

**ООО «АПЭЛ»**

АВТОМАТ СМЕНЫ  
ТОНИРОВАННЫХ И  
СВЕТЛЫХ СТЕКОЛ

ПОВЫШЕНИЕ  
КОМФОРТА  
В САЛОНЕ  
АВТОМОБИЛЯ

ПРОДЛЕНИЕ  
СРОКА СЛУЖБЫ  
ЭЛЕКТРОМОТОРОВ  
СТЕКЛО-  
ПОДЪЕМНИКОВ

ПОВЫШЕНИЕ  
БЕЗОПАСНОСТИ  
ЭКСПЛУАТАЦИИ  
АВТОМОБИЛЯ

КОМПАКТНАЯ  
КОНСТРУКЦИЯ

**МОДУЛЬ  
АВТОМАТИЧЕСКОЙ  
ТОНИРОВКИ  
МАКС-2Т 30А,  
ВЕРСИЯ 15**

**РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**4573-053-57581927-2017 РЭ**

**<http://www.apel.ru/>  
ТОЛЬЯТТИ 2020**



## СОДЕРЖАНИЕ

1	НАЗНАЧЕНИЕ . . . . .	2
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ . . . . .	2
3	КОМПЛЕКТНОСТЬ . . . . .	2
4	УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ . . . . .	2
5	УСТАНОВКА . . . . .	4
6	ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА . . . . .	6
7	ПОРЯДОК РАБОТЫ . . . . .	8
8	СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ . . . . .	9
9	ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ . . . . .	10
10	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ . . . . .	10
11	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ . . . . .	10

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Модуль автоматической тонировки МАКС-2Т 30А (далее — Модуль) предназначен для управления сдвоенным стеклоподъёмником (со светлым и тёмным стеклом) одной двери с электродвигателями коллекторного типа.

1.2 Возможно подключение концевых выключателей для контроля нижней позиции каждого стекла.

1.3 Для реализации всех функций Модуля автомобиль должен быть оснащён охранной сигнализацией или «центральный замок».

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Модуль обеспечивает выполнение следующих функций:

- смена стёкол (светлого и тёмного), установленных в сдвоенном стеклоподъёмнике;
- автоматическое управление стеклоподъёмниками одним касанием;
- ручное управление стеклоподъёмниками с защитой электродвигателей;
- автоматическое закрывание окон при постановке сигнализации на охрану (доводчик).

2.2 Напряжение питания, В . . . . . от 12 до 20;

2.3 Потребляемый ток, мА . . . . . от 10 до 100;

2.4 Количество подключаемых моторов, шт. . . . . 2;

2.5 Максимальный ток мотора, А, . . . . . 30;

2.6 Рабочая температура, °С . . . . . от -40 до +85;

2.7 Габаритные размеры без проводов, мм, не более . . . . 90x50x25;

2.8 Масса, кг, не более . . . . . 0,1;

2.9 Полный срок службы, лет, не менее . . . . . 10.

## 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Модуль МАКС-2Т 30А, шт. . . . . 2;

3.2 Руководство по эксплуатации, шт. . . . . 1.

## 4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

4.1 Модуль представляет собой электронное устройство, состоящее из управляющего микроконтроллера и силовых цепей коммутации нагрузки. Микроконтроллер при поступлении управляющих импульсов от охранной сигнализации или при нажатии кнопок управления стеклоподъёмниками по заданному алгоритму включает и выключает электродвигатели стеклоподъёмников. Внешний вид Модуля представлен на рисунке 1.

4.2 Силовые разъёмы Модуля предназначены для подключения моторов сдвоенных стеклоподъёмников одной двери. Один мотор в таком случае



Рисунок 1. Модуль МАКС-2Т 30А. Внешний вид

управляет «светлым» стеклом, второй – «тёмным». Также через силовые разъёмы к Модулю подключаются линия питания (постоянные +12 В) и масса.

4.3 Для управления сдвоенным стеклоподъёмником двери пассажира применяется второй Модуль. Для обеспечения синхронной работы Модулей водителя и пассажира предусмотрено разделение их ролей на Ведущий и Ведомый.

4.4 Для автоматического закрывания стёкол при постановке на охрану сигнализации предусмотрены входы «ОХРАНА –» или «ОХРАНА +». В зависимости от формы сигнала о постановке на охрану сигнализации подключить этот выход:

- при падении напряжения с 12 до 0 Вольт подключить ко входу «ОХРАНА –»;
- при росте напряжения с 0 до 12 Вольт подключить ко входу «ОХРАНА +».

Для установки Модуля на автомобили с функцией безопасного вождения (автоматической блокировки замков дверей в движении) сигнал постановки на охрану при включенном зажигании игнорируется.

4.5 Модуль реагирует на нажатие кнопок только при включенном зажигании. Вход «ЗАЖИГАНИЕ» Модуля подключают к проводу, на котором появляется напряжение +12 В при включении зажигания.

4.6 Для автоматической смены стёкол к Модулю подключается кнопка «СМЕНА СТЕКЛА». Поочерёдные нажатия на эту кнопку приводят к смене активной пары стёкол. Для исключения ложных срабатываний длительность нажатия кнопки должна быть не менее 0,2 с.

4.7 Для установки Модуля в автомобили с разным типом управления стеклоподъёмниками (коммутация кнопками «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» плюса или массы) предусмотрена возможность смены полярности управляющих сигналов.

4.8 Для удобства механической регулировки стеклоподъёмников во время монтажа и ремонта предусмотрен сервисный режим.

4.9 Предусмотрена возможность полного сброса всех настроек Модуля без отключения АКБ (вариант 2 в пункте 6.14).

4.10 Для исключения нештатных ситуаций при затруднении движения стеклоподъёмников при смене активных стёкол предусмотрена возможность подключения двух механических концевиков для «тёмного» и «светлого» стёкол.

## 5 УСТАНОВКА

5.1 Перед установкой Модуля отключите аккумулятор.

5.2 Снимите обшивку двери. Установите дополнительный стеклоподъёмник «тёмного» стекла внутри двери. Модуль устанавливается под обшивкой двери рядом с кнопками управления стеклоподъёмниками.

**◆ ВНИМАНИЕ! ◆**

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ СТЁКОЛ ИЗ-ЗА НЕПРАВИЛЬНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОТОРОВ СЛЕДУЕТ ПРОВЕРИТЬ НАПРАВЛЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ МЕХАНИЗМОВ ПРИ СНЯТЫХ СТЁКЛАХ. УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ПРИ НАЖАТИИ КНОПОК «ВНИЗ» ВСЕ 4 МОТОРА В АКТИВНОМ СОСТОЯНИИ ДВИГАЮТ СВОЙ МЕХАНИЗМ ВНИЗ, А НЕ ВВЕРХ!**

5.3 Подключить моторы «тёмного» и «светлого» стёкол к контактам 1 и 7 силовых разъёмов Модуля (Рисунок 2). После подключения питания Модулей и первого нажатия кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» активными становятся моторы М1.

5.4 Подключить постоянное напряжение +12 В питания Модуля к контакту 2 силового разъёма. Массу питания подключить к контактам 3, 5 и 6 силового разъёма.

**ВНИМАНИЕ!** Для исключения сбоев в работе Модуля его питание следует подключать к проводу большого сечения, лучше всего — через отдельный предохранитель напрямую к аккумулятору, а так же обеспечить надёжное соединение минусового провода с массой автомобиля.

5.5 В случае использования механических концевых выключателей для «светлого» и «тёмного» стёкол, подключить голубой [Г] и голубой с красной [ГП] полосой провода Модуля к соответствующим концевым выключателям стеклоподъёмников. Концевые выключатели при срабатывании замыкаются на массу.

5.6 Подключить оранжевый [О] провод Модуля к кнопке «ВВЕРХ» стеклоподъёмника.

5.7 Подключить оранжевый с чёрной полосой [О/Ч] провод Модуля к кнопке «ВНИЗ» стеклоподъёмника.

5.8 Если кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» подключены к +12 В, то чёрные [Ч] петли ОБОИХ Модулей должны быть замкнуты. Если кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» подключены к массе, то чёрные [Ч] петли ОБОИХ Модулей должны быть разрезаны, а их концы — изолированы.

5.9 Аналогично установить дополнительный стеклоподъёмник в дверь пассажира и повторить для него пункты 5.3 – 5.8.

5.10 Для смены активности моторов «светлого» и «тёмного» стёкол, следует установить дополнительную кнопку, один её контакт соединить с массой автомобиля, а второй подключить к белому [Б] проводу «СМЕНА СТЕКЛА» обоих Модулей. Длительность нажатия кнопки смены стёкол должна быть не менее 0,2 с.

5.11 Подключить входы «ЗАЖИГАНИЕ» (пурпурный [П] провод) каждого Модуля к проводу, на котором появляется +12 В при включении зажигания.



5.12 Для работы функции автоматического закрывания окон подключить выход сигнализации для управления внешними устройствами к одному из входов «ОХРАНА –» или «ОХРАНА +» ОБОИХ Модулей.

5.13 Соединить зелёный [3] провод Модуля водителя с зелёным [3] проводом Модуля пассажира. Этот провод используется для синхронизации работы обоих Модулей.

5.14 Серая [С] петля в Модуле двери пассажира должна быть разрезана, а концы — изолированы. Модуль пассажира становится Ведомым по отношению к Ведущему (с замкнутой петлёй) Модулю водителя.

5.15 Все неиспользуемые провода изолировать.

## 6 ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА

При **ПЕРВОМ ПОДЪЁМЕ** каждого стекла запоминается максимальный ток соответствующего мотора, т.е. происходит настройка (обучение) Модуля.

При последующих автоматических движениях стёкол их остановка происходит при достижении максимального тока, записанного в память Модуля при его настройке (обучении). Поэтому, остановка стекла не в крайнем положении указывает на неисправность в механизме стеклоподъёмника.

**ВНИМАНИЕ! ПОСЛЕ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ НА МОДУЛИ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ ИХ НАСТРОЙКУ (ОБУЧЕНИЕ) В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ (ПП 6.1-6.7)**

6.1 Подключить аккумулятор автомобиля.

6.2 Включить зажигание, не запуская двигатель.

6.3 После подключения питания Модулей они реагируют только на нажатия кнопки «СМЕНА СТЕКЛА». Настройка (обучение) каждого Модуля производится следующим образом:

6.4 Нажать кнопку «СМЕНА СТЕКЛА», активными становятся моторы М1, при этом:

- на моторы М2 в течение 5 секунд подаётся напряжение с полярностью для движения неактивного стекла М2 вниз;
- затем на моторы М1 в течение 5 секунд подаётся напряжение с полярностью для движения активного стекла М1 вверх.

6.5 Для активного стеклоподъёмника водителя провести настройку:

- Нажать и удерживать кнопку «ВНИЗ» до полного опускания стекла;
- Нажать и удерживать кнопку «ВВЕРХ». После полного подъёма стекло остановится в верхней точке, затем опустится примерно на 10 см вниз. Отпустить кнопку «ВВЕРХ».

6.6 Повторить п. 6.5 для настройки активного стеклоподъёмника пассажира.

6.7 Нажатием кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» сменить стёкла (активными становятся моторы М2) и повторить для них настройку по пп. 6.5 и 6.6.



**НАСТРОЙКА МОДУЛЕЙ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ (ПУНКТЫ 6.8-6.9)**

Ручной режим настройки не является обязательным. Он добавлен в связи с тем, что иногда при одновременном движении двух стеклоподъёмников и большом суммарном токе потребления, настройка Модулей в автоматическом режиме происходит некорректно из-за снижения питающего напряжения.

6.8 Если после настройки Модулей в автоматическом режиме (п. 6.2-6.7) какой-либо стеклоподъёмник работает неправильно, можно в любой момент отдельно перенастроить соответствующий Модуль, предварительно выбрав активный мотор кнопкой «СМЕНА СТЕКЛА»:

- Нажать и удерживать кнопку «ВНИЗ» до полного опускания стекла;
- Нажать и удерживать кнопку «ВВЕРХ». После полного подъёма стекло остановится в верхней точке, затем опустится примерно на 10 см вниз. Отпустить кнопку «ВВЕРХ».

6.9 При необходимости повторить п.6.8 для других стеклоподъёмников, предварительно выбрав активный мотор кнопкой «СМЕНА СТЕКЛА».

**ВО ВРЕМЯ ПЕРВОЙ СМЕНЫ СТЁКОЛ:****НАЖАТИЕ ЛЮБОЙ КНОПКИ ПРЕРЫВАЕТ ПРОЦЕСС НАСТРОЙКИ.****ПОСЛЕДУЮЩЕЕ НАЖАТИЕ КНОПКИ «СМЕНА СТЕКЛА»****ВОЗВРАЩАЕТ СТЁКЛА В ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ.****ЭТО ПРЕДОТВРАЩАЕТ СТОЛКНОВЕНИЕ СТЁКОЛ ПРИ ОШИБОЧНОМ ПОДКЛЮЧЕНИИ КЛЕММ ДВИГАТЕЛЯ СТЕКЛОПОДЪЁМНИКА**

При первоначальном включении Модулей режим «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК» ОТКЛЮЧЕН.

Смена режима «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК» производится при ВЫКЛЮЧЕННОМ зажигании

6.10 Для **включения** режима «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК»:

- Нажать кнопку «СМЕНА СТЕКЛА» 5 раз. Включение режима подтверждается поочерёдными толчками стёкол вниз длительностью 0,5 сек.

После включения режима «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК» значения максимального тока, полученные в процессе настройки (обучения), остаются в постоянной памяти Модулей и не стираются при отключении напряжения питания. Теперь, после включения напряжения питания Модули не требуют настройки. Необходимо только после включения зажигания 1 раз нажать кнопку «СМЕНА СТЕКЛА».

Режим «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК» остаётся включённым до принудительного отключения (п. 6.11).

В любой момент можно сделать перенастройку Модулей для определения новых значений максимального тока. Для этого необходимо: либо произвести настройку Модуля конкретного стеклоподъёмника в ручном режиме, либо отключить режим «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК» и перенастроить Модули в автоматическом режиме.

6.11 Для **отключения** режима «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК»:

- Нажать кнопку «СМЕНА СТЕКЛА» 7 раз. Отключение режима подтверждается поочерёдными толчками стёкол вниз длительностью 0,1 сек.

6.12 После этого требуется провести настройку (обучение) Модулей в автоматическом режиме (пп. 6.1-6.7).

6.13 Значения максимального тока, полученные при последней настройке (обучении), остаются в постоянной памяти Модулей и после отключения напряжения питания. Поэтому, если хоть раз проводилась настройка (обучение) Модулей, имеется возможность вернуться к запомненным в ходе неё значениям максимального тока, включив режим «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК». Модуль «вспомнит» результаты последнего обучения и будет работать по ним.

6.14 Если при настройке (обучении) Модуль определил наличие концевика нижнего положения стекла, то дальнейшая работа происходит корректно только при его срабатывании. Если концевик не срабатывает, опущенное стекло не поднимается во избежание столкновения со вторым стеклом.

В этом случае возможны следующие решения:

- нажать кнопку «СМЕНА СТЕКЛА» для возврата этого стекла вверх, затем устранить неисправность концевика;
- сбросить настройки Модуля (возможны два способа), затем двойной сменой стёкол переобучить Модуль на работу без концевика.

Варианты для сброса настроек:

- 1) отключить режим «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК», затем отключить АКБ;
- 2) отключить режим «ПАМЯТЬ НАСТРОЕК», затем отключить оба силовых разъёма Модуля.

## 7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

**7.1 Смена стекла («светлое» — «тёмное»).** Каждое нажатие кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» длительностью не менее 0,2 с активирует либо «светлую», либо «тёмную» пару стёкол. При активировании светлых стёкол тёмные стёкла полностью опускаются, затем светлые стёкла полностью поднимаются. После этого кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» обеих дверей регулируют положение «светлых» стёкол. При следующем нажатии кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» аналогично активируется «тёмная» пара стёкол.

При нажатии кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» в процессе смены стёкол они останавливаются. Кнопки «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» в этом промежуточном положении не действуют. Повторное нажатие кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» отменяет прерванную смену активности стёкол (они возвращаются в положение, которое было до первого нажатия). Эта функция даёт дополнительное удобство — возможность вернуть стёкла в прежнее положение, если владелец решил отменить начавшийся процесс смены стёкол.

**7.2 Автоматическое движение.** Кратковременно нажмите на кнопку «ВВЕРХ» или «ВНИЗ» (менее 0,3 с) для включения автоматического движения в соответствующую сторону. Остановка движения происходит при повторном нажатии любой кнопки управления данного стеклоподъёмника. При достижении крайнего положения или при наличии препятствия для движения движение автоматически прекращается.

**7.3 Ручной режим с защитой.** При более продолжительном нажатии на кнопку «ВВЕРХ» или «ВНИЗ» (более 0,3 с) включается ручной режим. Стекло двигается в соответствующую сторону, пока кнопка удерживается в нажатом положении. Если окно полностью закрыто (открыто), дополнительные попытки закрыть (открыть) его блокируются. При удержании нажатой кнопки «ВВЕРХ» или «ВНИЗ» более 6 с моторы стеклоподъёмников отключаются во избежание перегрева.

**7.4 Автоматическое закрывание окон при постановке сигнализации на охрану.** Данная функция возможна при использовании Модуля совместно с охранной сигнализацией или центральным замком. При постановке на охрану Модуль запоминает текущее положение стёкол и после двухсекундной паузы, отведённой для блокировки дверей, закрывает активные окна.

**7.5 Совместимость с функцией «Безопасное вождение».** При автоматической блокировке дверей автомобиля с включённым зажиганием Модуль не закрывает открытые окна.

**7.6 Защита электродвигателей стеклоподъёмников автомобиля.** В ходе работы Модуль постоянно контролирует ток через электродвигатели стеклоподъёмников и состояние кнопок управления. При случайном длительном нажатии кнопки управления (например, чем-то придавлена) Модуль отключает электродвигатели стеклоподъёмников.

**7.7 Блокировка управления в режиме охрана.** При постановке на охрану управление стеклоподъёмниками блокируется и восстанавливается после отключения охранной сигнализации.

**7.8** При использовании концевых выключателей (герконы, механические концевые выключатели, индукционные датчики) Модуль работает только по их сигналам.

## 8 СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ

**8.1** Сервисный режим используется для повышения удобства регулировки механизма стеклоподъёмника при монтаже и ремонте. В этом режиме отключены функции автоматического движения стёкол.

**8.2** Смена стёкол также происходит БЕЗ ВЗАИМНОГО АВТОМАТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ИХ ПОЛОЖЕНИЯ. Нажатие кнопки «СМЕНА СТЕКЛА» приводит к смене активности моторов Ведущего Модуля, но они не двигают стёкла.

Поэтому надо быть внимательным, чтобы не допустить столкновения стёкол при их регулировке.

8.3 Вход в сервисный режим осуществляется при **ВЫКЛЮЧЕННОМ** зажигании 10-кратным нажатием на кнопку «СМЕНА СТЕКЛА». Вход в этот режим подтверждается кратковременным толчком вниз стекла, двигатель которого подключен к силовому разъёму М1.

8.4 Выход из сервисного режима осуществляется 12-кратным нажатием кнопки «СМЕНА СТЕКЛА». Выход из этого режима подтверждается кратковременным толчком вниз стекла, двигатель которого подключен к силовому разъёму М2.

## 9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 В крайних положениях стеклоподъёмника долго не выключается его электродвигатель:

- проверить напряжение бортовой сети (возможно при значительном снижении заряда аккумулятора).

9.2 При снятии сигнализации с охраны Модуль закрывает окна:

- подключить сигнализацию к другому входу «ОХРАНА».

## 10 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Модуль МАКС-2Т 30А соответствует конструкторской документации и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
личные подписи (оттиски личных клейм) должностных лиц предприятия, ответственных за приёмку изделия

Дата продажи \_\_\_\_\_

## 11 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

11.1 Гарантийный срок эксплуатации Модуля 2 года со дня поставки потребителю при соблюдении потребителем условий монтажа и эксплуатации, изложенных в данном руководстве.

11.2 При выходе из строя Модуля в период гарантийного срока, изготовитель обязан произвести его ремонт или замену.

11.3 Гарантийный срок эксплуатации прекращается, если потребителем нарушены условия п. 11.1.

11.4 Производитель: ООО «АПЭЛ», г. Тольятти, ул. Железнодорожная, 11-70, тел. (8482) 27-05-96, сайт: [www.apel.ru](http://www.apel.ru), e-mail: [office@apel.ru](mailto:office@apel.ru)