



ООО «Сибирские Цифровые Приборы, СДД»
634045, г. Томск, пос. Апрель, ул. Строителей, дом 19
8(382 2) 25-32-15; +79050891544; +79609714485
price@sdd.ru

Комплекты мобильных радио светофоров для организации реверсивного движения ТС

Документация 2021г.
РС-Т.8.1+12С, РА-Т.8.2+12С, РС-Т.1.1+12С, РА-Т.1.2+12С,
РС-Т.1.1+12С+ТООВ

Содержание

1. Номенклатура	1
2. Описание	1
3. Технические характеристики	1
4. Сборка и подключение, проверка работоспособности	2
5. Описание работы устройства	3
6. Мощность сигнала	3
7. Режимы работы	4
8. Режим «Программирование»	4
8.1 Ввод времени	5
8.2 Расчет времени движения ТС	6
8.3 Максимальное время ввода	6
8.4 Пример расчета времени для режима «Автомат»	6
8.5 Дополнительная корректировка времени в режиме «Автомат»	7
9. Пульт ДУ	7
10. Энергосбережение	8
11. Неисправности	9
12. Аккумулятор	11
13. Комплектация	11
14. Крепление радио светофора	11
15. Транспортировка	12
16. Правила эксплуатации	12
17. Техника безопасности	12
18. Гарантийные обязательства	12

1. Номенклатура

Рх-Т.х.х+12С+ТООВ

Рх – кодовое обозначение комплекта мобильного радио светофора, доступные варианты исполнения корпуса:

С – литой металлический корпус типа «Сибирь 200мм»;

А – штампованный металлический корпус типа «Арктика 300мм»;

Т.х.х – индекс в соответствии с ГОСТ Р 52282-2004, расшифровка:

Т.1.х – светофор трехсекционный (красный, желтый, зеленый сигналы);

Т.8.х – светофор двухсекционный (красный, зеленый сигналы);

Т.х.1 – диаметр выходной апертуры 200 мм (соответствует РС);

Т.х.2 – диаметр выходной апертуры 300 мм (соответствует РА);

+12С – кодовое обозначение напряжения питания, соответствует +12DC;

+ТООВ – дополнительная модификация, обратный отсчет времени (только для РС-Т.1.1).

2. Описание

Комплект мобильного радио светофора Рх-Т.х.х+12С предназначен для организации реверсивного движения транспортных средств (ТС) в местах проведения дорожных работ, на участках работ, требующих сужения ширины дорожного полотна.

Комплект мобильного радио светофора представляет собой два светофора, работающих в паре, и связанных между собой радиосвязью, гарантированной дальностью связи до 1500м.

Питание светофоров осуществляется путем подключения клемм питания к аккумулятору +12В. Возможно подключение к сети 230В с дополнительным источником питания АС230-DC12 (поставляется отдельно).

Переключение сигналов происходит в автоматическом режиме или ручном режиме при помощи пульта ДУ ([см. Режимы работы](#)).

Использование комплекта позволяет значительно сократить издержки, связанные с регулировкой движения ТС, на участке ремонта дороги, упростить регулирование транспорта, снизить вероятность возникновения аварийных ситуаций и разгрузить транспортное движение в местах сужения ширины дорожного полотна.

Светофоры предназначены для эксплуатации в широком диапазоне температур, от -20°С до +50°С, и при любых погодных условиях, кроме гроз (сильные электромагнитные импульсы могут вывести устройство из строя).

Корпуса светофоров выполнены из металла, плафоны из ударопрочного пластика, что позволяет эксплуатировать светофоры в тяжелых дорожно-строительных условиях.

Комплект радио светофора устанавливается совместно с обязательными знаками дорожного движения.

Для установки светофора лучше всего подходит фирменная передвижная телега ТП-3 (смотреть раздел «Мобильные радио светофоры» на сайте компании).

3. Технические характеристики

Технические характеристики сигнальных модулей приведены в отдельной документации: Сигнальные модули.

Правила эксплуатации антенны мобильного радио светофора:

Минимальная высота подвеса антенны, от уровня земли	2м
Минимальное расстояние от антенны до массивных металлических объектов (столбы, автомобили, ограждения и т.п.)	2м
Гарантированная дальность радиосвязи	1500м

* запрещено использовать в грозу, большая вероятность выхода устройства из строя

Технические характеристики мобильного радио светофора:

Напряжение питания (без источника питания AC230-DC12)	+12В
Ток потребления максимальный (при напряжении питания +12В)	0,75А
Потребляемая мощность максимальная	8,8Вт
Потребляемая мощность минимальная (в режиме энергосбережения)	1,8Вт
Время рассогласования включения светофоров, не более	0,2с
Несущая частота	433МГц
Средняя мощность передатчика	20мВт
Время заполнения эфира	0,15с
Диапазон температуры окружающей среды	-20°С...+50°С
Степень защиты от окружающей среды	IP54

* запрещено заряжать подключенный к светофору аккумулятор, 100% поломка устройства

Габаритные размеры светофора без установленных козырьков и кронштейнов крепления, масса светофора, материал корпуса светофора:

Наименование	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Материал корпуса
РС-Т.8.1+12С	560x280x142	10	литой металлический
РА-Т.8.2+12С	738x365x136	8	штамп металлический
РС-Т.1.1+12С	840x280x142	15	литой металлический
РА-Т.1.2+12С	1110x365x136	12	штамп металлический
РС-Т.1.1+12С+ТООВ	840x280x142	15	литой металлический

* указаны параметры одного светофора (в комплекте светофора два)

4. Сборка и подключение, проверка работоспособности

Проверку работоспособности рекомендуется проводить в помещении.

Порядок подключения комплекта мобильного радио светофора:

1. Установите верхний и нижний кронштейны крепления светофора.

Верхний кронштейн имеет доп. отверстия для крепления антенны.

Резиновое уплотнительное кольцо устанавливается между верхней секцией и кронштейном.

2. Установите козырьки.

3. Подключите разъем питания к нижней секции светофора.

Совместите ключ вращающего байонета с нижним ключом разъема.

4. Подключите антенну к верхней секции светофора.

Закрепите антенну на верхнем кронштейне крепления и подключите к разъему в верхней секции светофора.

Для проверки работоспособности в помещении, рекомендуется подключить только одну антенну (в целях защиты радиоканала от перегрузки).

5. Подайте питание.

Кабель питания комплектуется разъемами зажимного типа для подключения к аккумулятору +12В.

Тонкий желтый провод с зеленой полосой, черным уплотнителем и красной окантовкой, соответствует клемме: **+12В**.

Толстый голубой провод с белым уплотнителем: **0В, «Масса»**.

Порядок подключения светофоров, не критичен.

Светофор перейдет к работе в **«режиме 1»** ([см. Режимы работы](#)).

6. Комплект готов к программированию.

Подробное описание в разделе ([см. Режим «Программирование»](#)).

Внимание!

Все детали не требуют приложения чрезмерных усилий, если что-то не крутится или не вставляется, проверьте на правильность подключения и на перекос резьбы.

Ведущий светофор работает только со своим ведомым. В случае поставки более одного комплекта смотреть номер на верхней секции светофора.

Корпус радио светофора соединен с 0В, «Масса», для защиты от короткого замыкания (КЗ) установлен предохранитель на 2-3А.

5. Описание работы устройства

Комплект мобильного радио светофора состоит из двух светофоров, первый «ведущий» - главный, второй «ведомый» - подчиненный.

Ведущий светофор

При подключении питания +12В к ведущему светофору, контроллер периодически производит опрос состояния ведомого светофора (короткие вспышки зеленого светодиода «Связь», на задней панели устройства).

В случае, подключения питания +12В к ведомому светофору, между контроллерами ведущего и ведомого устанавливается радиосвязь.

На ведомом светофоре в момент приема команды вспыхивает зеленый светодиод «Связь», на задней панели светофора.

Ведомый светофор

Работает полностью в подчиненном режиме. Обратная связь заключается в передаче ведущему контроллеру информации о готовности к работе, разряде собственной батареи и возникновении аварийной ситуации.

В случае неисправности или разряда батареи у ведомого светофора, ведущий контроллер останавливает свою работу.

Для предотвращения аварийной ситуации, при выходе из строя одного светофора, второй автоматически отключается.

Ведущий не получив подтверждения о выполнении команды ведомым светофором, отключает свои сигналы, ведомый, не получая команды от ведущего более 20 секунд отключит свои.

Ведущий светофор, через 3,5 секунды опрашивает состояние ведомого и анализирует работоспособность его сигналов, в случае выхода из строя одного из сигналов ведомого, ведущий светофор выключает свои сигналы.

6. Мощность сигнала

Мощность сигнала индицируется только в момент включения светофоров, после того как они свяжутся друг с другом:

Для светофоров с ТООВ

Высвечивается на индикаторе ООВ, цифры от 1 до 9, в течение 3 секунд, где 1 – минимальный уровень сигнала, 9 – максимальный уровень сигнала.

Для светофоров без ТООВ

Сообщается количеством кратковременных вспышек красного светодиода «Авария», на задней панели светофора,

где 1 – минимальный уровень сигнала, 9 – максимальный уровень сигнала.

Уверенный прием обеспечивается при мощности сигнала от 3 и выше.

7. Режимы работы

Ручное управление статическими сигналами светофора, при помощи пульта ДУ, доступные режимы приведены в таблице:

Название режима	Сигнал <u>ведущего</u> светофора	Сигнал <u>ведомого</u> светофора
Режим 1 Кнопка 1 на пульте ДУ	постоянно	постоянно
Режим 2 Кнопка 2 на пульте ДУ	постоянно	постоянно
Режим 3 Кнопка 3 на пульте ДУ	постоянно	постоянно
Режим 4* Кнопка 4 на пульте ДУ	мигающий, постоянно	мигающий, постоянно

* **Примечание**, режим присутствует только на светофорах Т.1.х

Автоматическое переключение сигналов, алгоритм работы режима «Автомат» приведен в таблице:

	Сигнал <u>ведущего</u> светофора	Сигнал <u>ведомого</u> светофора
Период Т1	кр.	Освобождение полосы движения, tсек.
	кр.	Разрешено движение транспорта со стороны ведомого светофора, $2 \times tсек.*$
	кр.	Освобождение полосы движения, tсек.
	зел.	Разрешено движение транспорта со стороны ведущего светофора, $2 \times t сек.*$
Периоды Т2, Т3... Тn	кр.	Освобождение полосы движения, tсек.
	кр.	Разрешено движение транспорта со стороны ведомого светофора, $2 \times tсек.*$
	кр.	Освобождение полосы движения, tсек.
	зел.	Разрешено движение транспорта со стороны ведущего светофора, $2 \times tсек.*$

* **Примечание**, доступна дополнительная корректировка, t сек ([см. ДКВ «Автомат»](#))

8. Режим «Программирование»

Вход в режим «Программирование» осуществляется при нажатии кнопки «Программирование» на пульте ДУ.

Светофор выходит из любого другого режима работы, в котором он находился, ведущий светофор гасит собственные сигналы и передает аналогичную команду ведомому светофору.

Выход из режима «Программирование» осуществляется повторным нажатием на кнопку «Программирование». Контроллер проверят, находится ли введенное время в разрешенном диапазоне, запоминает это время и переходит в режим работы, который предшествовал программированию.

Алгоритм программирования приведен в таблице:

		Сигнал <u>ведущего</u> светофора	Сигнал <u>ведомого</u> светофора
Период Т1	фаза 1	кр.	Программируемое время, тсек.
	фаза 2	кр.	Разрешено движение транспорта со стороны ведомого светофора, $2 \times \text{тсек.}^*$
		кр.	
	фаза 3	кр.	Освобождение полосы движения, тсек.
фаза 4	зел.	Разрешено движение транспорта со стороны ведущего светофора, $2 \times \text{тсек.}^*$	
	зел.		
Периоды Т2, Т3... Тn	фаза 1	кр.	Освобождение полосы движения, тсек.
	фаза 2	кр.	Разрешено движение транспорта со стороны ведомого светофора, $2 \times \text{тсек.}^*$
		кр.	
	фаза 3	кр.	Освобождение полосы движения, тсек.
фаза 4	зел.	Разрешено движение транспорта со стороны ведущего светофора, $2 \times \text{тсек.}^*$	
	зел.		

* **Примечание**, доступна дополнительная корректировка, тсек.
(см. [Дополнительная корректировка времени в режиме «Автомат»](#));

8.1 Ввод времени

Для светофоров с ТООВ

При входе в режим «Программирование», на обратном отсчете загорается верхний сегмент, это указывает на то, что он готов к приему команд ввода времени **фазы 1**.

В этом режиме, для ввода времени, доступны только кнопки 1 - 4 , и 8,9 на пульте ДУ ([см. Пульт ДУ](#)).

Цифры обратного отсчета обозначают минуты, и вводятся нажатием кнопок 1 - 4 на пульте ДУ.

Сегменты, расположенные по кругу, вокруг цифр, обозначают секунды, и вводятся нажатием кнопок 8,9 на пульте ДУ. Один сегмент равен, 3.75 сек.

Вводимое время соответствует времени работы светофоров в **фазе 1**.

В случае если введенное время не соответствует разрешенному диапазону, на обратный отсчет выводится символ «E» (Error - ошибка). В этом случае время не запоминается и требуется повторить операцию ввода.

Для светофоров без ТООВ

При входе в режим «Программирование», красный сигнал светофора начинает плавно изменять яркость свечения, это значит, что он готов к приему команд набора времени **фазы 1**.

В этом режиме, для ввода времени, доступны только кнопки 6 - 9 на пульте ДУ ([см. Пульт ДУ](#)).

Кнопки 6,7,8,9 добавление 1 мин, 10 сек, 5 сек, 1 сек. соответственно.

Количество нажатий и комбинаций определяет время работы светофоров в **фазе 1** методом суммирования.

На каждое нажатие кнопки пульта ДУ светофор реагирует кратковременным выключением красного сигнала.

В случае если введенное время не соответствует разрешенному диапазону, красный сигнал светофора произведет 4 вспышки и выйдет из режима. В этом случае время не запоминается и требуется повторить операцию ввода.

8.2 Расчет времени движения ТС

Расчет времени движения ТС в одном направлении, когда у одного светофора горит зеленый сигнал, у другого красный сигнал, высчитывается из введенного времени **1 фазы, tсек** по формуле:

$$T_{ф2}, T_{ф4} = 2 \cdot t_{сек} \quad (1)$$

где: $T_{ф2}, T_{ф4}$ - время фазы 2,4, движение ТС в одном направлении, сек;
 $t_{сек}$ - программируемое время **1 фазы**, сек.

Время одного полного периода работы состоит из 4 фаз и равно:

$$T_{п} = T_{ф1} + T_{ф2} + T_{ф3} + T_{ф4} = t_{сек} + 2 \cdot t_{сек} + t_{сек} + 2 \cdot t_{сек} = 6 \cdot t_{сек} \quad (2)$$

где: $T_{п}$ - время одного полного периода работы, сек;
 $T_{ф1}, T_{ф2}, T_{ф3}, T_{ф4}$ - длительность фаз 1 - 4 соответственно, сек.

8.3 Максимальное время ввода

Для светофоров с ТООВ

Максимальное время ввода $t_{сек}$ для светофоров с ТООВ, составляет **2мин. 30сек. (150сек.)**.

Время движения ТС в одном направлении, по формуле 1, составит:

$$T_{ф2}, T_{ф4} = 2 \cdot t_{сек} = 2 \cdot 150 = 300 \text{сек, или } 5 \text{ минут}$$

максимально разрешенное время движения ТС в одном направлении

Время одного полного периода работы, по формуле 2, составит:

$$T_{п} = 6 \cdot t_{сек} = 900 \text{сек, или } 15 \text{ минут}$$

за это время случится проезд ТС в обоих направлениях движения, с учетом времени освобождения полосы

Максимальное время, выводимое обратным отсчетом, будет равно:

$$T_{инд} = T_{ф1} + T_{ф2} + T_{ф3} = t_{сек} + 2 \cdot t_{сек} + t_{сек} = 4 \cdot t_{сек} = 600 \text{сек, или } 10 \text{ мин}$$

это максимальное время, которое может отобразить табло обратного отсчета времени (ТООВ)

Для светофоров без ТООВ

Для светофоров без ТООВ, максимальное время ввода $t_{сек}$ не ограничено.

8.4 Пример расчета времени для режима «Автомат»

Необходимо организовать реверсивное движение ТС на участке трассы длиной **250м**, скорость движения ТС **40км/ч**.

Стоит учесть, что не все ТС решат двигаться с максимальной разрешенной скоростью, по этому, в расчет следует заложить наименьшую предполагаемую скорость движения, примем ее равной **18км/ч** или 5м/с.

Время **1 фазы** (освобождения полосы), должно удовлетворять условию, чтобы последнее ТС проехавшее на **фазе 4** (время движения ТС по одному направлению), успело преодолеть реверсивный участок, до начала **2 фазы** (движение по другому направлению).
Время **1 фазы** должно быть не меньше:

$$t_{сек} \geq \frac{L}{V_{\min}} \geq \frac{250}{5} \geq 50 \text{сек}$$

где: L - расстояние участка реверсивного движения;
 V_{\min} - наименьшая заложенная скорость ТС.

Оператор, при помощи пульта ДУ, в режиме «Программирование» светофора назначил время **1 фазы**, с запасом: тсек = 60сек, или **1 минута**.

Тогда мобильный радио светофор в режиме «Автомат» будет работать со следующими временными интервалами:

(1 фаза) красный сигнал по двум направлениям, освобождение полосы движения = 1 мин.

(2 фаза) зеленый сигнал ведомого светофора, красный сигнал у ведущего = 2 мин.

(3 фаза) красный сигнал по двум направлениям, освобождение полосы движения = 1 мин.

(4 фаза) красный сигнал ведомого светофора, зеленый сигнал у ведущего = 2 мин.

переход к первой фазе...

8.5 Дополнительная корректировка времени в режиме «Автомат»

В связи с разной загрузкой дороги, по разным направлениям, особенно в предвыходные дни и вечернее время, предусмотрена возможность увеличения времени для движения транспорта в одном направлении.

В режиме «Автомат» есть дополнительная опция. Можно скорректировать время горения зеленого сигнала ведущего, ведомого, или обоих светофоров.

Коррекция производится при работающих светофорах в режиме «Автомат», после основного программирования, над тем временем, которое было определено прежде.

Коррекция производится для того направления движения и на том светофоре, на котором в данный момент горит зеленый сигнал.

Скорректировать можно только время горения зеленого сигнала.

Коррекция производится следующим образом:

Для светофоров с ТООВ

Нажатие кнопки 8 или 9 (символы \pm), в режиме «Автомат» переведет секцию обратного отсчета ведущего светофора в отображение времени работы зеленой секции.

Кнопками 8 и 9 на пульте ДУ, устанавливается необходимое время.

Для светофоров без ТООВ

Нажатие кнопки 8 или 9 (символы \pm), в режиме «Автомат», добавляет или вычитает время, одно нажатие 5 секунд.

Изменения индицируется кратковременным выключением сигнала ведущего светофора.

Если в течение 3 секунд отсутствует нажатие на эти кнопки, контроллер воспринимает это как окончание процесса корректировки.

При коррекции не происходит прерывание цикла работы светофоров. Начинайте коррекцию, заведомо зная, что успеете до момента выключения зеленого сигнала.

Введенное время начнет отображаться только в следующем цикле.

Если необходимо запомнить изменения, чтобы воспроизвести их после выключения питания, надо записать их в память контроллера. Для этого используется кнопка «Программирование», длительное нажатие, не менее 2сек., необходимо дождаться вспышки красного сигнала. После этой операции надо заново произвести выбор режима работы светофоров.

Программирование главного цикла всегда стирает предыдущую коррекцию, если она была введена.

9. Пульт ДУ

Пульт дистанционного управления (ДУ), предназначен для управления работой светофора в ручном режиме (статические сигналы), а также для программирования параметров его работы в режиме «Автомат».

Кнопки пульта выполняют двойную функцию в зависимости от режима работы.


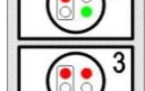

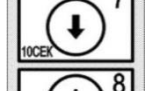


Существуют два режима пульта, «Работа» и «Программирование».

В режиме «Работа» производится управление реверсивным движением (ручной режим), а в режиме «Программирование» ввод временных параметров фаз для автоматического режима «Автомат».

Датчик приемника ДУ находится в верхней (красной) секции, в передней ее части (со стороны плафона), на ведущем светофоре, поэтому направлять пульт необходимо именно в эту сторону (ведущий светофор маркирован белой окантовкой в области разъема питания).

Гарантированная дальность приема 4 - 5 метра.

Внешний вид пульта и назначение его кнопок, приведен в таблице:

Внешний вид пульта ДУ	«Работа»	Режим «Программирование»	
		с ТООВ	без ТООВ
	включение/выключение светофоров	не используется	не используется
	вход в режим «Программирование»	выход из режима программирование	выход из режима программирование
	режим «Автомат»	цифра 0	не используется
	«Режим 1»	цифра 1	не используется
	«Режим 2»	цифра 2	не используется
	«Режим 3»	цифра 3	не используется
	«Режим 4»*	цифра 4	не используется
	включить автоматический режим управления яркостью	не используется	не используется
	управление яркостью в ручном режиме	не используется	добавление 1 мин.
		не используется	добавление 10 сек.
	дополнительная корректировка времени**	± t сек. один сегмент 3,5 сек.	добавление 5 сек.
			добавление 1 сек.

* **Примечание,** желтый мигающий сигнал на светофорах Т.1.х, или отключение зеленого мигания сигнала перед включением красного сигнала на светофорах Т.8.х в режиме «Автомат».

** **Примечание,** дополнительная корректировка времени**, горящего в данный момент зеленого сигнала светофора, осуществляется в режиме «автомат» ([см. Дополнительная корректировка времени в режиме «Автомат»](#))

10. Энергосбережение

Для обеспечения более низкого потребления энергии в пасмурную погоду или темное время суток, возможна работа светофоров с пониженной яркостью свечения сигналов.

Есть два режима управления яркостью. Ручной и автоматический.

В ручном режиме кнопками 6 и 7 (стрелки: вверх ↑, и вниз ↓) добиваются желаемой яркости свечения.

В автоматическом режиме, яркость устанавливается в зависимости от освещенности с помощью датчика.

Датчик расположен в верхней (красной) секции у ведущего и ведомого светофоров. Корректировка яркости производится в следующем цикле работы светофора.

Переход в автоматический режим производится нажатием кнопки 5 «Яркость». Изменение яркости происходит не мгновенно, а с некоторой задержкой, чтобы отфильтровать кратковременные засветки фарами машин.

Переход в ручной режим управления яркостью, осуществляется нажатием любой из кнопок со стрелками (стрелки: вверх ↑, и вниз ↓).

11. Неисправности

Контроллер радио светофора производит проверку трех возможных типов неисправности. Индикация неисправности отображается на задней панели светофора. Цвет светодиода определяет тип неисправности:

Зеленый цвет, «Связь». Нарушена радиосвязь между ведущим и ведомым светофором;

Желтый цвет, «Разряд аккумулятора». Недопустимое снижение напряжения питания;

Красный цвет, «Авария». Нарушена работоспособность сигнальных модулей.

Подробнее о типах неисправностей:

Зеленый цвет светодиода, «Связь»

Если при подключении питания, не вспыхивает периодически светодиод «Связь», при этом не горит «Авария» и «Разряд аккумулятора», значит, нарушена подача питания или вышел из строя контроллер ведущего светофора.

Если у ведущего светофора, кратковременно вспыхивает светодиод «Связь», а у ведомого светофора этого не происходит или возникают нерегулярные короткие вспышки, значит, связь отсутствует, а контроллер ведущего светофора пытается связаться с ведомым контроллером.

Пропадание связи в условиях надежного приема может быть из-за неисправности ведомого или ведущего контроллера. В первом случае, ведущий, не дождавшись ответа на свои команды, гасит все свои сигнальные модули, во втором случае, ведомый не получивший вовремя команды выключает свои. Если связь восстановлена и ведомый контроллер ответил на запросы ведущего, работа светофоров продолжается в соответствии с установленным режимом.

Если радио светофор периодически включает, а затем гасит все свои сигнальные модули, значит, связь не устойчива. Это возможно по нескольким причинам: большое расстояние между светофорами, большой уровень помех от проходящего транспорта или технологических установок, пересеченный рельеф местности (антенны не находятся в пределах прямой видимости).

Надежная связь обеспечивается в условиях прямой видимости светофоров, когда проходящий транспорт не затеняет радио тракт.

Желтый цвет светодиода, «Разряд аккумулятора»

В процессе своей работы контроллер светофора производит проверку напряжения питания. Если произойдет разряд аккумулятора, он выключит свои сигналы и сообщит другому светофору, чтобы он выключил свои. Таким образом, разряд аккумулятора на первом светофоре приведет к выключению обоих.

Напряжение полностью разряженной секции (элемента) свинцового аккумулятора 1.6В, что соответствует напряжению на целом аккумуляторе 10.8В, это «глубокий разряд». Начало разряда, 1.85В на секцию (элемент) и 11.3В на аккумуляторе «неглубокий разряд».

При снижении напряжения аккумулятора до уровня «неглубокого разряда» светодиод «Разряд аккумулятора», начнет периодически вспыхивать и гаснуть, сообщая оператору о необходимости подзарядки аккумулятора. При достижении уровня напряжения «глубокого разряда», прекращается работа светофора. Контроллер выключает все сигналы светофора, а сам переходит в режим энергосбережения. Светодиод «Разряд аккумулятора» переходит в режим постоянного свечения. Возобновление работы производится после замены аккумулятора.

Нельзя заряжать аккумулятор при подключенном радио светофоре!

Красный цвет светодиода, «Авария»

Возможны два типа неисправности модуля, отключение нагрузки (выход из строя сигнального модуля, нарушение контакта проводов питания) и короткое замыкание (КЗ).

Если светофоры не реагируют при подаче питания, в первую очередь, проверьте предохранитель у того светофора, на котором отсутствует свечение светодиода на лампе индикации. Для этого необходимо снять крышку нижней секции, вытащить предохранитель с платы контроллера и проверить его целостность, в случае необходимости заменить.

Любая неисправность одного из каналов приведет к выключению обоих светофоров. На панели индикации вспыхнет светодиод «Авария» того светофора, на котором произошла неисправность, а у второго, исправного, светодиод «Авария» будет мигать.

Для удобства возможные неисправности сведены в таблицу:

Проблема	Возможная неисправность	Возможная причина
У ведущего светофора мигает (короткие вспышки), у ведомого не загорается или нерегулярные короткие вспышки зеленого светодиода «Связь». Сигналы светофора не горят, или включаются, затем гаснут.	Отсутствие связи или плохая связь	1. Помехи на пути прохождения сигнала; 2. Сигнал перекрывается большими машинами; 3. Не выдержаны рекомендации при изготовлении стойки; 4. Нарушение контакта в проводе питания антенны.
1. У светофора мигает желтый светодиод «Разряд аккумулятора», светофор работает; 2. У светофора постоянно горит желтый светодиод «Разряд аккумулятора». Сигналы светофора не горят.	Разряд аккумулятора	1. Напряжение аккумулятора достигло уровня «неглубокого разряда»; 2. Напряжение аккумулятора достигло уровня «глубокого разряда»; 3. «Дребезг контактов» во время подключения зажимного разъема.
У одного из светофоров горит красный светодиод «Авария», у второго он мигает. Сигнальные модули не горят.	Неисправность сигнального модуля	1. Короткое замыкание; 2. Выход из строя сигнального модуля или нарушение контакта в проводах питания модуля, у того светофора, у которого в постоянном режиме горит светодиод «Авария».
Ведущий светофор не реагирует на команды пульта ДУ.	Разряд батареек пульта ДУ	Разряд батареек, две батареи напряжением 1,5в. Заменить, соблюдая полярность, обозначение (+) на плате с одной стороны.
При подаче питания: У ведущего светофора не вспыхивает зеленый светодиод. У ведомого светофора не горит светодиод синим цветом.	Светофор не работает	1. Сгорел предохранитель. 2. Нарушено питание светофора. 3. Вышел из строя контроллер.

Примечание:

Разряд аккумулятора, «по сути», не является неисправностью, но, «по факту», приводит к отключению устройства, отнесен в этот раздел. После разряда свинцового аккумулятора необходимо как можно быстрее его зарядить, в противном случае происходит сульфатизация пластин и преждевременный выход из строя.

Для предотвращения аварийной ситуации на дороге, при выходе из строя одного светофора, второй автоматически отключается. Ведущий не получив подтверждения о выполнении команды ведомым светофором отключает свои сигналы. Ведомый светофор, не получая команды от ведущего более 20 секунд отключит свои. Ведущий светофор, через 3,5 секунды опрашивает состояние ведомого и анализирует работоспособность сигнальных модулей, в случае выхода из строя одного сигнала, выключает свои сигналы.

В момент приема команды от ведущего светофора, у ведомого кратковременно загорается светодиод «Связь», а у ведущего светофора, наоборот, в момент приема сигнала от ведомого, кратковременно гаснет светодиод «Связь». Таким образом, нарушение временных циклов их работы сигнализирует о плохой связи.

12. Аккумулятор

Можно использовать любые аккумуляторы с напряжением +12В достаточной емкости. Кабель питания ориентирован для подключения автомобильных аккумуляторов. При снижении напряжения на аккумуляторе до (11,0...11,3В) начинает мигать желтый светодиод «неглубокий разряд», при достижении уровня (10,4...10,8В) радио светофор отключается «глубокий разряд».

Категорически не рекомендуется оставлять аккумулятор в разряженном состоянии, это приводит к выходу его из строя!

Кабель питания цельный (соединения типа скрутки не допустимы), три жилы (не две) не менее 0,75мм. Можно увеличить длину до 4-5м.

13. Комплектация

Комплектация комплекта мобильного радио светофора приведена в таблице:

Мобильный радио светофор	2 шт. (ведущий и ведомый)
Антенна радио	2 шт.
Кабель питания для подключения к аккумулятору +12В	2 шт.
Пульт ДУ, с батарейками	1 шт.
Кронштейн крепления светофора	4 шт. (2 шт. на один светофор)
Козырек круглый	4 шт. (для Т.8.х), 6 шт. для (Т.1.х)
Предохранитель (2А-3А)	4 шт.

14. Крепление радио светофора

Внимание! Не располагать металлических предметов в радиусе ближе 2-х метров от антенны, выше верхнего кронштейна светофора.

При изготовлении стоек крепления обратить внимание на две вещи:

Верхний конец стойки не должен торчать выше верхнего кронштейна, на рисунке 14.1. показано пунктирной линией. В этом случае нарушается диаграмма направленности антенны и сокращается дальность связи.

Светофор не должен висеть на кронштейнах. На стойке, в нижней части делается полочка и светофор стоит на ней, в этом случае кронштейны не деформируются и провод питания антенны не выламывается.

Для установки светофора лучше всего подходит фирменная передвижная телега ТП-3 (смотреть раздел «Мобильные радио светофоры» на сайте компании).

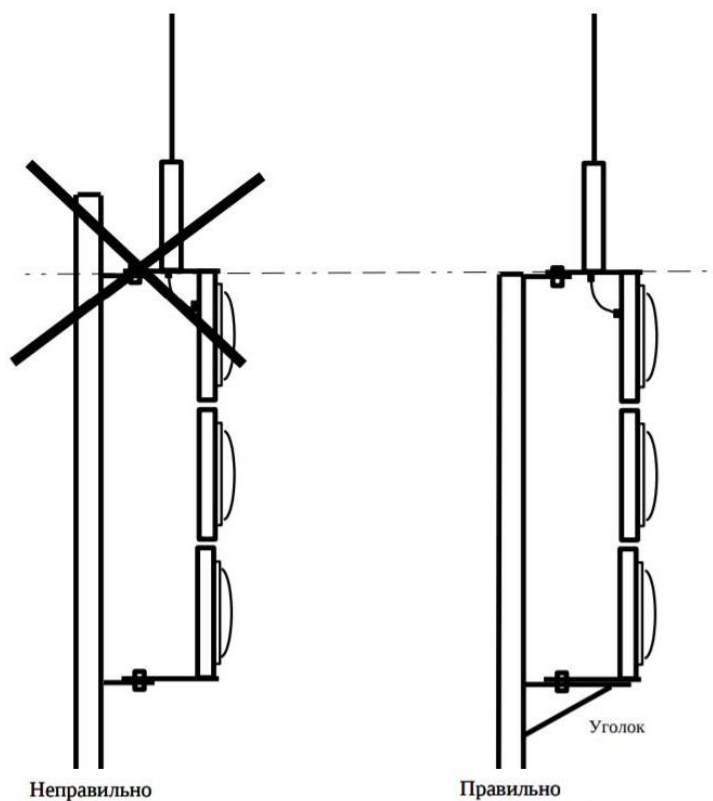


Рисунок 14.1 – правила крепления радио светофора

15. Транспортировка

Транспортировка комплекта светофоров производится при снятых и отключенных антеннах, отключенных разъемах питания, при положении светофоров: сигнальными плафонами вниз, или вбок (при установленных козырьках и кронштейнах крепления).

В случае использования передвижной телеги ТП-3, светофор со стойки можно не снимать, а антенну не отключать. Антенну необходимо сложить с помощью специального механизма защиты.

16. Правила эксплуатации

Запрещается работа во время грозы. Сильные электромагнитные импульсы могут вывести высокочастотный блок устройства из строя.

Запрещается заряжать аккумулятор, подключенный к радио светофору, нарушение этого условия приводит к 100% поломке устройства.

Запрещается производить самостоятельный ремонт или модификацию устройства. Рекомендуется не вскрывать корпус устройства самостоятельно, кроме случаев замены предохранителя.

17. Техника безопасности

Напряжение питания устройства +12В (ниже порогового уровня поражения человека), поэтому необходимо соблюдать стандартные правила техники безопасности работы с низковольтными устройствами.

18. Гарантийные обязательства

Гарантийное обслуживание устройства, производится изготовителем в течение 12 месяцев со дня продажи.

В случае выхода изделия из строя, по причине нарушения правил транспортировки, эксплуатации, техники безопасности, описанных в данной документации, а также наличия механических повреждений, изготовитель ответственности не несет и ремонт по гарантии не производится.