ООО «Аркона»

ПО SLTrafficConfig
для конфигурации светофорных контроллеров SLTraffic

Версия 1.12 от 05.03.25

Руководство пользователя

Редакция 05.03.25

г. Киров
2025 г.

1. Назначение

ПО SLTrafficConfig предназначено для конфигурирования параметров, режимов работы, расписания и программ светофорных объектов (СО) на основе дорожных контроллеров (ДК) «SLTraffic» производства ООО «Аркона».

2. Общее описание

ПО SLTrafficConfig позволяет задать аппаратную и программную конфигурацию СО.

В текущей прошивке ДК поддерживается до 24 модулей и 24 направлений, до 6 уникальных программ, до 8 программ в суточной карте, до 8 суточных карт, недельная карта и годовая карта (до 32 особых дней или интервалов года: праздники, предпраздничные дни и т.п.), до 32 контроллерных фаз (КФ) в программе (контроллерная фаза – интервал времени, в течение которого состояние сигналов по всем направлениям не меняется (при этом мигание при ЗМ и ЖМ сменой состояния не считается)).

Рассмотрим конфигурацию ДК на примере исходной циклограммы на Рис.1. Здесь присутствует 10 КФ и 2 пользовательских фазы (в контексте ДК пользовательскими считаются фазы без промтакта, т.е. 1-я и 6-я КФ).

Номер светофора	№ фазы / № направления	1 фаза					2 фаза				
	Программа №1 07.00-10.00 (УЧП)	27		6			26		6		
		24	3	3	1	2	23	3	3	1	2
	Программа №2 10.00-16.00 (День)	24		6			24		6		
		21	3	3	1	2	21	3	3	1	2
	Программа №3 16.00-20.00 (ВЧП)	27		6			26		6		
		24	3	3	1	2	23	3	3	1	2
	Программа №4 20.00-23.00 (Вечер)	44		6			44		6		
		41	3	3	1	2	41	3	3	1	2
	Программа №5 23.00-07.00 (Ночь)	42		6			41		6		
		39	3	3	1	2	38	3	3	1	2
сд.1,сд.2, сд.3,сд.4	1н,2н (транспорт)	З	ЗМ	Ж	К	К	К	К	К	К	К/Ж
сд.5,сд.6, сд.7,сд.8	3н, 4н (транспорт)	К	К	К	К	К/Ж	З	ЗМ	Ж	К	К
сд.9,сд.10,сд.11,сд.12	5н, 6н (пешеход)	З	ЗМ	К	К	К	К	К	К	К	К
сд.13,сд.14,сд.15,сд.16	7н, 8н (пешеход)	К	К	К	К	К	З	ЗМ	К	К	К

Рис.1

Аппаратная конфигурация производится на одноимённой вкладке программы (Рис.2) и представляет собой распределение направлений (групп светофоров) и сигналов светофоров по физическим каналам модулей контроллера, а также определение номинальной и минимально допустимой мощности нагрузки по каждому каналу. Каждый силовой модуль ДК состоит из 3 каналов, по умолчанию красный, жёлтый и зелёный. По строкам таблицы «Распределение каналов модулей» располагаются направления, по столбцам каналы модулей (в нумерации каналов первая цифра – это номер модуля, 2-я, после точки – номер канала модуля). В первую очередь необходимо задать количество направлений и модулей. Удобно распределять каждое направление на отдельный модуль, в нашем случае 8 направлений и 8 модулей.

При большом количестве направлений и нехватке модулей возможно также произвольное распределение (например, 5-е, пешеходное направление - 1 и 2 каналы 5-го модуля, 6-е, пешеходное направление – 3 канал 5-го и 1-й канал 6-го модуля и т.д.).

Соответствие канала направлению и выбор цвета производится двойным щелчком «мыши» на пересечении направления и канала.

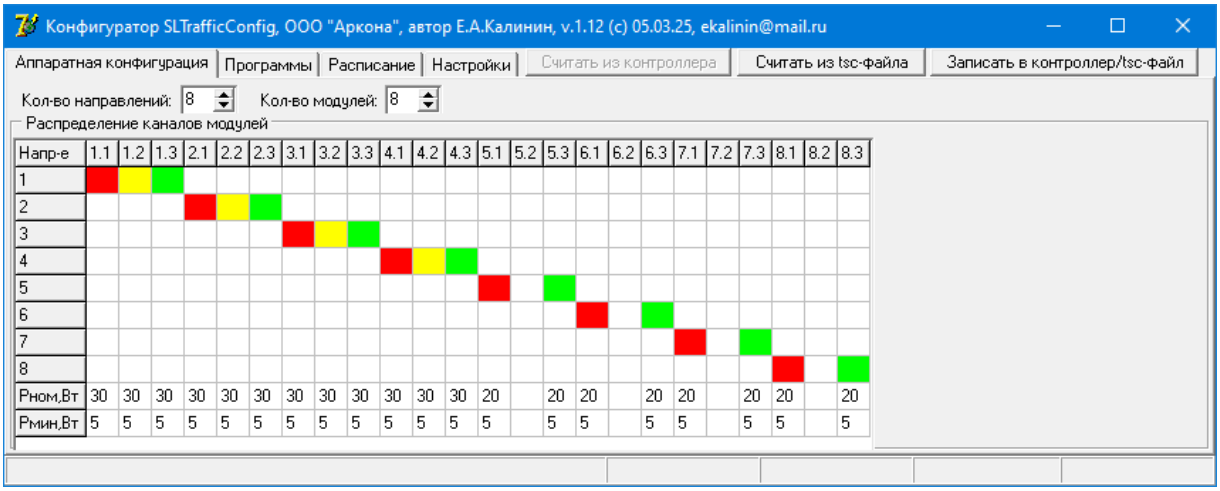

Рис. 2

<u>Примечание:</u> Номинальные мощности (Рном,Вт) по каналам в данный момент в алгоритмах не участвуют и являются только справочной информацией (заполнять не обязательно). Минимальные мощности (Рмин,Вт) по каналам используются только по красным каналам и в том случае, если включен контроль перегорания красных ламп (галочка «Откл.контроля красных» на вкладке «Настройки» выключена).

Программная конфигурация включает задание наименования объекта (это наименование используется в имени файла при записи конфигурации в файл), ID объекта (контроллера), типа СО (наличие вызывной фазы), программ (циклограмм), расписания работы СО и др.

При переходе на вкладку «Программы», если не производилось считывание программы из файла или из ДК, она формируется автоматически, по принципу, представленному на Рис.3, с длительностями пользовательских фаз (без учёта ЗМ) по 10 с.

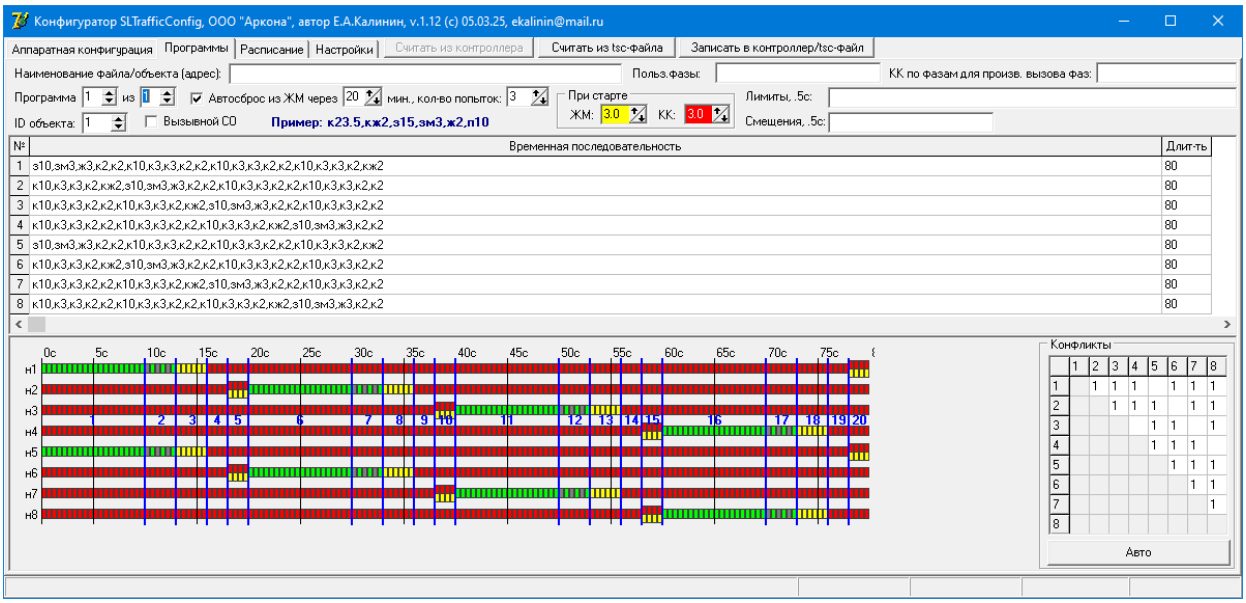

Рис.3

Если кол-во фаз автоматически созданной программы (в данном случае 4) не соответствует исходной циклограмме (2 по Рис.1), то через контекстное меню на циклограмме следует выбрать пункт «Создать программу» и ввести требуемое кол-во пользовательских фаз (2), при этом программа переформируется, как на Рис.4.

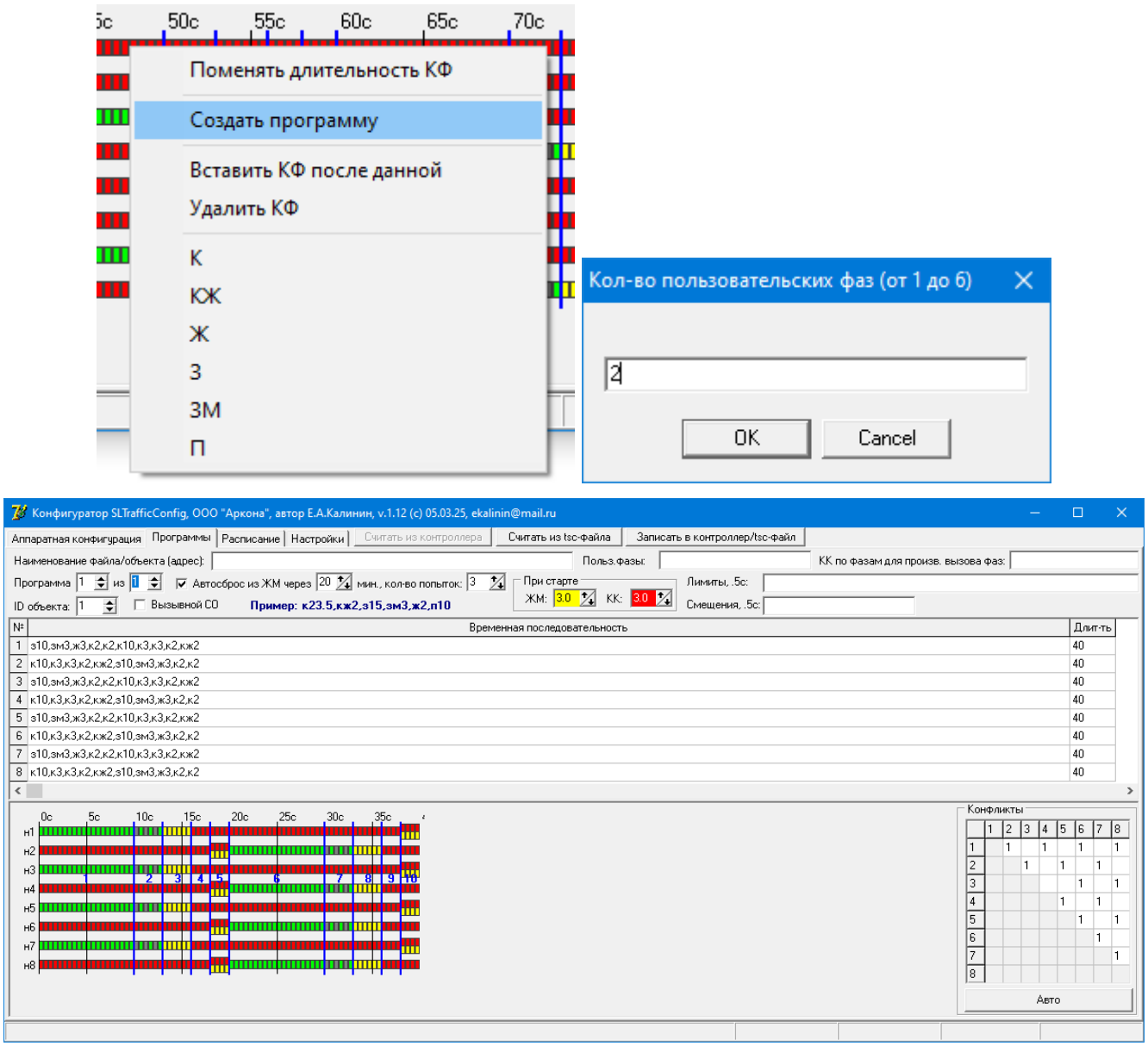

Рис.4

Программу можно редактировать как путём задания последовательности и длительностей (в секундах) контроллерных фаз (через запятую) в подобном виде: «з10,зм3,ж3,к2,к2,к10,к3,к3,к2,кж2» (без кавычек) (столбец «Временная последовательность» в таблице) для каждого направления, так и через контекстное меню на циклограмме, что является более удобным. Поддерживаются следующие типы КФ: «к», «кж», «ж», «жм», «з», «зм», «п» (последний тип означает «пусто» – отключены все сигналы по направлению, может использоваться для формирования сигналов трамвайных светофоров или для каналов питания детекторов). При нецелой длительности КФ целая и дробная часть указываются через разделитель-точку. Если редактирование программы производится путём редактирования последовательностей фаз в текстовом виде, рекомендуется задавать фазы с разбиением на КФ, т.е. «з24,зм3,ж3,к1,к2,к23,к3,к3,к1,кж2», а не «з24,зм3,ж3,к33,кж2».

Поменять длительность КФ можно как через соответствующий пункт контекстного меню, так и по двойному щелчку на нужной КФ циклограммы, и ввести новую длительность (Рис.5).

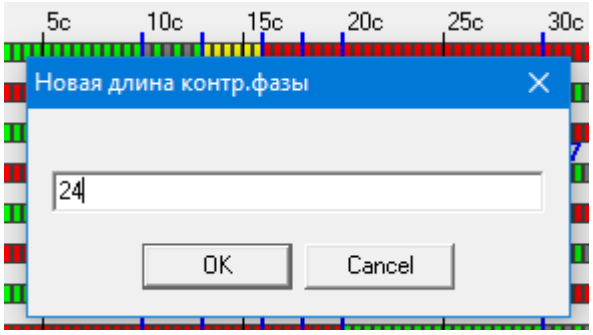

Рис.5

Состояние КФ данного направления меняется через пункты контекстного меню «К», «КЖ», «Ж», «З», «ЗМ», «П» (Рис.4).

При необходимости через соответствующие пункты контекстного меню (Рис.4) можно добавить или удалить КФ.

Если состояния нескольких направлений повторяют друг друга, можно копировать строчку временной последовательности из одного направления в другие.

Таким образом формируется 1-я программа соответственно исходной циклограммы (Рис.6).

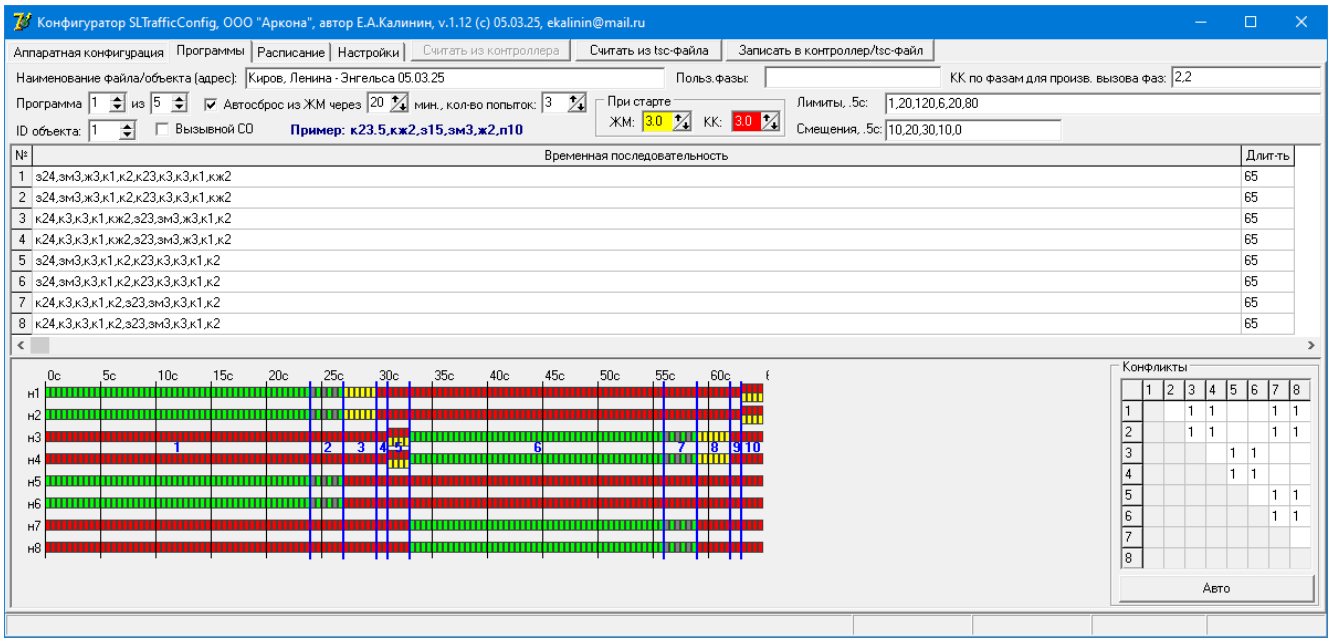

Рис.6

Для вызывного СО (в контексте ДК это простейший пешеходный переход через дорогу) выставляется галочка «Вызывной СО», при этом по окончании 1-й КФ ДК будет её удерживать до тех пор, пока не будет нажата кнопка вызова ТВП.

Примечание: в текущей версии ПО не предусмотрено редактирование совмещённой или выделенной вызывной фазы (см. команду «CallPh#1» в «Описании протокола обмена с ДК SLTraffic.xls»), а также каналов для питания детекторов (команды «DetCh:[…]», «DetSt:[…]»), пока нужно посылать их через «Произвольную команду» на вкладке «Настройки».

Конфликты зелёных сигналов по пересекающимся направлениям задаются в разделе «Конфликты»; по кнопке «Авто» матрица конфликтов формируется

автоматически (исходя из текущей программы). Нижняя левая часть матрицы конфликтов симметрична правой верхней, поэтому не отображается.

Если в исходной циклограмме присутствует несколько программ (в нашем примере 5), необходимо задать их количество в соответствующем поле, Рис.7.

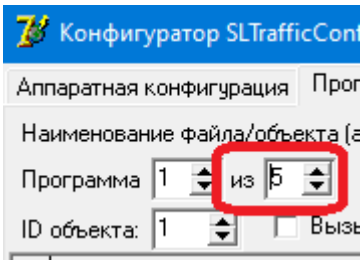

Рис.7

В случае использования команд вызова произвольной фазы ДК определяет пользовательские фазы как КФ, в течение которых нет сигналов промтакта (ЗМ, Ж, КК, КЖ) и длина КФ не менее 3.5 с. Если в программе имеются пользовательские фазы длительностью менее 3.5 с, то необходимо указать номера КФ, являющиеся пользовательскими в поле «Польз.фазы». Номера КФ отображаются на циклограмме синим цветом (Рис.3,4). В данном примере таких фаз нет, но если бы были, следовало бы указать «1,6» (без кавычек). Кроме того, если КК в промтакте отличается от 2 с (в нашем примере по 1 с), нужно указать значения КК в секундах в поле «КК по фазам для произв. вызова фаз», в данном случае «1,1» - значения КК в промтактах после 1-й и 2-й пользовательских фаз (Рис.6).

В случае использования координированного режима или при необходимости задания минимальной длительности пользовательской фазы (по умолчанию 7 с) следует прописать значения в поле «Лимиты, .5с», например, «1,20,120,6,20,80» (Рис.6), где в каждой тройке чисел, записываемых через запятую, указываются номер КФ и минимальная, максимальная длительности КФ в полусекундах, т.е. в данном случае 1-я КФ от 10 до 60 с, 2-я КФ от 10 до 40 с.

Если СО используется в режиме координации, то для каждой программы в суточной карте (Рис.7) в поле «Смещения, .5с» необходимо указать смещение в полусекундах, например, «10,20,30,10,0» (Рис.6) - т.е. 5, 10, 15, 5 и 0 с соответственно строчкам в суточной карте (а не соответственно программам, т.к. одна программа может использоваться несколько раз в течение суток и теоретически с разным смещением).

Расписание работы СО задаётся на вкладке «Расписание» (Рис.8). В случае использования нескольких программ можно задать 1 или несколько суточных карт, прописать недельную карту и при необходимости годовую карту. В суточной карте прописываются время начала действия программы и её номер (либо ЖМ, номер 0). В недельной карте прописываются номера суточных карт на каждый день недели. В годовой карте прописываются начальная и конечная даты периода и номер суточной карты, которая будет действовать в этот период.

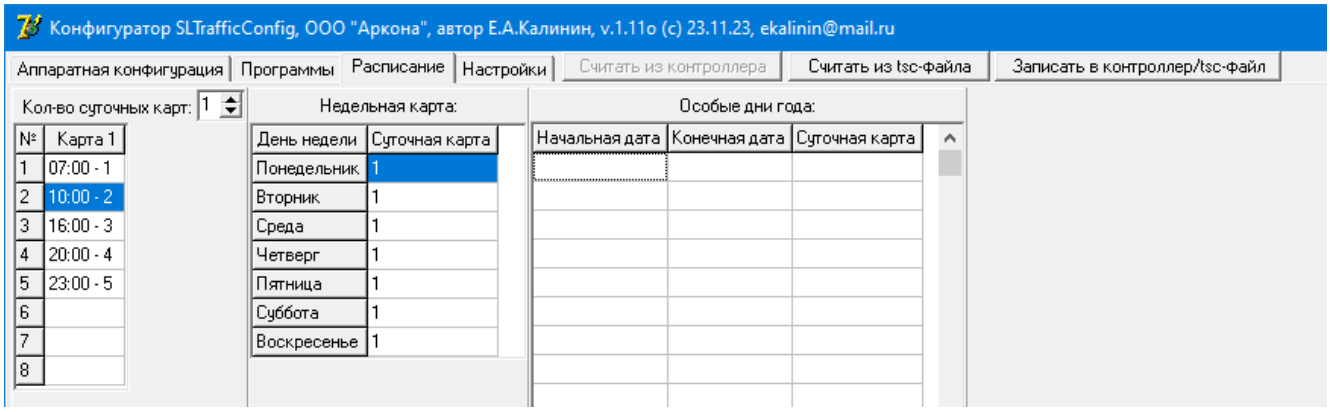

Рис.8

Конфигурация сохраняется в файлах *.tsc, имеющих формат JSON и распознаваемых контроллером SLTraffic. Рекомендуется вначале сохранять конфигурацию в файл, а уже затем записывать в ДК.

Считывание конфигурации из сохранённого tsc-файла производится по кнопке «Считать из tsc-файла».

В случае одной программы (не считая режима ЖМ, если используется) конфигурацию можно записывать целиком в один файл, для чего нужно нажать кнопку «Запись в контроллер/tsc-файл», выбрать галочки, как на Рис.9, при необходимости скорректировать путь и имя файла и нажать кнопку «Запись в файл».

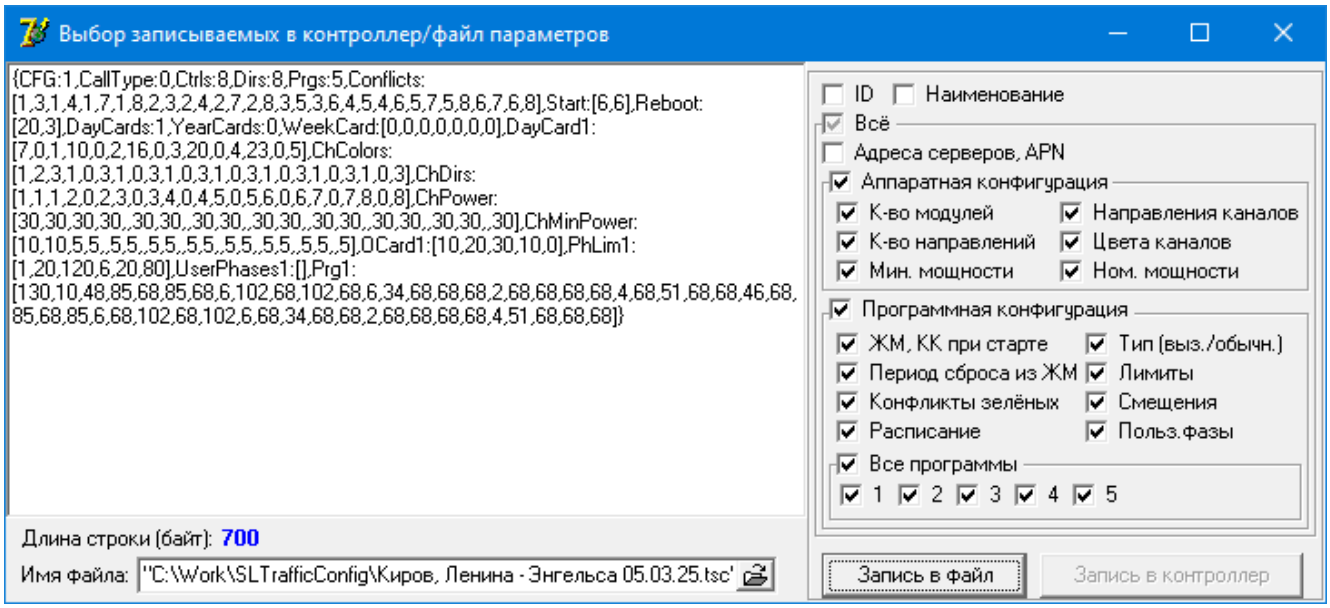

Рис.9

В случае нескольких программ рекомендуется сохранять общую конфигурацию в один файл, например, «Киров, Ленина – Энгельса 05.03.25», при этом выбрав галочки как на Рис.10, и каждую программу в отдельные файлы: «Киров, Ленина – Энгельса 05.03.25 - 1», «Киров, Ленина – Энгельса 05.03.25 - 2» и т.д., выбрав галочки как на Рис.11. При этом додавляем « - 1», « - 2» и т.д. к имени файла либо на вкладке «Программы» либо уже в окне записи (Рис.11).

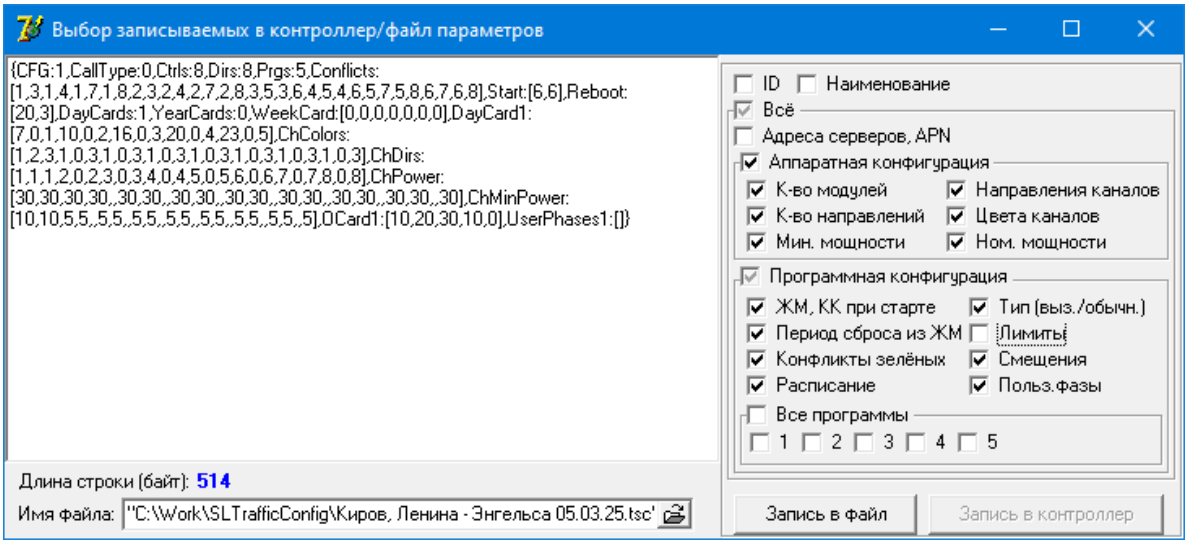

Рис.10. Сохранение общей конфигурации

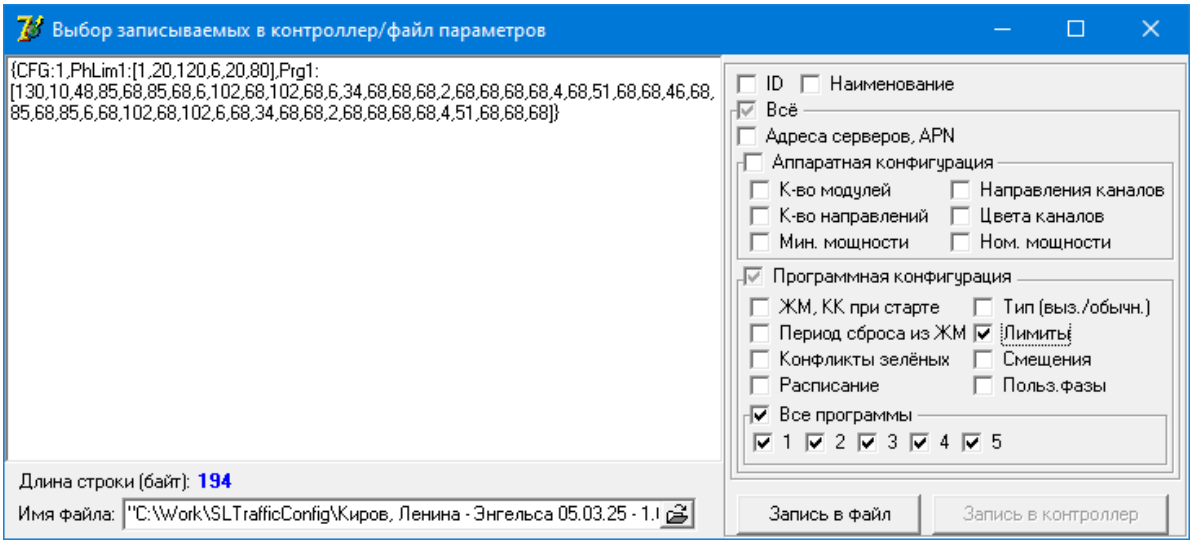

Рис.11. Сохранение программы

Таким образом мы сохранили 1-ю программу. Затем на вкладке «Программы» меняем номер программы на 2, добавляем « - 2» в название файла, редактируем фазы согласно 2-й программе в исходной циклограмме (Рис.12) и сохраняем в файл, выбрав галочки как и при сохранении 1-й программы (Рис.11).

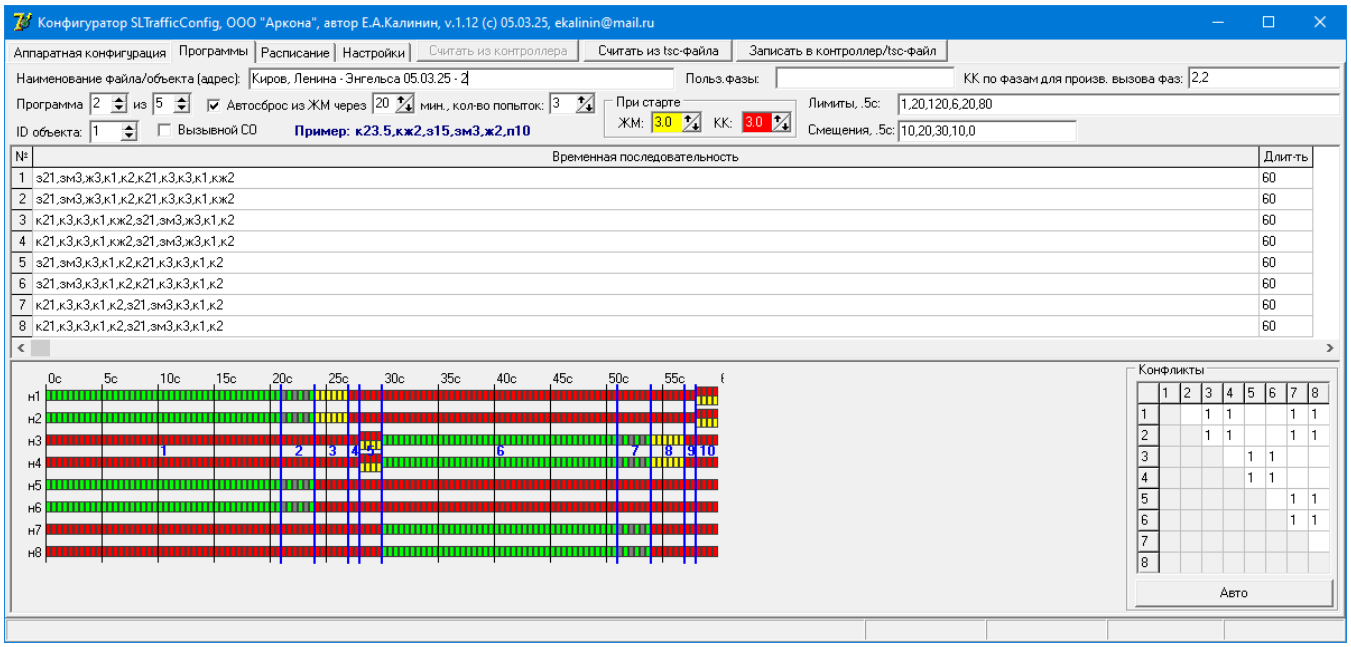

Рис.12

Для работы непосредственно с ДК предназначена вкладка «Настройки» (Рис.13).

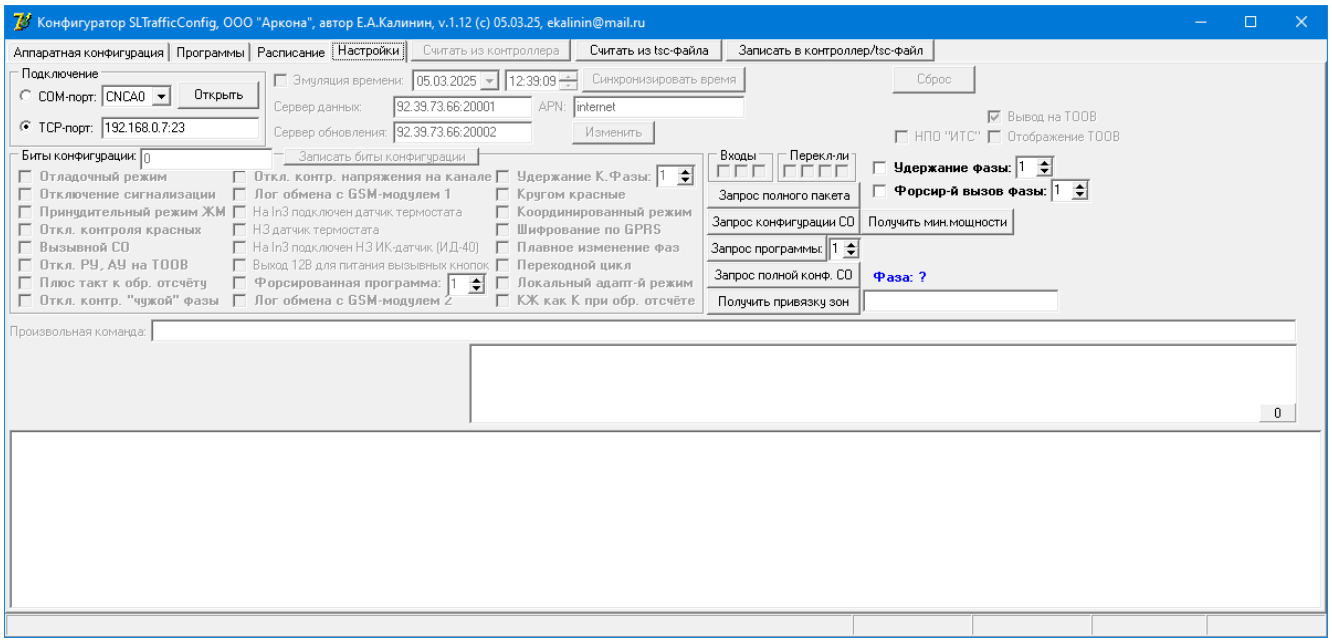

Рис.13

Подключиться к ДК можно через интерфейсы UART (через адаптер UART-USB) или Ethernet. UART может быть актуальным для старых версий ДК, где Ethernet обеспечивался внешним интерфейсным модулем, который являлся опциональным; для новых версий ДК интерфейс Ethernet встроенный и является более удобным. Для чтения конфигурации из контроллера или записи в контроллер необходимо выбрать COM-порт для интерфейса UART или указать IP-адрес и порт (через двоеточие) для интерфейса Ethernet и по кнопке «Открыть» открыть порт. При наличии связи с ДК с него начнут поступать данные, обновятся биты конфигурации и состояние входов (Рис.14). В случае интерфейса Ethernet ДК выступает в роли TCP/IP-сервера, IP-адрес по умолчанию 192.168.0.7, TCP-порт 23.

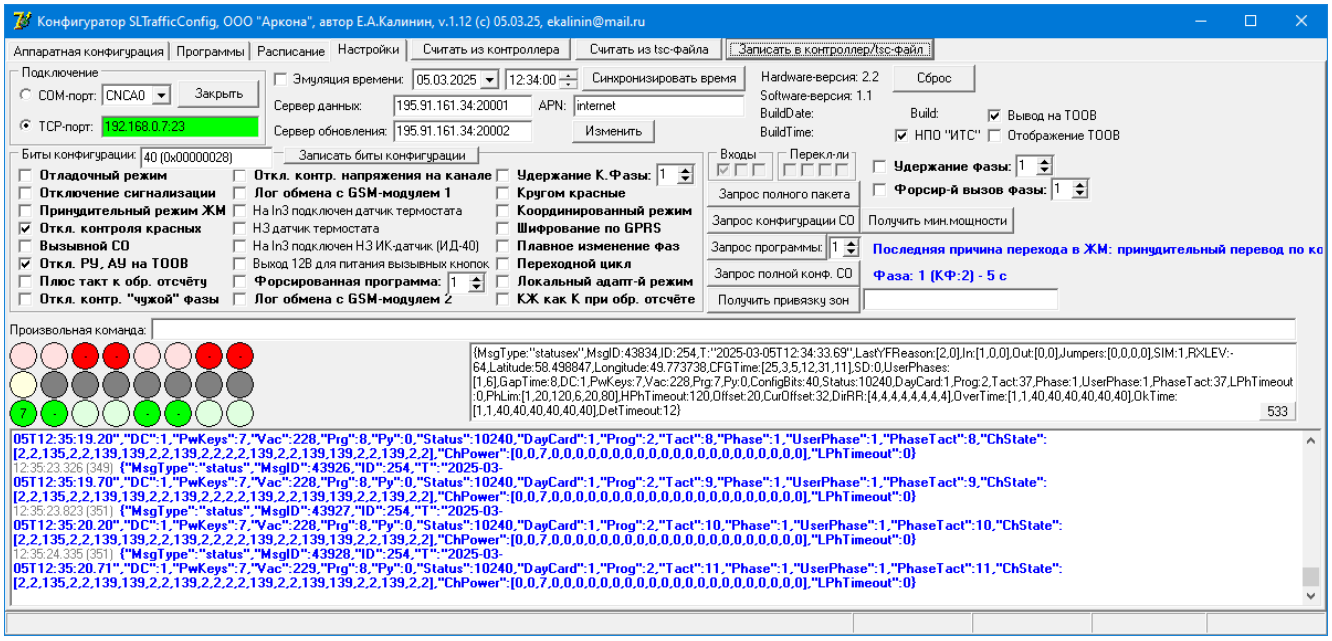

Рис.14

При необходимости можно менять режим работы контроллера, изменяя галочки битов конфигурации, выделенных жирным шрифтом. Для изменения битов конфигурации, написанных простым шрифтом необходимо нажать кнопку «Записать слово конфигурации». По кнопке «Синхронизировать время» время контроллера синхронизируется с временем компьютера. Для тестирования суточных карт можно включить режим «Эмуляции времени» и задать произвольное время. Если необходимо, можно указать актуальные IP-адреса и порты сервера данных и сервера обновления и прописать в ДК по кнопке «Изменить». Перезапустить ДК можно по кнопке «Сброс». Можно также выполнить удержание КФ (галочка «Удержание К.Фазы …») или пользовательской фазы (галочка «Удержание фазы …»), принудительно переключиться на другую программу (галочка «Форсированная программа …») или выполнить вызов произвольной пользовательской фазы (галочка «Форсир-й вызов фазы»); выполнить запрос расширенного пакета (кнопка «Запрос полного пакета»), общей конфигурации (кнопка «Запрос конфигурации СО»), определённой программы (кнопка «Запрос программы …») полной конфигурации (кнопка «Запрос полной конф. СО»), номинальных и минимальных мощностей (кнопка «Получить мощности») и привязку зон детекторов (кнопка «Получить привязку зон»).

Обмен пакетами с ДК ведётся в формате JSON, но с отхождением от стандарта в части того, что наименования тегов передаются без кавычек (это было сделано изначально для некоторой экономии места в ОЗУ и сокращения размера пакетов и логов на SD-карте). Позже для интеграции с «НПО «ИТС» были добавлены кавычки в наименованиях тегов, плюс добавлены теги «MsgType», «MsgID» и «Error», для чего используется соответствующая опция препроцессора NPOITS при компиляции прошивки ДК. В случае NPOITS=1 ДК воспринимает пакеты как с кавычками в наименованиях тегов, так и без. По наличию кавычек в наименованиях тегов конфигуратор автоматически выставляет опцию «НПО «ИТС».

При работе ДК в кружках, соответствующих каналам модулей, отображаются назначенные цвета каналов, текущие состояния сигналов и при подключенной нагрузке мощности по каналам (на Рис.14, например, 7 Вт по 3-му каналу 1-го модуля). Если номер направления канала не соответствует номеру модуля, то дополнительно слева внизу кружка синим цветом отображается номер направления, как у 1-го и 3-го каналов 6-го модуля на Рис.16.

При включенной опции «Вывод на ТООВ» (по умолчанию включена) ДК по интерфейсу RS-485 каждые полсекунды передаёт данные по протоколу «СПЕКТР» (версии 2) по режимам и значениям ТООВ. Выключение этой опции может потребоваться только для отладки.

Опция «Отображение ТООВ» переключает отображение в кружках каналов модулей с отображения мощностей на отображение обратных отсчётов (Рис.15), что может быть полезным при тестировании управления ТООВ от ДК в различных режимах.

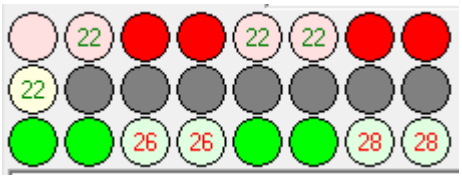

Рис.15

В локально-адаптивном режиме при считанной привязке зон отображается также состояние зон, пример на Рис.16.

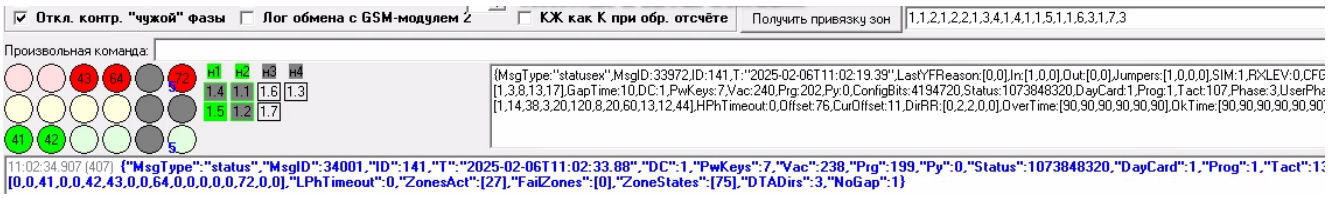

Рис.16

Считывание конфигурации контроллера производится по кнопке «Считать из контроллера», при этом настройки распределения каналов по направлениям и цветам, программа, расписание и т.п. меняются на настройки из конфигурации контроллера.

Запись конфигурации в ДК производится по кнопке «Записать в контроллер/tsc-файл», при этом открывается окно (Рис.9), на котором можно выбрать, что именно требуется сохранить/изменить в конфигурации ДК и нажать «Запись в контроллер». Рекомендуется выбирать только то, что нужно изменить, иначе можно случайно затереть другие настройки в ДК. ID контроллера, например, практически никогда не следует менять, поэтому галочка ID по умолчанию выключена.

Аналогично записи в файл, если программа одна, то можно записать все настройки в ДК за один раз, выбрав галочки как на Рис.9. При этом, если строка конфигурации слишком длинная (более длины приёмного буфера контроллера в 890 байт), то она автоматически разбивается на 2 или несколько JSON-строки. Если же программ несколько, то рекомендуется также сначала записать общую конфигурацию (Рис.10), затем каждую из программ (Рис.11), для чего последовательно считываем очередную программу из файла, куда мы её предварительно сохраняли, и записываем в ДК.

Если меняется количество направлений и/или распределение каналов модулей по направлениям и цветам, рекомендуется вначале переводить в ДК в ЖМ (по галочке «Принудительный режим ЖМ») (особенно на объекте), записывать конфигурацию, проверять корректность записи (путём считывания конфигурации из ДК и сверке настроек во вкладках «Аппаратная конфигурация», «Программы» и «Расписание» с исходной циклограммой), перезагружать ДК и только после этого выводить из ЖМ.

При необходимости отправить в контроллер команду, отправка которой не предусмотрена интерфейсом конфигуратора, необходимо ввести её в поле «Произвольная команда» вкладки «Настройки» и нажать «Enter». Записывать конфигурацию в ДК можно также через это поле, копируя в него данные из tsc-файла (иногда это проще и быстрее, чем считывать файл и выставлять опции для записи).

При необходимости сохранить конфигурацию из контроллера в файлы в случае нескольких программ это можно сделать путём запроса полной конфигурации по кнопке «Запрос полной конф.», после чего следует дождаться от ДК прихода пакетов со всеми программами (в нижнем окне вкладки «Настройки»), затем для удобства закрыть порт (чтобы поступающие данные с

контроллера не мешали) и вручную скопировать пакеты с конфигурацией и сохранить в tsc-файлы.

Обновление конфигурации в контроллере может быть произведено следующими способами: удалённо, через ПО SvetoforTCP2, установленное на виртуалке в ООО «Компас», либо через конфигуратор и локально, через конфигуратор либо через MicroSD-карту. В последнем случае нужно извлечь MicroSD-карту из контроллера, если она присутствует (для исключения записи на карту в момент извлечения нужно удерживать нажатой нижнюю кнопку управляющего модуля; вставлять карту можно без удерживания кнопки); сформировать общий файл конфигурации *.tsc для данного СО, скопировать в корневой каталог MicroSD-карты и переименовать в config.tsc; вставить карту в контроллер (слот в левой секции БЦП (рядом с кнопками и переключателями)). При обнаружении контроллером файла config.tsc он завершает текущий цикл программы, считывает новую конфигурацию и начинает работу в соответствии с ней (через сигналы ЖМ («жёлтое мигание») и КК («кругом красные»). После обновления конфигурации файл config.tsc переименовывается на MicroSD-карте в readed.tsc. Если MicroSD-карта не требуется для логирования во время работы контроллера, то необходимо её извлечь (предварительно нажав нижнюю кнопку на управляющем модуле).

Команда / параметр	**Ответ** / описание параметров	Примечание
-	**{ReRun:1}**	Формируется при старте программы (в т.ч. при выходе из режима ЖМ или отключения СО)
-	**{ID:254,T:[2018,01,02,03,19,10,64],CBP:1,DC:1,PwKeys:7,Vac:230,Prg:0,Py:0,Status:8587264,DayCard:1,Prog:2,Tact:10,Phase:0,PhaseTact:10,ChState:[131,2,2,2,2,139],ChPower:[9,0,0,0,,11]}**	Текущие данные, как правило, раз в такт (полсекунды) — определяется параметром SendPeriod (см. ниже)
-	**{ID:254,T:[2018,01,02,17,49,38,24],LastYFReason:[0,0],In:[0,0,0],Out:[0,0],Jumpers:[0,0,0,0],SIM:1,RXLEV:-52,Latitude:58.601997,Longitude:49.649566,SD:0,DC:1,PwKeys:7,Vac:223,Prg:0,Py:0,ConfigBits:33544,Status:8587264,DayCard:1,Prog:1,Tact:7,Phase:0,PhaseTact:7,ChState:[2,2,131,139,2,2],ChPower:[10,0,0,0,0,12],UserPhases:[1,5,8],GapTime:8}**	Расширенные текущие данные (раз в 50 секунд) При изменении состояний входов, выходов или джамперов соответствующие параметры передаются однократно также в текущих данных 29.10.24 добавлен GapTime 04.12.24 ChState и ChPower исключены из пакета (для сокращения его длины)
ID	Идентификатор контроллера (0..65535)	
T	Время контроллера в формате массива [YYYY,MM,DD,hh,mm,ss,hs]	
CBP	Битовая маска нажатых вызывных кнопок (бит 0 - 1-я (вход 2), бит 1 - 2-я (вход 3), биты 2… - программные, по приёму команд CallButton)	Если нажатий кнопок не было, то не передаётся
DC	Наличие напряжения на выходе AC/DC-модуля (0 — отсутствие / 1 — наличие)	Можно судить о наличии 220 В
PwKeys	Состояние силовых ключей защитного модуля, десятичное число, в котором бит 0 соответствует 1-му ключу (включен постоянно, т.к. через него определяется напряжение сети), бит 1 — 2-му ключу (красно-зелёная фаза), бит 2 — 3-му ключу (жёлтая фаза)	В случае аварийных ситуаций питание с красно-зелёной фазы снимается
Vac	Напряжение сети, В	
Prg	Общая потребляемая мощность по красно-зелёной фазе питания, Вт	
Py	Общая потребляемая мощность по жёлтой фазе питания, Вт	
Status	Общий статус контроллера, десятичное число, биты: 0 — режим КК (при старте программы) 1 — режим ЖМ 2 — была подана команда RAMPrg на изменение программы в ОЗУ 3 — пока не используется 4 — действует цикл "плавного втягивания" 5 — действует переходной цикл (1-я фаза (более 5 с) укорочена на 2 секунды)	

	8..29 — копия битов 0..21 конфигурационного слова (параметр ConfigBits)	
DayCard	Номер текущей суточной карты (начиная с 1)	
Prog	Номер текущей программы (начиная с 1)	
Tact	Номер такта программы (начиная с 0)	
Phase	Номер контроллерной фазы программы (начиная с 0)	Контроллерная фаза — временной период, в течение которого состояния направлений не меняются (мигание зелёного и жёлтого не считаются изменением состояния, но переход из зелёного в зелёный мигающий считается)
PhaseTact	Номер такта текущей контроллерной фазы (начиная с 0)	
ChState	Состояния каналов, массив десятичных чисел, в котором биты представляют следующую информацию: 0 — канал включен 1 — измерения валидны (текущая используемая микросхема для счётчиков электроэнергии имеет задержку установки адекватных показаний после включения/выключения канала в течение около 2 секунд, в течение которых измерения считаются невалидными) 2 — напряжение в канале есть (значение напряжения более 100 В) 3 — канал включен, но напряжения нет (неисправен симистор либо измерительные резисторы) 4 — канал выключен, но напряжение есть (замыкание с другим каналом или наводка) 5 — перегрузка по каналу (КЗ, замыкание с другим каналом или неисправность нагрузки) 6 — нулевой либо низкий ток по каналу (выключен автомат или неисправна нагрузка/проводка) 7 — состояние канала (выключен/включен) в предыдущий такт	

ChPower	Потребляемые мощности по каналам, массив значений, Вт	В случае, если мощность канала ещё не определена, значение пропускается (в массиве идут запятые одна за другой)
LastYFReason	Причина последнего перехода в ЖМ, массив из 1 или более значений, 1-е значение — причина, остальные — дополнительная информация (канал, вызвавший аварийную ситуацию, пара конфликтных направлений и т. п.), список возможных значений 1-го параметра: 0 — не было перехода в ЖМ 1 — принудительно включен джампером 2 — принудительно включен командой 3 — нет соединения с модулем # 4 — конфликт по направлениям # и # 5 — низкая потребляемая мощность (перегорание лампы) по каналу # 6 — высокая потребляемая мощность (перегрузка) по каналу # 7 — нет напряжения на включенном канале # 8 — постороннее напряжение на канале # 9 — низкое напряжение питания	Значение параметра сохраняется в т.ч. при выходе из режима ЖМ
In	Состояние входов, массив значений (0 — разомкнут/1 — замкнут)	
Out	Состояние выходов, массив значений (0 — выключен/1 — включен)	
Jumpers	Состояние джамперов-переключателей (0 — выключен/1 — включен)	4-й джампер — принудительный аппаратный режим ЖМ
SIM	Номер используемой SIM-карты	
RXLEV	Уровень GSM-сигнала, дБм	
Latitude	Широта, ° с.ш.	
Longitude	Долгота, ° в.д.	
SD	Наличие SD-карты (0 — отсутствие / 1 — наличие)	Выводятся при наличии SD-карты. Безопасно извлекать карту можно при нажатой кнопке SB3 (нижняя кнопка)
FreeMB	Объём свободного места на SD-карте, Мб	
LogSize	Размер текущего суточного файла журнала, байт	
JournalSize	Размер файла журнала событий, байт	

GSMLogSize	Размер файла журнала обмена с GSM-модулем, байт	
ConfigBits	Общий статус контроллера, десятичное число, биты: 0 — режим отладки 1 — режим отключения СО 2 — режим принудительного ЖМ (включается командой YF) 3 — отключение контроля перегорания красных 4 — вызывной режим (удержание 1-й фазы до нажатия на кнопку - для простого перехода через дорогу) 5 — использование жёлтого сигнала пешеходного направления для индикации «Ждите» (на вызывной кнопке) 6 — добавление такта к значению обратного отсчёта 7 — отключение контроля посторонних напряжений на каналах 8 — отключение контроля отсутствия напряжений на включенных каналах 9 — 1-й уровень GSM-логгирования 10 — вход 3 используется для подключения термостата 11 — термостат нормально-замкнутый при нормальной температуре (разомкнутый при пониженной) 12 — вход 3 используется для подключения нормально-замкнутого ИК-датчика ИД-40 13 — выход 12 В используется для питания вызывных кнопок 14 — режим принудительного выбора программы 15 — 2-й уровень GSM-логгиррования 16 — режим удержания фазы 17 — режим принудительного КК 18 — координированный режим 19 — режим шифрования (AES) по GPRS 20 — режим "плавного втягивания" при	При перезагрузке биты 14, 16, 17, 22 очищаются

	переходах с одной программы на другую 21 — режим переходного цикла при переходах с одной программы на другую 22 — локальный адаптивный режим (расписание игнорируется) 23 — считать КЖ как К при формировании обратного отсчёта	
Offset	Текущее заданное значение смещения для координированного режима	
CurOffset	Текущее вычисленное смещение программы относительно времени её старта по расписанию	
UserPhases	Список текущих пользовательских (основных) фаз программы (нумерация с 1)	
{MonCFG:1}	**{ID:254,T:[2018,01,01,00,18,27,70],HWVer:"2.2",SWVer:"1.1",Build:3078,BDate:"апр 19 2022",Btime:"15:19:47",LastReset:"WDT",SendPeriod:1,AuthenticateTimeout:1200,Server:"89.20.134.2:20001",Update:"89.20.134.2:20002",APN:"internet",Latitude:58.601997,Longitude:49.649566,SD:0}**	Строка конфигурации мониторинга, передаётся также один раз при установке соединения с сервером С 16.05.24 при компиляции с опцией NPOITS BDate и BTime заменяются на BuildDT и формат изменён на ISO8061
HWVer	Версия железа	
SWVer	Версия микропрограммы (прошивки)	
Build	Номер билда (компиляции прошивки)	
Bdate	Дата билда (компиляции прошивки)	
Btime	Время билда (компиляции прошивки)	
LastReset	Причина последней перезагрузки: PowerOn – по выключению/включению питания BOD – по провалу напряжения питания микроконтроллера External – по кнопке “Reset” WDT – по таймауту WatchDog’a JTAG – по сбросу по интерфейсу JTAG	
SendPeriod	Период передачи пакетов, в тактах (0.5 с)	
AuthenticateTimeout	Таймаут аутентификации по RFID, с	
Server	IP-адрес и порт сервера данных, массив из 5 чисел (группы адреса и порт через запятую)	
Update	IP-адрес и порт сервера обновления, массив из 5 чисел (группы адреса и порт через запятую)	
APN	APN SIM-карты	
{GetCFG:0}	**{ID:254,T:[2018,01,01,03,12,13,94],CFG:0,Descr:"Без названия",CallType:0,Ctrls:2,Dirs:2,Prgs:3,DayCards:3,YearCards:0,LogLevel:2,Conflicts:[1,2],Start:[7,7],Reboot:[20,3],WeekCard:[0,0,0,0,1,2],DayCard1:[0,0,2,13,55,3,14,0,1,21,55,3,22,0,2],DayCard2:[0,0,3,0,5,1,13,55,3,14,0,2,21,55,3,22,0,1],DayCard3:[0,0,1,13,55,3,14,0,2,21,55,3,22,0,1,23,55,3],ChColors:[1,2,3,1,2,3],ChDirs:[1,1,1,2,2,2],ChPowers:[10,10,5,5,5,5],ChMinPowers:[10,10,5,5,5,5],ForcedTimeout:30,HphTimeout:120,CoordTimeout:3600,OCard1:[-1,10,12,15,-1],OCard1:[-1,10,12,15,8,-**	Запрос конфигурации СО; 21.02.23 добавлен вывод Ocard# 05.09.23 добавлен вывод WaitCh, WaitPh 04.04.24 добавлен вывод CallPh# |12.18.25 ChPowers и ChMinPowers перенесены в ответ на запрос {GetPower:1} (для сокращения длины пакета)

	1],OCard1:[-1,10,12,15,8,-1],WaitCh:17,WaitPh:4,DetCh:[23,24],CallPh1:[]}	
Descr	Наименование СО	
CallType	Тип СО: обычный (0) / вызывной (1)	Используется для простых переходов через дорогу (1-я фаза удерживается до нажатия на кнопку)
Ctrls	К-во силовых модулей (не считая защитного)	
Dirs	К-во направлений СО	
Prgs	К-во программ	
DayCards	К-во суточных карт	
YearCards	Годовые карты, каждая карта представлена 5-ю числами в общем массиве: день и месяц начала действия, день и месяц окончания действия и номер используемой суточной карты	
LogLevel	Уровень логгирования на SD-карту	В текущей прошивке не задействован
Conflicts	Массив конфликтных направлений (по зелёным сигналам), каждый конфликт представлен номерами двух конфликтных направлений через запятую в общем массиве	
Start	Массив из двух чисел: к-во тактов ЖМ и КК	
Reboot	Массив из двух чисел: время до перезапуска программы после перехода в ЖМ (в минутах) и к-во попыток перезапуска	
WeekCard	Массив из 7 чисел – номеров суточных карт (нумерация с 0)	
DayCard#	Суточная карта # (нумерация с 1) – массив из групп по 3 числа: час и минута начала действия программы и номер программы (нумерация с 1)	
ChColors	Цвета каналов - массив чисел в количестве 3-х на каждый модуль, кодировка цветов: 0 – не используется, 1 – красный, 2 – жёлтый, 3 – зелёный, 4 – зелёный без мигания, 5 – питание	Значения 4 и 5 в текущей прошивке не задействованы
ChDirs	Направления каналов - массив чисел в количестве 3-х на каждый модуль (нумерация направлений с 1)	
ChPowers	Массив номинальных мощностей по каналам, Вт	
ChMinPowers	Массив минимальных мощностей по каналам, Вт	В случае установленного бита контроля красных каналов в конфигурации и при мощности на включенном канале менее заданного значения дольше 3 с происходит переход в ЖМ

ForcedTimeout	Таймаут для режима принудительного выбора программы (в случае отсутствия связи с сервером дольше данного значения происходит переход на программу по расписанию), с	
HPhTimeout	Таймаут связи с сервером (в секундах) для отключения удержания фазы (если 0, то не отключается), с	
CoordTimeout	Таймаут связи с сервером (в секундах) для отключения координированного режима (если 0, то не отключается), с	
{GetCFG:#}	**{ID:254,T:[2018,01,01,03,13,40,93],CFG:#,Prg 1:[20,1,20,84],PhLim#:[1,10,20,3,15,25,8,30,45]}**	Запрос программы # СО (вместо # номер программы)
Prg#	Программа # (нумерация с 1), массив из нескольких десятичных чисел: 1-е — общее к-во тактов в программе, 2-е — к-во контроллерных фаз в программе, далее следуют группы элементов фаз, в каждой группе 1-й элемент — к-во тактов в данной фазе, далее идут несколько элементов, определяющих состояние направлений (по тетраде на каждое направление), при этом значение тетрады определяет состояние направления в данной фазе: 0 — все сигналы выключены 1 — жёлтое мигание 2 — жёлтый сигнал 3 — красно-жёлтый сигнал 4 — красный сигнал 5 — зелёный сигнал 6 — зелёное мигание 7 — предыдущее состояние (из предыдущей фазы)	В данном примере программа состоит из 1 контроллерной фазы в 20 тактов, состояние 2 направлений определяется одним байтом (десятичное значение 84, 16-ричное 0x54, т. е. 1-е направление — 5, зелёная фаза, 2-е — 4, красная)
PhLim#	Пределы плавающих фаз для данной программы	
{"T":[2022,04,21,1 6,12,10]} или **{T:[2022,04,21,16, 12,10]}**	Синхронизация часов контроллера (в текущей прошивке производится синхронизация при расхождении более 30 секунд)	
{Reset:1}	-	Сброс контроллера, в частности, необходим для обновления прошивки по GPRS
{SendPeriod:1}	Установка периода передачи текущих данных, в тактах (0.5 с)	
{Off:#}	**{Off:#}** - Включение (1) / отключение (0) режима отключения СО	В режиме отключения СО выключаются все каналы
-	**{YF:1,LowVoltage}** – низкое напряжение питания	
{YF:1}	**{YF:1,ForcedYF}** – командой включен принудительный режим ЖМ	
-	**{YF:1,SwitchedYF}** – джампером включен принудительный режим ЖМ	
-	**{YF:1,BadConnection:[2,4]}** – нет соединения с силовыми модулями 2 и 4	Задержка 3 секунды
-	**{YF:1,Conflict}** – конфликт зелёных по разным направлениям (в соответствии с матрицей конфликтов)	
-	**{YF:1,FiredLamp:10}** – низкая нагрузка канала 10 (например, перегорела лампа)	Задержка 3 секунды
-	**{YF:1,OverCurrent:4}** – перегрузка по каналу 4	
-	**{YF:1,ForeignVoltage:7}** – посторонее напряжение на канале 7	Задержка 3 секунды
-	**{YF:1,NoVoltage:5}** – отсутствует	Задержка 3 секунды

	напряжение на включенном канале 5	
{YF:0}	**{YF:0}** - отключение режима принудительного ЖМ	
{RedRed:#}	Включение/отключение режима КК (кругом красные) (# - 0/1)	
{RedControl:#}	Включение/отключение контроля перегорания красных (# - 0/1)	
{ForcedPrg:#}	**{Ok}** — включение/отключение режима принудительного выбора программы (# - номер программы, 0- отключить режим) **{BadPrgNum}** — в случае отсутствия указанного номера программы в конфигурации контроллера	
{ForcedTimeout:1200}	Задание таймаута для режима принудительного выбора программы (в случае отсутствия связи с сервером дольше данного значения происходит переход на программу по расписанию), с	
{HoldPhase:#}	**{Ok}** — включение/отключение режима принудительного выбора контроллерной фазы (# - номер фазы (нумерация с 1), 0- отключить режим) **{BadPhase}** — в случае отсутвия указанного номера фазы в данной программе	
{HphTimeout:120}	Задание таймаута на удержание фазы (если 0, то не отключается), с	
~~**{CoordTimeout:3600}**~~	Задание таймаута связи с сервером (в секундах) для отключения координированного режима (если 0, то не отключается), с	
{Offset:7}	Задание смещения начала программы данного контроллера в координированном режиме, с	
{Server:[89,20,134,2,20001],Update:[89,20,134,2,20002]}	Изменение адресов сервера данных и сервера обновления (группы IP-адреса и порт перечисляются через запятую)	
{CFG:1,ID:254}	**{Ok}** — изменение ID контроллера	Во избежание путаницы рекомендуется производить только на этапе предпродажной подготовки
{CFG:1,CallType:0,Ctrls:2,Dirs:2,Conflicts:[1,2],ChColors:[1,2,3,1,2,3],ChDirs:[1,1,1,2,2,2],ChPower:[10,10,5,5,5,5],ChMinPower:[10,10,5,5,5,5]}	**{Ok}** — изменение аппаратной конфигурации СО	Команды конфигурирования могут посылаться отдельно или группироваться в одну команду
{CFG:1,Descr:"Тест",Prgs:1,DayCards:3,YearCards:0,Start:[7,7],Reboot:[20,3],LogLevel:2,WeekCard:[0,0,0,0,0,1,2],DayCard1:[0,0,2,13,55,3,14,0,1,21,55,3,22,0,2],DayCard2:[0,0,3,0,5,1,13,55,3,14,0,2,21,55,3,22,0,1],DayCard3:[0,0,1,13,55,3,14,0,2,21,55,3,22,0,1,23,55,3]}	**{Ok}** — изменение программной конфигурации СО	
{CFG:1,Prg1:[20,1,20,84],Prg2:[20,1,8	**{Ok}** — изменение программы (программ) СО	

4,20],PhLim1:[1,10,20,3,15,25,8,30,45]}		
{CFG:1,RAMPrg:[20,1,20,84],Prg2:[20,1,84,20]}	Задание программы в ОЗУ (она становится активной по окончанию текущего цикла) При RAMPrg:[] программа бит RAMPrg сьрасывается и программа обновляется из EEPROM	Если состояние направлений 1-й фазы программы риличается от того, что было, то происходит переход через КК и ЖМ
RAMPrg	Аналогично описанию Prg#	
{CFG:1,PhLim:[1,10,20,3,15,25,8,30,45]}	Задание минимального и максимального кол-ва тактов для «плавающих» фаз для адаптивного или координированного режимов (пока имеются в виду контроллерные фазы, нумерация с 1), массив чисел из групп по 3 числа: номер контроллерной фазы (нумерация с 1), минимальная и максимальная длительности в тактах Команда с **PhLim:[]** (или **PhLim:[0]**) стирает все лимиты	В данном примере пределы длительности 1-й фазы устанавливаются от 10 до 20 тактов, 3-й фазы от 15 до 25 и 8-й фазы от 30 до 45
{CFG:1,PhLim#:[1,10,20,3,15,25,8,30,45]}	То же, что PhLim, но с привязкой к программе # и сохранением	
{CFG:1,Phase:[1,12,3,18]}	Задание текущих длительностей (в тактах) фаз (длительности меняются сразу после команды; если заданная фаза не входит в список «плавающих» фаз, заданных **PhLim**, то данная фаза не затрагивается; если длительность меньше или больше заданных ограничений, то выставляется соответственно нижний либо верхний предел)	В данном примере длительность 1-й фазы устанавливается в 12 тактов, 3-й фазы в 18 тактов
{CoordMode:#}	**{Ok}** — выключение/включение координированного (синхронизированного) режима (0/1)	
{CFG:1,Offset:#}	Задание смещения программы (в тактах) в координированном режиме (отсчёт производится от 00:00:00 текущих суток, плюс кратное кол-во длительностей текущей программы, плюс заданное смещение). При этом временная подстройка происходит в течение нескольких циклов за счёт временного уменьшения/увеличения «плавающих» фаз	
{DebugMode:#}	Выключение/включение режима отладки (расширенные отладочные сообщения)	
{DC:#}	Выключение/включение питания силовых модулей	
{ReDC:1}	Кратковременное выключение питания силовых модулей	
{AES:#}	Выключение/включение режима шифрования по GPRS	
{GetFull:1}	Запрос пакета с расширенными данными	
{SmoothChange:#}	Выключение/включение "плавного втягивания" (плавного, по 0.5 с изменения длительностей фаз при переходе от одной программы к другой, которые отличаются только разными длительностями - нужно для того, чтобы не пропадал обратный отсчёт на светофорах и был достаточно корректным)	
{TransientCycle:#}	Выключение/включение переходного цикла, с уменьшенной на 2 с длительностью 1-й фазы при переходах с одной программы по расписанию на другую - нужно для того, чтобы гарантированно сбить обратный отсчёт на светофорах, чтобы при	

	следующем за переходным цикле новой программы отсчёта не было, иначе он может быть неадекватным и путать водителей/пешеходов	
{ForeignVoltage:#}	Включение/отключение контроля постороннего напряжения на выключенном канале (# - 0/1)	
{NoVoltage:#}	Включение/отключение контроля наличия напряжения на включенном канале (# - 0/1)	
{SetT:[2022,04,21,16,12,10]}	Принудительная синхронизация часов контроллера	
{WaitCh:#}	Канал (нумерация с 1) для сигнализации ЖДИТЕ в случае вызывного режима	
{WaitPh:#}	Кол-во контроллерных фаз, в течение которых горит ЖДИТЕ (обычно 4: З, ЗМ, Ж, КК)	
{LocalAdaptive:#}	Включение/выключение локального адаптивного режима (при включенном расписание игнорируется)	
{EEtoRAM:1}	Обновление программы в RAM из конфигурации в EEPROM	
{DetCh:[#,#]}	Определение каналов (нумерация с 1) для питания детекторов транспорта (используются жёлтые каналы (2,5,8,...), чтобы обеспечивать питание в т.ч. в ЖМ)	
{DetSt:[#,#]}	Выключение/включение (0/1) питания детекторов (при старте прошивки по умолчанию включены)	
{RYasR:#}	1 - при формировании обратного отсчёта фаза красного считается вместе с КЖ, 0 - не считается	
{ATtoCD:#}	Включение(1)/выключение(0) добавления такта к значению обратного отсчёта (чтобы за секунду до переключения фазы на табло была 1, а не 0)	
{CFG:1,OverTime:[#,…]}	Прописывание в силовые модули значения таймаута на превышение тока (в мс), 1..254 мс, 255 - отключение функции отсечки	
{CFG:1,OkTime:[#,…]}	Прописывание в силовые модули значения таймаута на возврат в норму после превышение тока, 0..255 мс	
{OverRes:#}	Сброс силовых модулей со сработкой отсечки по току	

{CallButton:#}	Эмуляция нажатия на вызывную кнопку (# - номер кнопки)	
{BreakPhase:1}	Прерывание текущей фазы (фаза отрабатывает минимум 10 секунд (от её начала) либо сколько задано в PhLim; если остаётся менее 3 секунд до окончания контроллерной фазы, прерывания не происходит)	
{CFG:1,CallPh#1:[#2,#3,#4,#5,#6,#7]}	Формирование вызывной фазы #1 (нумерация с 1, до 3-х) типа #2 (1 - выделенная, 2 - совмещённая), кнопка #3 (1 - In2, 2 - In3, 3, ... - программные (только по команде CallButton)), канал для индикации "Ждите" - #4 (0 - 12В, 1 - Out1, 2 - Out2, 3..32 - канал силового модуля), начальная контроллерная фаза #5, конечная #6 (нумерация с 1), #7 - номер направления (нумерация с 1, если несколько (до 4-х), перечисляются через запятую)	Используется при CallType:0 (а при CallType:1 используются параметры WaitCh, WaitPh, _12V_for_CallButton)
{HourOffset:3}	Задаёт часовой пояс	
{ForcedPhase:#}	Форсированный переход к контроллерной фазе с порядковым номером # **{Ok,FromPhase:#,ToPhase:#,DirType:#,TrType:####,TrTacts:#}** - в случае успеха (плюс отладочная информация) **{Ok:"AlreadyGoingToUserPhase"}** - уже происходит переход к нужной фазе **{Error:"YFMode"}** - режим ЖМ **{Error:"InvalidPhase"}** **{Error:"IsNotUserPhase"}** **{Error:"AlreadyInThisPhase"}**	
{CFG:1,APN:"internet.rtc.ru"}	Смена APN SIM-карты	
{CFG:1,UserPhases#:[#1,#2,...]}	Определение пользовательских (основных) фаз (нумерация с 1) указанной программы (если не определены, то ДК пытается сам их определить, передавая в теге UserPhases в расширенных текущих данных)	
{ForcedUserPhase:#}	Форсированный переход к пользовательской фазе с порядковым номером # **{Ok,FromPhase:#,ToPhase:#,DirType:#,TrType:####,TrTacts:#}** - в случае успеха (плюс отладочная информация) **{Ok:"AlreadyGoingToUserPhase"}** - уже происходит переход к нужной фазе **{Error:"YFMode"}** - режим ЖМ **{Error:"InvalidPhase"}** **{Error:"AlreadyInThisPhase"}**	
{HoldUserPhase:#}	**{Ok}** — включение/отключение режима принудительного выбора пользовательской фазы (# - номер фазы (нумерация с 1), 0- отключить режим) **{BadPhase}** — в случае отсутствия указанного номера фазы в данной программе	
{CFG:1,DIrRR:[#1,#2,...]}	Задание длительностей завершающих КК по направлениям, в тактах (0.5 с), от 0 до 14 (т. е. от 0 до 7 с), при значении <0 или >=15, будет использоваться значение по умолчанию 4 (2 с) **{Ok}**	
{ReadOver:1}	Считывание таймаутов на отсечку по току с силовых модулей (следом за комнадой возвращается расширенный пакет с	

	массивами OverTime, OkTime)	
{GetSerNum:#}	Считывание версии, даты прошивки и серийного номера силового модуля # **{Mod:6,Ver:"1.3",BDT:"2024-09-27T18:47:02",SerNum:"00050031-035F6350-00004A17"}**	
{GapTime:#}	Задание таймаута на разрыв в потоке в полусекундах (значение по умолчанию 8, т.е. 4 с) **{GapTime:#}**	Текущее значение передаётся в периодическом расширенном пакете
{CFG:1,Zones:[1,1,3,1,2,2,2,1,1,2,2,4]}	Привязка зон детекторов к направлениям, в каждой тройке чисел по порядку: номер детектора (1..6), номер зоны детектора (1..31), номер направления (1..24); максимум до 48 зон на СО **{Ok}**	
{GetZones:1}	Считывание привязки зон детекторов к направлениям: **{Zones:[1,1,3,1,2,2,2,1,1,2,2,4]}**	
{LPhTimeout:#}	Задание таймаута на увеличение фазы (если 0, то не отключается), с	
{HC:#}	Сокращение от HandControl - отображение на ТООВ "РУ" при ручном и "АУ" при локально-адаптивном управлении: 1 - включено, 0 - выключено	
{GetPower:1}	**{ID:254,CFG:1,ChPowers:[10,10,5,5,5,5],ChMinPowers:[10,10,5,5,5,5]}**	
{TOOV:#}	1 - выводить отсчёты на ТООВ, 0 - не выводить	
{TOOVCh:#}	Маска направлений для вывода отсчётов, например, 5 - выводить по 1 и 3 направлениям	Настройка пока не сохраняется в EEPROM, действует до перезагрузки (после перезагрузки значение 65535)
{CountDown:#}	1 - выводить отсчёты по направлениям в JSON-пакете, 0 - не выводить	