс
02801	АПВ запущено	OFF	98 мс
02844	АПВ: действует 1-й цикл	OFF	98 мс
02784	Выключатель не готов	ON	98 мс
02809	АПВ: Время контр. сигнала пуска истекло	ON	98 мс
02864	АПВ: 1фаза откл разреш. внутр. АПВ	OFF	98 мс
02889	АПВ: Разреш. расшир. ступени 1-го цикла	OFF	98 мс
00514	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L3	ON	102 мс
	Q0	ОТКЛЮЧЕН	07.07.2020 18:30:45.848
02712	>АПВ: Внешнее откл L1 для пуска АПВ	ON	122 мс
02713	>АПВ: Внешнее откл L2 для пуска АПВ	ON	122 мс
01435	>УРОВ: Внешний пуск L1	ON	122 мс
01436	>УРОВ: Внешний пуск L2	ON	122 мс
00514	Реле команда ОТКЛ - Только Фаза L3	OFF	126 мс
01001	Число команд ОТКЛ выключателя L1	4	126 мс
01002	Число команд ОТКЛ выключателя L2	4	126 мс
01476	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- 3 фаз	ON	126 мс
01474	УРОВ ОтключТ1(локал откл)-только фаза L3	OFF	126 мс
02871	АПВ: Команда 3ф ОТКЛ	OFF	198 мс
01493	УРОВ Отключение в случ.неиспр.сил.выкл.	ON	201 мс
	BF_TripT2	ON	203 мс
	Q0	ВКЛЮЧЕН	07.07.2020 18:30:45.966
	Q0		07.07.2020 18:30:45.967
	BF_TripT2	OFF	234 мс
01461	УРОВ Пуск	OFF	233 мс
00501	Общий пуск защиты	OFF	234 мс
00503	Реле ПУСК Фаза L1	OFF	234 мс
00504	Реле ПУСК Фаза L2	OFF	234 мс
00505	Реле ПУСК Фаза L3	OFF	234 мс
01476	УРОВ ОтключТ1(локал откл)- 3 фаз	OFF	302 мс
01493	УРОВ Отключение в случ.неиспр.сил.выкл.	OFF	302 мс
00515	Реле команда ОТКЛ Фазы L123	OFF	302 мс
00511	Общее отключение устройства	OFF	302 мс
00507	Реле команда ОТКЛ Фаза L1	OFF	302 мс
00508	Реле команда ОТКЛ Фаза L2	OFF	302 мс
00509	Реле команда ОТКЛ Фаза L3	OFF	302 мс
00371	>ВЫКЛ1 ГОТОВ (для АПВ,Тест Выкл)	ON	420 мс
02712	>АПВ: Внешнее откл L1 для пуска АПВ	OFF	420 мс
02713	>АПВ: Внешнее откл L2 для пуска АПВ	OFF	420 мс
02714	>АПВ: Внешнее откл L3 для пуска АПВ	OFF	420 мс
01435	>УРОВ: Внешний пуск L1	OFF	420 мс
01436	>УРОВ: Внешний пуск L2	OFF	420 мс
01437	>УРОВ: Внешний пуск L3	OFF	420 мс
00378	>ВЫКЛ неисправен (для УРОВ)	OFF	420 мс
00302	Аварийное событие	2 - OFF	07.07.2020 18:30:46.171
00301	Повреждение в энергосистеме	2 - OFF	07.07.2020 18:30:46.171
30053	Идет запись повреждения	OFF	07.07.2020 18:30:46.281

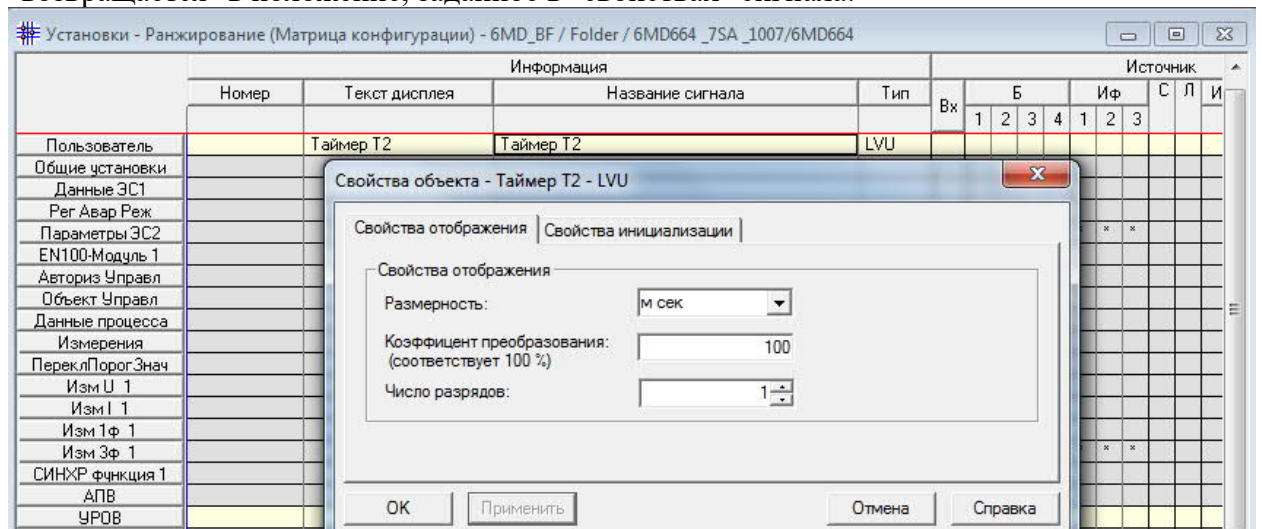
Осциллограмма:



Результат: корректное поведение схемы

Примечание:

После инициализации или при "холодном" запуске устройства уставка таймера "возвращается" в положение, заданное в "свойствах" сигнала:



Отключение питания и его повторное включение не приводит к изменению заданной с дисплея уставки (отличной от 100мс).