

# Инструкция по использованию калькулятора СФ-МАШ-4 версии 6.3

## Введение

Назначением данного калькулятора является определение максимального тока адресного шлейфа и емкости аккумуляторной батареи (АКБ), необходимой для работы в течение 24 часов в дежурном режиме и 3 часов в режиме максимального потребления тока. В процессе расчёта выполняется проверка вводимых данных и результатов расчётов.

Исходными данными для данного расчёта является количество подключенных в шлейф устройств, аксессуаров и режим их работы. При этом наличие базовых оснований, монтажных коробок и т.п. в расчёт не включается.

Калькулятор разбит на таблицы. Ввод данных возможен в полях таблиц 1 и 2, выделенных белым цветом. При вводе данных, отличных от 0 или значений не по умолчанию (в таблице 2), строки выделяются желтым цветом.

Другие таблицы используются для вывода рассчитанных значений, при этом значения приводятся на зеленом фоне, а пояснения – на синем.

Основное отличие данной версии калькулятора от предыдущих – изменённая линейка оборудования, актуальная на февраль 2025 года. Также учтено изменение тока модуля адресного шлейфа в связи с переходом на новую плату.

**Так как таблицы содержат условное форматирование, при копировании рекомендуется вставлять в новый документ только данные.**

## 1. Таблица 1

### 1.1. Общие сведения

Таблица 1 содержит количества и параметры устройств и является основой расчета.

В столбце **«Тип устройства»** приведено обозначение и краткое описание устройства. При этом в соответствии с назначением устройства разделены на извещатели, автоматические и ручные, модули, оповещатели и аксессуары.

Столбец **«Количество устройств, шт.»** заполняется пользователем.

Столбец **«Возможно установить, шт.»** показывает максимальное значение, которое можно ввести в столбце «Количество устройств» для данного устройства при заданном количестве других устройств. При изменении количества устройств одного типа, изменяется количество других устройств, доступное для установки. Оценка количества производится по следующим параметрам:

- По количеству занимаемых адресов;
- По потребляемому току, таким образом, чтобы он не превышал максимально допустимый для текущей конфигурации шлейфа;
- Для ВУОС – по количеству установленных автоматических извещателей.

В столбце **«Ток устройства в дежурном режиме, мА»** приводится ток одного устройства данного типа в дежурном режиме.

В столбце **«Добавочный ток устройства в режиме тревоги, мА»** приводится ток, потребляемый сверх тока дежурного режима для индикации тревоги или оповещения.

В столбце **«Ток всех устройств в дежурном режиме, мА»** считается суммарный ток дежурного режима для данного типа устройств.

**«Количество устройств, индицирующих тревогу»**, показывает, сколько устройств данного типа индицирует тревогу. Т.к. для снижения тока потребления тревогу

индицирует не более 5 извещателей или модулей, для расчёта выбираются устройства с наибольшим током индикации тревоги. Из устройств с одинаковым током индикации тревоги выбираются расположенные ближе к верхней части таблицы. При расчёте считается, что **все оповещатели индицируют тревогу**.

**«Добавочный ток всех устройств в режиме тревоги, мА»** является произведением количества индицирующих устройств на добавочный ток индикации.

**«Количество изоляторов КЗ»** может определяться как количеством устройств, так и пользователем, в зависимости от типа устройства. Если количество изоляторов указано на белом фоне, оно может быть изменено. При этом количество изоляторов не может превышать количества устройств, «лишние» изоляторы в расчете не учитываются.

## 2. Таблица 2

Таблица 2 содержит значения коэффициента распределения нагрузки в шлейфе и максимального сопротивления адресного шлейфа.

**«Коэффициент распределения нагрузки в шлейфе»** показывает равномерность распределения устройств по длине адресного шлейфа, безразмерная величина. Значение 0,75 соответствует расположению нагрузки на одном конце длинного адресного шлейфа, 1 – расположению устройств через равные промежутки на всем протяжении шлейфа, 0,87 – промежуточному варианту и является значением по умолчанию. Коэффициент влияет на максимально допустимый ток адресного шлейфа.

**«Максимальное сопротивление адресного шлейфа, Ом»** задается на уровне 50 Ом согласно ГОСТ Р 53325-2009. Также доступен выбор максимального сопротивления адресного шлейфа 40 Ом. Выбор максимального сопротивления шлейфа влияет на максимальный ток шлейфа.

## 3. Таблица 3

Таблица содержит результаты вычислений тока шлейфа в дежурном режиме, максимального тока шлейфа в режиме активности, максимально допустимого тока шлейфа и запаса тока.

**«Ток шлейфа в дежурном режиме, мА»** определяется как сумма токов всех устройств и аксессуаров из столбца «Ток всех устройств в дежурном режиме».

**«Ток шлейфа максимальный, в режиме активности, мА»** считается как сумма тока в дежурном режиме с токами индикации тревоги всех устройств и током сработавших изоляторов КЗ из таблицы 7.

**«Ток шлейфа максимально допустимый, мА»** определяется по параметрам, заданным в таблице 2.

**«Запас тока шлейфа, мА»** является разностью максимально допустимого тока шлейфа и максимального тока в режиме активности.

## 4. Таблица 4

Таблица содержит результаты расчета емкости аккумуляторной батареи, используемой в качестве резервного источника питания.

**«Ток, потребляемый от АКБ модулем СФ-МАШ-4, мА»** – ток, который потребляет от аккумулятора модуль СФ-МАШ-4 без шлейфа, постоянная величина.

**«Ток, потребляемый от АКБ в дежурном режиме, мА»** – ток потребляемый модулем и шлейфом от аккумулятора в дежурном режиме.

**«Ток, потребляемый от АКБ в режиме активности, мА»** – максимальный ток, потребляемый модулем и шлейфом от аккумулятора.

**«Ёмкость АКБ для работы 24+1 ч, Ач»** – показывает расчётное значение ёмкости аккумулятора, необходимое для работы модуля и шлейфа в течение 24 часов в дежурном режиме и 1 часа в режиме максимального потребления тока. Также учтен коэффициент запаса равный 1,25.

**«Ёмкость АКБ, рекомендуемая, Ач»** – рекомендуемая емкость аккумулятора из ряда 7, 12 и 17 Ач.

## 5. Таблица 5

В таблице 5 указана максимальная длина адресного шлейфа. Её ограничение на отметке 6 000 м связано с физической реализацией протокола, на меньших длинах – с активным сопротивлением медного кабеля. Таким образом, максимальная длина кабеля достигается при максимальном сечении его жил. Кабель сечением более 2,5 мм<sup>2</sup> не может быть зажат в ответную часть разъёма модуля СФ-МАН-4.

**Важно**, что вычисляемая в таблице длина шлейфа является предельно достижимой и для реального шлейфа может оказаться меньше вследствие электромагнитных помех, некачественного монтажа и других факторов.

## 6. Таблица 6

Таблица является справочной и предоставляет информацию о количестве устройств и занимаемых адресах, а также о количестве изоляторов короткого замыкания.

**«Количество устройств в адресном шлейфе»** – количество устройств, не считая аксессуаров. Используется для расчета параметра «Количество устройств на изолятор короткого замыкания»;

**«Количество занятых адресов датчиков»** и **«Количество занятых адресов модулей»** – количество адресов, занимаемых устройствами. Эти числа не могут превышать 159;

**«Количество изоляторов короткого замыкания»** – количество задействованных изоляторов КЗ.

## 7. Таблица 7

В таблице представлены справочные данные, не вошедшие в другие таблицы.

**«Максимальный добавочный ток индикации тревоги, мА»** показывает суммарный добавочный ток всех устройств, кроме оповещателей.

**«Добавочный ток всех сработавших оповещателей, мА»** – суммарный ток, потребляемый всеми оповещателями в режиме тревоги сверх тока дежурного режима. Он зависит от количества оповещателей.

**«Ток сработавших изоляторов КЗ, мА»** учитывается в максимальном токе шлейфа. Если в шлейфе нет изоляторов КЗ, ток равен 0, если один изолятор – 15 мА, если два и более – 30 мА.

**«Сопротивление, вносимое изоляторами КЗ, Ом»** влияет на максимальную длину кабеля, увеличивая общее сопротивление шлейфа. Этот параметр вычисляется исходя из количества добавленных изоляторов КЗ.

**«Количество устройств на изолятор короткого замыкания»** – частное от деления количества устройств на количество изоляторов КЗ. При слишком большом количестве устройств на изолятор короткого замыкания возможно его ложное срабатывание при подключении шлейфа.

## 8. Контроль ввода, проверка расчёта

### 8.1. Контроль ввода

Контроль ввода осуществляется для значений в таблицах 1 и 2 и служит для предотвращения ввода заведомо некорректных значений. Контроль осуществляется для следующих параметров:

- Возможен ввод количества устройств каждого типа в диапазоне от 0 до количества, указанного в столбце «Возможно установить, шт.». При вводе некорректного значения выполняется останов.
- Возможен ввод количества изоляторов от 0 до количества устройств. При вводе некорректного значения выдаётся предупреждение.
- В таблице 2 ввод коэффициента распределения возможен только из вариантов: 0,75; 0,87; 1.
- Ввод максимального сопротивления шлейфа возможен только из вариантов 40; 50.

Несмотря на контроль ввода отдельных значений, общий результат может оказаться некорректным. Для удобства проверки была введена таблица 1а, работа с которой рассмотрена ниже.

### 8.2. Проверка расчета

Несмотря на корректный ввод отдельных значений, общий результат может оказаться неверным, например, при превышении тока шлейфа или превышении количества адресов по совокупности несколькими устройствами. Для удобства отслеживания этих случаев была введена **Таблица 1а**. Таблица состоит из 4 цветных индикаторов с подписями, «включающихся» по определенным условиям:

**«Расчет верен»** – добавлено хотя бы одно устройство и нет условий, включающих другие индикаторы.

**«Превышен максимальный ток шлейфа»** – максимальный ток шлейфа превышает максимально допустимый. Необходимо помнить, что максимально допустимый ток шлейфа зависит от параметров, указанных в таблице 2.

**«Превышена максимальная ёмкость АКБ»** – расчётная ёмкость АКБ превышает 17 Ач. Также выделяется ёмкость АКБ в таблице 4.

**«Указано больше ВУОСов, чем извещателей»** – количество выносных устройств оптической сигнализации превышает количество извещателей, к которым они могут быть подключены.

## 9. Подробнее о калькуляторе и адресном шлейфе

Несмотря на улучшения, вносимые в каждую новую версию калькулятора, он не может охватить всех возможных условий применения адресного шлейфа. В расчёте присутствуют следующие условности:

- В максимальном токе шлейфа учитывается ток сработавших изоляторов КЗ. Если в расчёт не добавлены устройства с изолятором КЗ, этот ток равен 0, если добавлено 1 устройство с изолятором – 15 мА, если 2 и более – 30 мА. Так показано отключение участка с коротким замыканием.
- Количество устройств на изолятор короткого замыкания – не бесполезный параметр. Несмотря на возможность работы шлейфа с изолятором в каждом устройстве, это увеличивает его сопротивление и сокращает максимальную длину. Намного опаснее большое количество устройств на один изолятор, т.к.

при подаче питания на шлейф это может привести к его ложному срабатыванию. Рекомендуется устанавливать один изолятор на 5 – 15 устройств. При количестве устройств на изолятор более 40, изолятор КЗ в устройстве отрабатывает почти всегда.

- В модуле СФ-МАШ-4 есть свои изоляторы КЗ адресного шлейфа для предотвращения повреждения модуля при коротком замыкании входов. Они могут работать с любым количеством устройств, если не превышен максимальный ток шлейфа, даже при отсутствии в нём дополнительных изоляторов. Но если в шлейфе нет ни одного изолятора КЗ, при его замыкании будет потеряна связь со всеми устройствами, подключенными к данному модулю.
- Ток дежурного режима модуля СФ-МКП-220 показывает максимальную величину потребления модуля. Это соответствует отсутствию на нём внешнего питающего напряжения. Ток при наличии внешнего питания сравним с потреблением других модулей серии 200.
- Для СФ-200И возрастание тока в режиме активности не учитывается, т.к. оно пренебрежительно мало по сравнению с током сработавшего изолятора КЗ.
- Оповещатель ОС200Т-63 в режиме «Вкл/мигание» в режиме активности потребляет меньше, чем в норме. Т.к. это не укладывается в логику работы калькулятора, добавочный ток режима активности для него принят равным 0.
- Максимальное сопротивление адресного шлейфа влияет на максимальный ток шлейфа. При уменьшении этого значения можно повысить ток и, следовательно, количество устройств в адресном шлейфе, но его максимальная длина, чтобы обеспечить возросший ток будет меньше.
- Как указано во введении, данный калькулятор учитывает меньшее потребление новой платы модуля СФ-МАШ-4. Визуально она отличается отсутствием реле на выходах адресного шлейфа. Расчёт тока корректен также для старых плат, но ёмкость АКБ для них необходимо считать отдельно, учитывая большее потребление самого модуля.
- По сравнению с версией 5, данный калькулятор был написан заново. Изменены список оборудования, цветовые схемы, расчётные таблицы. В связи с этим он может содержать ошибки, не типичные для предыдущих версий. В случае обнаружения таковых просьба обращаться в техподдержку на почту [sb@sferasb.ru](mailto:sb@sferasb.ru) или по телефону +7 (495) 181-65-35.