



В. Пестриков

**МУЖЧИНА
В ДОМЕ**

СОВРЕМЕННЫЙ ДАЧНЫЙ ЭЛЕКТРИК



Электричество в загородном доме
Обогрев жилища
Водоснабжение дома
Садовая электротехника

Мужчина в доме

Виктор Пестриков

Современный дачный электрик

«БХВ-Петербург»

2011

Пестриков В. М.

Современный дачный электрик / В. М. Пестриков — «БХВ-Петербург», 2011 — (Мужчина в доме)

Рассмотрено применение современных технологий, материалов и оборудования при электрообеспечении загородного дома. Даны рекомендации по подводу электричества и обустройству электропроводки. Рассмотрено использование автономных устройств электропитания: дизельные и бензиновые электрогенераторы, ветрогенераторы, солнечные батареи и др. Приведены варианты обогрева жилища, создания водопровода и насосной станции. Даны рекомендации по обслуживанию электроустройств, работающих от различного типа электродвигателей. Приведены необходимые сведения для самостоятельного выполнения сварочных работ. Уделено внимание вопросам выбора и эксплуатации современной садовой электротехники: электрического триммера, электроинструментов для стрижки живой изгороди и др. Для широкого круга читателей.

© Пестриков В. М., 2011

© БХВ-Петербург, 2011

Содержание

| | |
|---|----|
| Предисловие | 5 |
| Глава 1 | 7 |
| 1.1. Подвод электроэнергии | 8 |
| 1.2. Ответвления для загородного дома | 11 |
| 1.3. Установка изоляторов | 15 |
| 1.4. Вводное устройство | 25 |
| 1.5. Электрощиток | 29 |
| 1.6. Электросчетчик | 32 |
| 1.6.1. Критерии выбора электросчетчика | 32 |
| 1.6.2. Установка счетчика | 33 |
| 1.6.3. Модели однофазных однотарифных электросчетчиков | 33 |
| 1.6.4. Модели однофазных многотарифных электросчетчиков | 35 |
| 1.6.5. Особенности снятия показаний со счетчика типа "Меркурий 200.02" | 37 |
| 1.7. Электропроводка в загородном доме | 39 |
| 1.7.1. Внутренняя электропроводка | 39 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 40 |

Виктор Михайлович Пестриков

Современный дачный электрик

Предисловие

*И, кто мне скажет, кто мне скажет, где мой дом.
Он на этом берегу или на том.
Евгений Кемеровский, песня "Еще не осень, но уже не лето"*

Многие при слове "дача" представляют себе 4 сотки и сколоченный из досок небольшой домик, в котором светит одиноко электрическая лампочка. Однако, если заглянуть в словарь, то окажется, что дача – это загородный дом для городской семьи, как правило, не используемый его владельцами для постоянного проживания.

Сегодня есть возможность не ограничивать себя никакими рамками и воплощать в своем загородном жилье любые фантазии, делая его оригинальным и неповторимым. Жизнь за городом – это еще и комфорт, спокойная обстановка, чистый воздух и красивая природа.

При этом часто возникает один главный вопрос. Построить все самому или купить коттедж? Построить загородный дом своими руками может далеко не каждый, т. к. необходимы опыт, умение, время и деньги на материалы и инструмент. Сегодня этим занимаются единицы. Сейчас строительство загородного дома в основном заказывают или покупают уже готовый коттедж.

Однако, прежде чем на вашей долгожданной земельной собственности появится комфортабельный дом и ухоженная территория, придется потратить немало сил, нервов и денег. Проблем на участке, особенно на "неосвоенном", т. е. без готовых коммуникаций, очень много, и решать их придется последовательно и продуманно. Основные задачи – это, конечно, пути подъезда, электричество и вода. Если первые две задачи решаются с коллективом поселка или садового товарищества, то создание системы водоснабжения полностью лежит на владельце загородного дома. Один из вариантов простого решения этой проблемы предложен в четвертой главе данной книги.

Книга называется "Современный дачный электрик", т. к. в ней предлагаются решения проблем загородного дома с использованием современных технологий, материалов и оборудования.

Книга состоит из восьми глав. Каждая глава представляет собой системное изложение и решение определенной проблемы, при этом приводятся соответствующие таблицы, иллюстрации и конкретные указания по каждому этапу.

В главе 1 даны рекомендации по подводу электричества к загородному дому и обустройству электропроводки в нем. Очень часто загородный дом находится вдали от централизованных источников электроэнергии. В связи с этим возникает необходимость иметь автономные источники электроснабжения. Обеспечению электропитания дома с помощью различных автономных устройств посвящена глава 2. В ней описаны генераторы на жидком топливе, ветрогенераторы, солнечные батареи и термогенераторы. Даны рекомендации по выбору источников электрической энергии в зависимости от конкретных природных условий и экономической состоятельности владельца дома.

В главе 3 изложены вопросы обогрева жилища и выбора для этого соответствующих систем, как электрических, так и на основе печей современных конструкций.

Глава 4 полностью посвящена водоснабжению загородного дома. Здесь вы найдете материалы по устройству водяной скважины и колодца, установке насосной станции, монтажу водопровода и очистке питьевой воды.

Приблизить бытовые условия в загородном доме к городской квартире можно, но при условии, что в коттедже, кроме электричества и водопровода, будет еще и горячая вода. Методы получения горячей воды для бытовых нужд рассмотрены в главе 5.

В хозяйстве загородного дома обычно имеется большое количество электрифицированных устройств, работающих от электродвигателей. Поэтому знание их особенностей является залогом хорошей и длительной работы устройств. Информация о различных типах двигателей, их устройстве и самостоятельном подключении в электрическую сеть приведена в главе 6.

На даче часто приходится делать различные неразъемные металлические соединения и конструкции с применением электросварки. Какой сварочный аппарат лучше подойдет для этих целей, рассказано в главе 7. Изложены необходимые знания, которыми должен обладать любой дачник, решивший самостоятельно выполнить сварочные работы. Даны рекомендации по использованию сварочных аппаратов. Приведена диагностика неисправностей некоторых сварочных агрегатов.

Чтобы садовый участок с деревьями и кустарниками радовал вас своим внешним видом, необходимо подстричь траву, придать соответствующий вид деревьям и кустарникам, а также произвести уборку территории. В этом вам большую помощь окажет современная садовая техника, например электрический триммер, электрические инструменты для стрижки живой изгороди и т. п. Все это вы найдете в главе 8, причем там описана только садовая техника, которая получает питание от электрической сети.

В приложениях приведены полезные справочные сведения к большинству глав книги.

Автор надеется, что приведенная в книге информация подтолкнет творческую мысль владельцев загородных домов в нахождении новых решений в повышении комфортности их жилища. Чтобы после этого можно было сказать: "Дача – это вторая городская квартира".

Автор считает своим приятным долгом выразить свою благодарность Леониду Кочину за проделанную им работу по редактированию.

*Пестриков В. М.,
Россия, г. Санкт-Петербург, Старая Деревня*

Глава 1

Электричество в загородном доме

Электросеть загородного дома состоит из двух основных частей: наружной сети, оканчивающейся узлом ввода, и внутриквартирной электропроводки, берущей свое начало с распределительного электрощитка.

1.1. Подвод электроэнергии

Электроэнергия подается в загородные дома от трансформаторных подстанций, где напряжение 6-35 кВ понижают до низкого, трехфазного напряжения 220/380 В. Такая трансформаторная подстанция состоит из одного трансформатора, установленного на незатопляемой паводковыми водами площадке, в центре нагрузок или вблизи от него (рис. 1.1). К трансформаторной подстанции напряжение поступает по воздушной линии (ВЛ), а затем оно распределяется по всем домикам в поселке, также по воздушным линиям, которые закреплены на столбах.

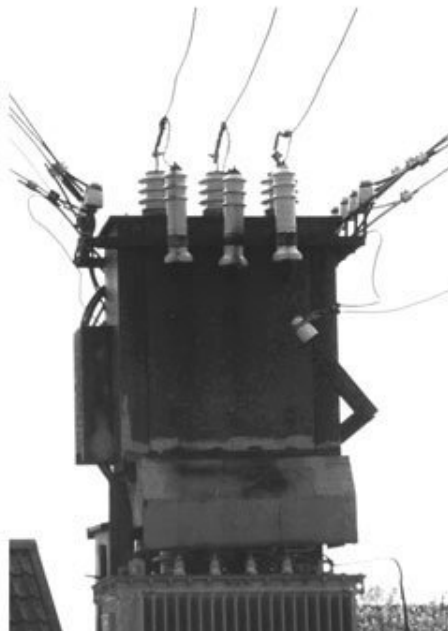


Рис. 1.1. Общий вид трансформаторной подстанции и трансформатора в дачном поселке

К узлу ввода дома электричество, как правило, подводится воздушной линией (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Подвод электричества к загородному дому

Технологическое присоединение к электрической сети дома осуществляется в соответствии с требованиями "Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств", утвержденных постановлением Правительства РФ от 27 декабря 2004 года № 861 (в редакции постановления Правительства РФ от 25 апреля 2009 года № 334).

Для подключения дома к электросети необходимо вначале подать заявление в местный "Энергосбыт" и получить технические условия (ТУ) на присоединение к электросети (см. прил. П1.1). Через некоторое время приходит мастер участка и оценивает резервы местных электросетей, а затем составляет смету. Если подключать вас будет та же организация, вам вручат счет за резервируемую мощность, столбы и кабель, а также план выполнения работ. По предъявлении квитанции выдадут ТУ с описанием всех требований к подключению.

Если присоединяемая мощность превышает 2000 кВт, то заявку с пакетом документов, например в Московском регионе, подают в Отдел обслуживания клиентов Исполнительного

аппарата ОАО "МОЭСК". В дальнейшем составляется смета с учетом необходимости установки новой подстанции, что стоит очень дорого [1].

После этого заказывают проект электроустановки дома (раньше это называлось внутренней проводкой) в лицензированной проектной организации. В проекте отражают структуру электроустановки, принципиальные схемы распределительных устройств, расположения электрооборудования и электропроводок, мощность и число светильников и т. д. Получив папку исполнительной документации, вы согласовываете проект везде, где положено (но лучше пусть это сделает проектант). Услуги электромонтажа оказывает "Энергосбыт", т. к. это должны делать профессионалы.

Оплатив выполнение работ по подключению дома к электросети при завершении монтажа, вызываете представителей "Энергоконтроля". Мастер или лаборатория проверяют выполнение работ, пломбируют счетчик. По окончании работ вы забираете в "Энергосбыте" абонентскую книжку, и ваш дом подключают к сети.

Воздушную линию ввода прокладывает служба энергонадзора, при этом должны быть обеспечены следующие условия:

- ВЛ должна иметь длину не более допустимой (25 м); если расстояние от ближайшего столба линии электропередачи до входного устройства дома больше требуемого значения, необходимо установить промежуточный столб (столбы);
- над проезжей частью (дорогой) ВЛ должна проходить на высоте не менее 6 м;
- на участке ВЛ должна проходить на высоте не менее 5 м, желательно вдоль ограды, в стороне от пешеходных дорожек и высоких деревьев (не ближе 3 м до веток);
- провода ВЛ должны пролегать выше проводов телефонной и радиотрасс;
- расстояние по горизонтали между проводами ВЛ и другими кабелями (телефон, радио, телевизионный спуск от антенны и пр.) должно составлять не менее 1,5 м.

Для воздушных линий используют неизолированные провода. Провода в полимерной изоляции применять нецелесообразно, т. к. она разрушается от атмосферных воздействий и не предохраняет от поражения электрическим током. Допустимые нагрузки на провода воздушных линий определяют для температуры воздуха +25 °С из расчета максимальной температуры нагрева проводов +70 °С.

Для воздушных линий обычно применяют многопроволочные провода марки А из алюминия, марки АН и АЖ из алюминиевого сплава АСЗ и АСТ, стальные, а также стале-алюминиевые провода марки АС, которые имеют сердечник из стальных оцинкованных проволок и наружный покров из алюминиевых проволок. Расплетенные провода не допускаются. Технические характеристики неизолированных проводов приведены в прил. П1.2.

Если прокладываемый (изолированный) провод не обладает необходимой прочностью, его крепят к тросу, натянутому между столбом и домом.

В качестве промежуточных столбов лучше всего устанавливать стандартные железобетонные с соблюдением соответствующей технологии заделки в грунт и укрепления заглубленной части.

Допускается применять деревянные столбы на пасынках из железобетона или из прочных пород дерева, мало поддающихся гниению (дуб, сосна). Комлевую (подземную) часть деревянного пасынка следует обработать антисептиком (креозот, насыщенный раствор марганцовки), а затем обернуть рубероидом по битуму.

Деревянный столб крепят к пасынку, предварительно установив на нем фарфоровые изоляторы на крюках.

1.2. Ответвления для загородного дома

С ближайшей к вашему дому столба воздушной линии электропередачи выполняется ответвление проводов к изоляторам, смонтированным на стене или на крыше дома (рис. 1.3). Ответвлением называется участок проводов от ВЛ до ввода в здание. Для ответвления рекомендуется использовать медные или алюминиевые провода в атмосферостойкой изоляции.

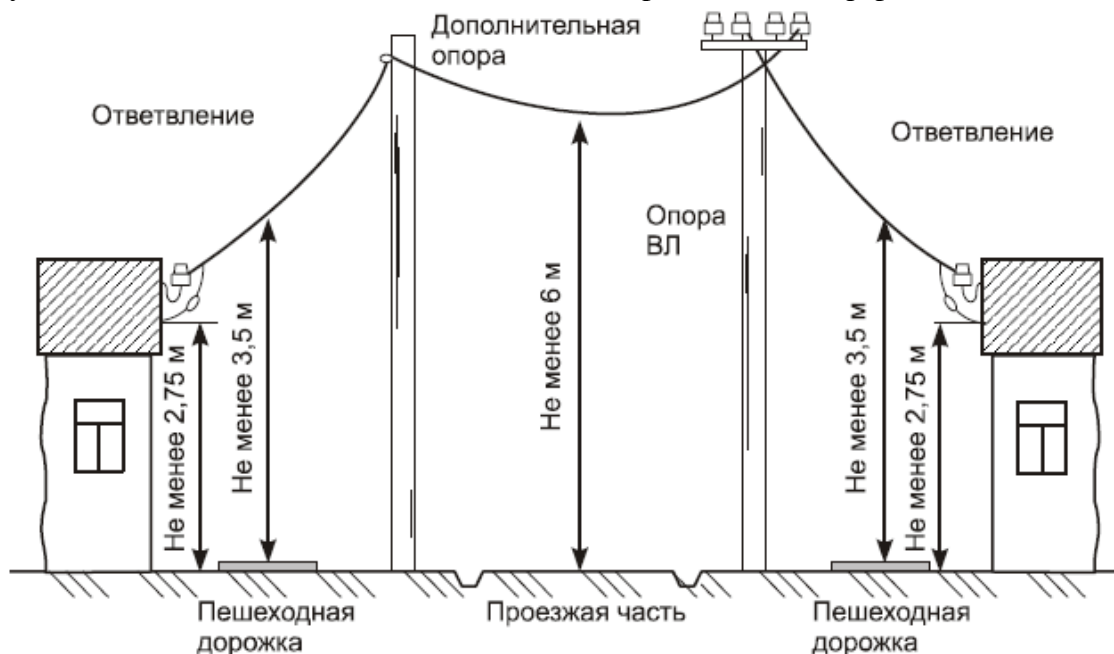


Рис. 1.3. Ответвления от воздушной линии к вводам в дома

Выбор материала провода и его сечения для ответвления зависит от расстояния (пролета) между опорой линии электропередачи и вводным устройством в дом (табл. 1.1).

Таблица 1.1. Наименьшие допустимые площади сечения проводов для ответвлений к индивидуальным потребителям по условиям механической прочности

| Материал проводов | Площадь сечения | |
|---|---------------------------|---------------------------------|
| | длина ответвления до 10 м | длина ответвления от 10 до 25 м |
| Медные самонесущие (АВТ-1, АВТ-2 и др.) | 4 мм ² | 6 мм ² |
| Алюминий и его сплавы | 16 мм ² | 16 мм ² |

Если вы делаете ответвление, то лучше выбрать специальные кабели типа АВТВ или АВТУ, которые имеют четыре токоведущих жилы, а также встроенный несущий трос, принимающий основную нагрузку на себя.

Внимание!

Ответвление считают частью воздушной линии, его обслуживает владелец электрических сетей до изоляторов на стене строения, включая соединения у изоляторов.

К частным домам поселкового типа, садовым или дачным домам ответвление обычно выполняют двумя проводами (однофазный ввод): фазным и нулевым. Иногда возникает необходимость в трехпроводном ответвлении (двухфазный ввод, когда два фазных провода и один нулевой), чтобы получить два однофазных ввода (например, для двухквартирного дома). При этом нулевой провод общий, фазные провода обязательно разные.

Ответвления из четырех проводов (трехфазный ввод, три фазных и один нулевой) делают редко. Трехфазный источник питания имеет преимущество перед однофазным: появляется возможность пользоваться как однофазным, так и трехфазным потребителями электроэнергии, например можно подключить трехфазный электродвигатель.

Иногда для загородного дома делают ответвление не по воздуху, а под землей (рис. 1.4). Это более стабильный и безопасный вид ответвления, который не подвержен ветровым нагрузкам, обрывам при обледенении, прикосновению длинных предметов или при проезде негабаритного транспортного средства.

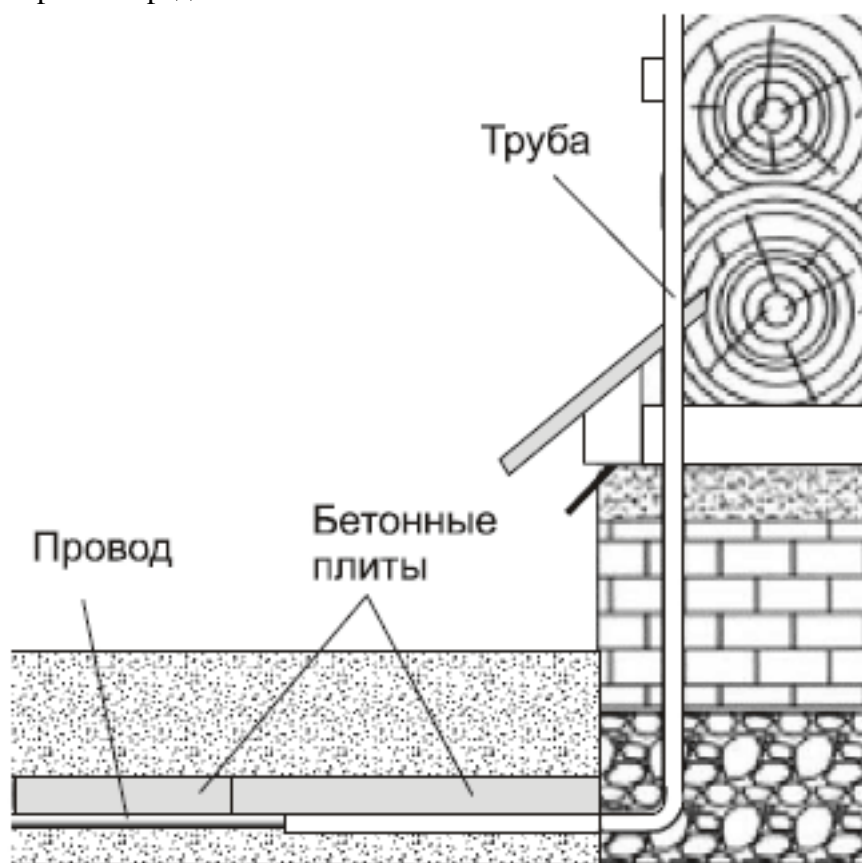


Рис. 1.4. Схема ответвления под землей, проложенная между воздушной линией и домом

Для ответвления можно применить кабель с медными жилами (например, марок ВВГ, ПВО) сечением не менее $2,5 \text{ мм}^2$ или алюминиевыми жилами (марки АВВГ, АПВГ) сечением не менее 4 мм^2 . Кабель прокладывают по стойке опоры: в верхней части открыто на скобах, а начиная с 1,5 м от уровня земли в трубе на глубину 0,7 м. Затем кабель ведут в траншее глубиной не менее 0,7 м до здания и, наконец, в трубе выводят на наружную стену.

Ответвление под землей, проложенное между ВЛ и домом, можно представить в виде нескольких частей [2, 3]. Части кабеля ответвления у столба и вдоль стены дома должны быть

обязательно в защитных металлических трубах, а часть ответвления, находящаяся в грунте, может быть уложена и без труб. Тип укладываемого кабеля должен соответствовать условию его размещения в грунте, а в расчете сечения жил, в отличие от прокладки ответвлений по воздуху, не нужно учитывать механические нагрузки. Определять сечение в этом случае нужно в основном по электрической нагрузке.

Для устройства подземного ответвления у столба воздушной линии следует использовать Г-образный отрезок трубы. На стене дома ответвление также устанавливают в защитной трубе. Форма изгибов трубы может быть произвольная, она может огибать цоколь фундамента. Для облегчения ввода в трубу кабеля радиусы изгибов должны быть максимально большими. Трубу необходимо надежно закрепить на стене здания так, чтобы она поднималась не менее чем на 1,8 м от земли. Еще лучше, если труба будет цельной и пройдет через стену дома до самого вводного устройства.

Для подземной части ответвления прокладывают траншею глубиной 60–80 см. Грунт для заполнения траншеи очищают от камней и стекол. В траншею кабель укладывают на слой земли, не содержащей камней, шлака и строительного мусора. Уложенный кабель желательно защитить от случайных повреждений. Для этого подойдут бетонные плиты, кирпичи или отрезки металлических труб произвольного диаметра, в которые вводят кабель. Трубы не следует соединять встык, нужно сделать так, чтобы отрезки труб входили один в другой. Над кабелем выполняют такую же засыпку, как и при его укладке.

Ввод кабеля ответвления через стены строения выполняют в защитных кожухах из металлических или пластиковых трубок (рис. 1.5). Одно из лучших решений – проводка кабеля через стену в той же трубе, в которой он выходит из-под земли. Такой же способ можно применить и для прохода через кирпичную или бетонную стену.

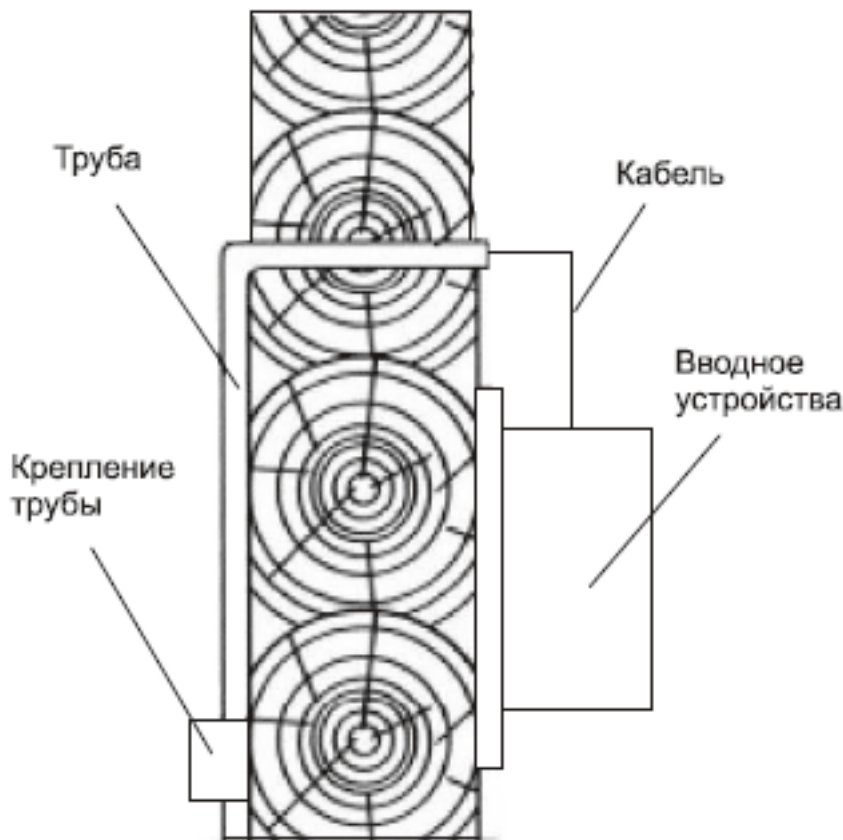


Рис. 1.5. Схема прохода кабеля сквозь стену

Внимание!

При кабельном ответвлении на обслуживании владельца сетей находятся кабель и контактные соединения его наконечников. Он несет ответственность за их исполнение и состояние.

Чтобы все работы по сооружению ответвления, выполненные своими силами, были приняты владельцем сети без замечаний, заблаговременно пригласите его представителя и ознакомьте со своими решениями и материалами.

Внимание!

Помните, что на всем протяжении ответвления от ВЛ до вводного устройства кабель не должен иметь скруток, сращиваний и паяк. Его длина должна быть тщательно просчитана, поэтому приобретать его нужно с некоторым запасом. Не рекомендуется устанавливать токоведущие провода своими силами, т. к. этим должен заниматься специалист-электрик.

1.3. Установка изоляторов

Для изоляции и крепления проводов на воздушных линиях электропередач и в распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением от 0,23 до 1 кВ включительно частотой до 100 Гц при температуре окружающего воздуха от -60 до +50 °С в 1970–1980 годах широко применяли стеклянный штыревой изолятор НС-18А. Этот изолятор устанавливали и на линиях 220В/380В. Заметим, что цифра в обозначении изолятора представляет собой диаметр крюка в миллиметрах.

В настоящее время широкое распространение получили более дешевые аналоги: фарфоровый изолятор ТФ-20 01 и полимерный НП-18 [5, 6].

Изолятор линейный штыревой низковольтный фарфоровый типа ТФ-20 01 (рис. 1.6) предназначен для изоляции и крепления неизолированных проводов на воздушных линиях электропередач (ЛЭП), распределительных устройствах (РУ) электростанций, подстанций переменного тока напряжением до 1000 В, линий связи и радиотрансляционных сетей. Изолятор ТФ-20 01 является наиболее распространенным штыревым фарфоровым изолятором для линий 220В/380В с незащищенными проводами, устанавливается на траверсы серии ТН с помощью колпачков К-5 (КП-18).

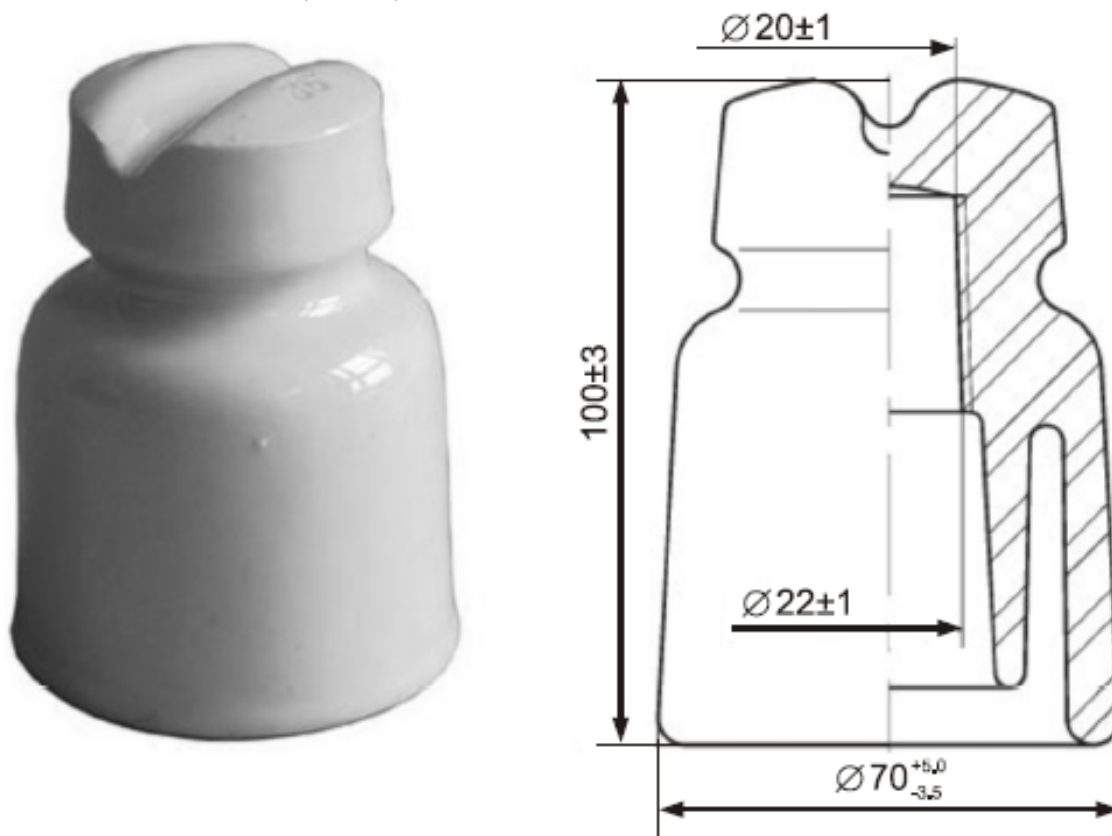


Рис. 1.6. Изолятор линейный штыревой фарфоровый типа ТФ-20 01

Для крепления штыревых изоляторов воздушных линий электропередач 0,4-10 кВ на стандартные металлоконструкции и крюки используют колпачки типа К или КП. Изоляторы НС-18А, ТФ-20 01, НП-18 и ТП-20 крепят с помощью колпачков марки К-5 (КП-18) с диаметром верхней части штырей 16 мм (рис. 1.7) [4].

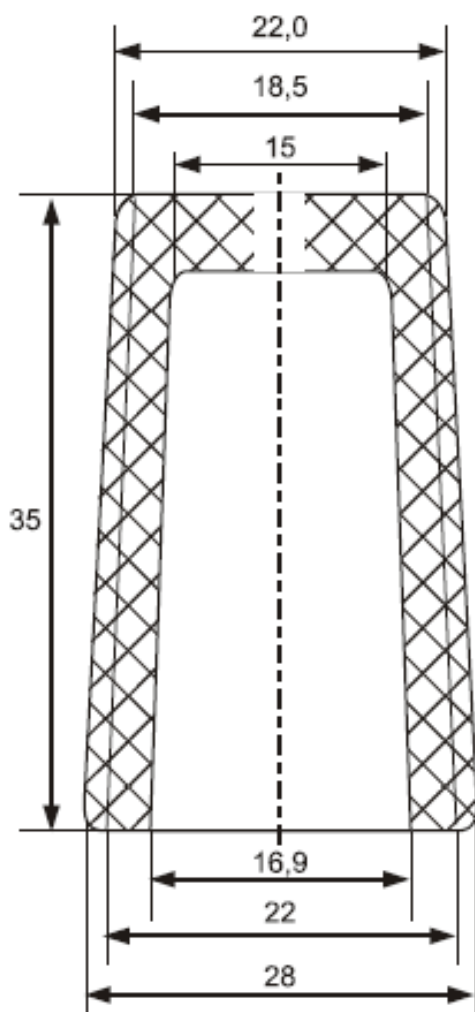


Рис. 1.7. Колпачки серии К, КП

Изоляторы должны быть расположены вертикально, головкой вверх. Наклон до 45° к вертикали допускается только при креплении обводного провода. Перед установкой изолятор необходимо очистить от грязи ветошью, смоченной в керосине.

В настоящее время в связи с прогрессом в производстве электротехнических изделий фарфоровые изоляторы заменяют полимерными. Изоляторы НП-18 и ТП-20 (рис. 1.8) изготавливают взамен фарфоровых НС-18А и ТФ-20 на основе современных высокопрочных полимеров армированных на 30 % стеклом с модификацией поверхности кремнийорганическими композициями диффузионным методом [7].

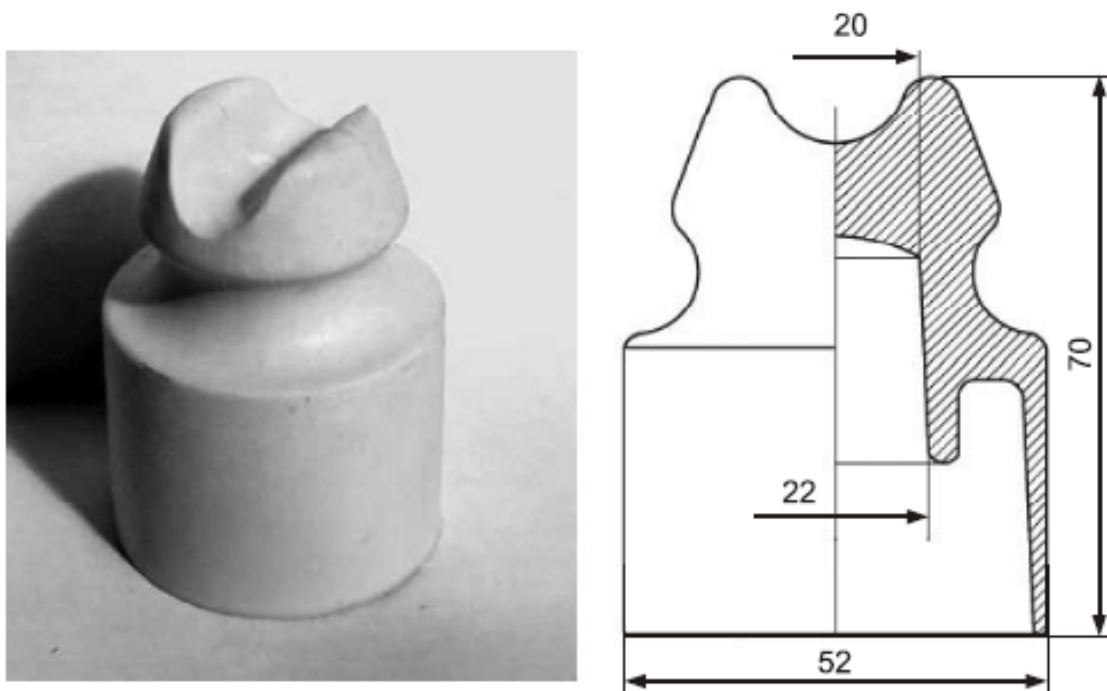


Рис. 1.8. Изолятор НП-18, ТП-20

Изоляторы НП-18 и ТП-20 предназначены для изоляции и крепления провода на воздушных линиях электропередач и распределительных устройствах электростанций и подстанций переменного тока напряжением до 1000 В. Эксплуатируются при температуре окружающего воздуха до -60 до $+50$ °С.

Габариты и присоединительные размеры фарфоровых и полимерных изоляторов полностью идентичны, а по электрическим характеристикам, особенно в сложных условиях эксплуатации, последние превосходят фарфоровые ТФ-20 01 и стеклянные НС-18А. Полимерные изоляторы практически не бьются, устойчивы к актам вандализма и удобны в транспортировке из-за малого веса.

При напряжении до 0,4 кВ изоляторы ТФ-20 крепят к деревянным опорам стальными крюками КН-18 массой 0,8 кг (рис. 1.9). Изоляторы типа ТФ-20 01 крепят к крюкам через колпачки марки К-5 [8].

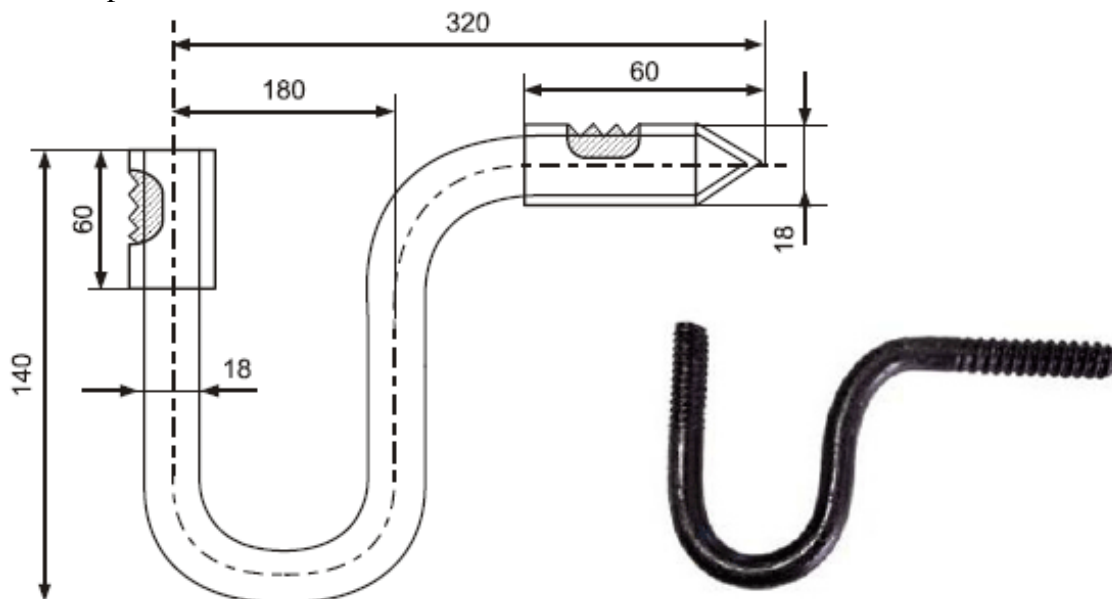


Рис. 1.9. Крюк КН-18 для крепления изоляторов ТФ-20 к деревянным опорам

На одном изоляторе может крепиться несколько проводов: отводы от линии, ответвления к вводам и т. д.

Штыревые изоляторы должны быть прочно накручены на крюки при помощи пластмассовых колпачков типа ПКН.

Для прочного закрепления крюков в опоре отверстия под них нужно сверлить по внутреннему диаметру резьбы. Глубина отверстия должна быть на 15–20 мм меньше нарезанной части крюка. Крюк обязательно следует ввертывать в тело опоры на 10–15 мм глубже длины нарезки резьбы.

При креплении штырей на деревянных траверсах с обеих сторон траверсы нужно установить шайбы толщиной 4 мм и диаметром 75 мм. Зазор под шайбами должен быть минимальным.

Для предохранения древесины от загнивания затесы и места сверления под штыри обрабатывают креозотом или пастой. К стальным траверсам штыри разрешается крепить сваркой.

На стене фарфоровые изоляторы располагают в шахматном порядке на расстоянии 25–30 см. Для однофазной сети монтируют два изолятора, для трехфазной – четыре изолятора.

Для установки изоляторов на стену из бревен (бруса) сначала берут брусек толщиной 7–10 см и крепят к дому. Затем в бруске сверлят отверстия и вкручивают в них крюки изолятора (рис. 1.10).

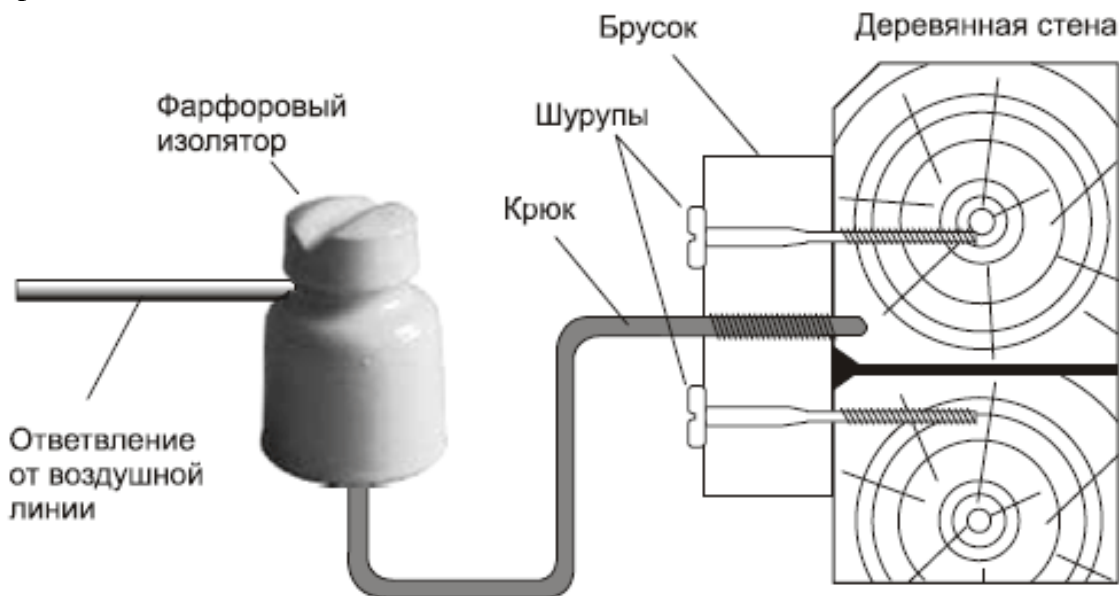


Рис. 1.10. Крепление фарфорового изолятора к стене деревянного дома

В зданиях с бетонными или кирпичными стенами для каждого крюка пробивают гнездо на глубину 100 мм и диаметром в 2,5 раза больше диаметра самого крюка и закрепляют крюк цементным раствором (рис. 1.11). После того как раствор затвердеет, можно будет монтировать провода.

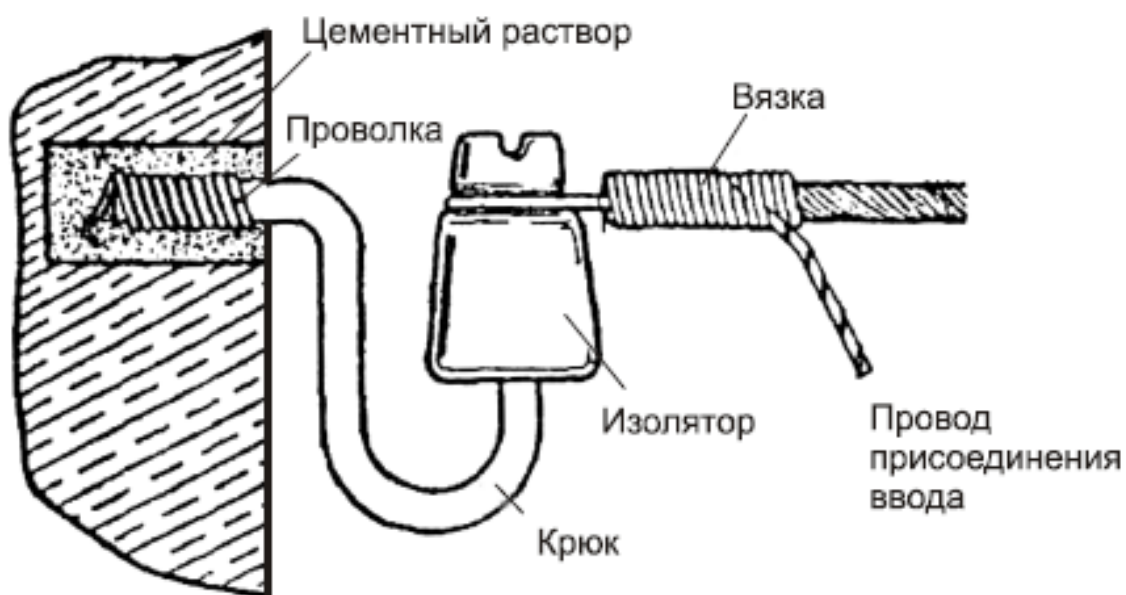


Рис. 1.11. Крепление фарфорового изолятора к бетонной стене дома

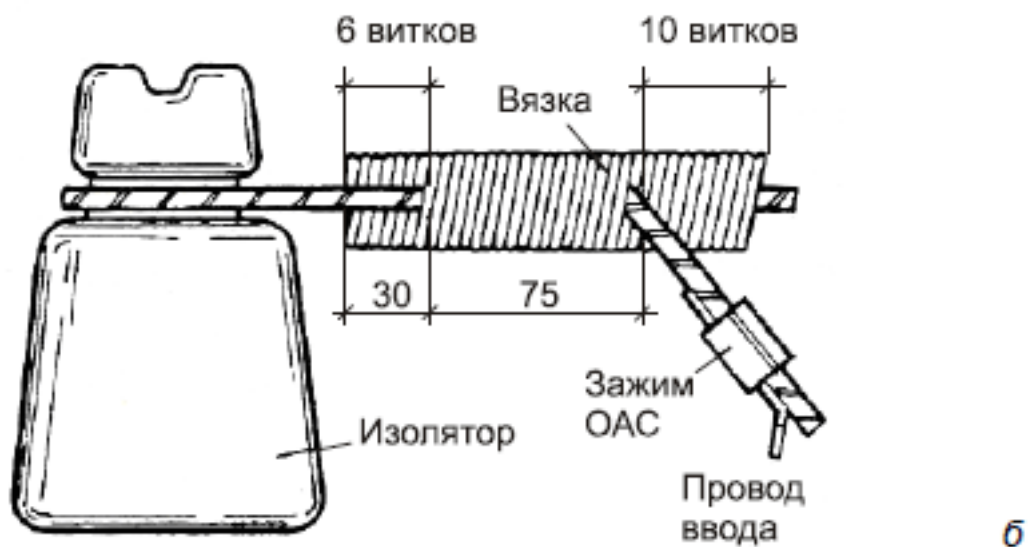
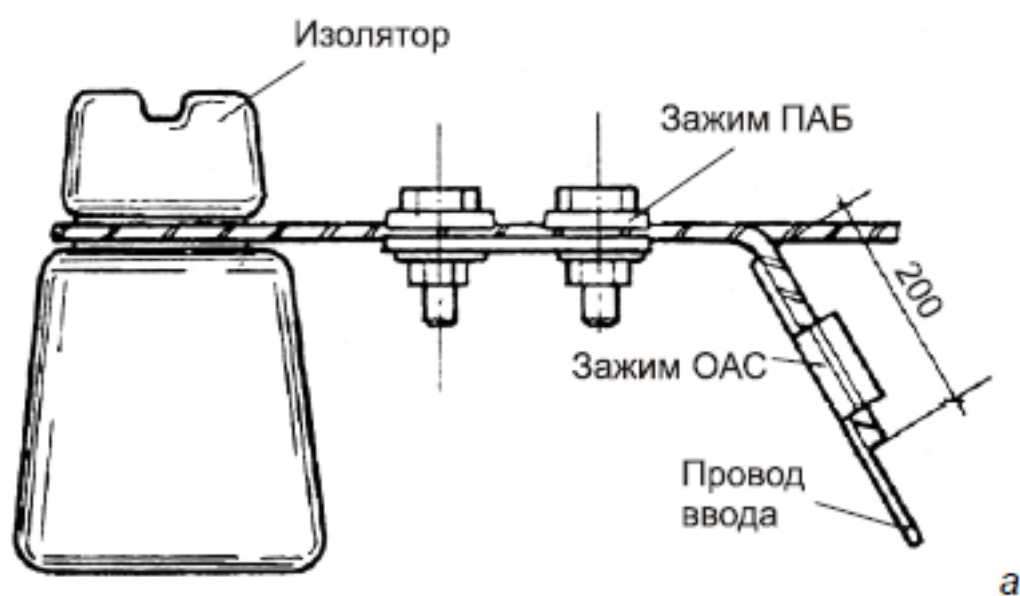


Рис. 1.12. Крепление провода ответвления к изолятору: а – зажимом; б – вязкой

Для провода АВТВ или АВТУ нужен один изолятор, на котором закрепляют несущий трос. В остальных случаях при однофазном вводе потребуется два изолятора, при трехфазном – четыре (по числу проводов).

Провод ввода нельзя присоединять непосредственно к натянутому проводу ответвления, т. к. это может вызвать обрыв последнего.

Отрегулированные провода закрепляют на изоляторах промежуточной, угловой или оконечной опор вязками, которые не должны допускать перемещения провода из одного пролета в другой [9]. Вязку выполняют перевязочной проволокой, длина которой указана в табл. 1.2. При креплении (вязке) проводов на изоляторах рекомендуется пользоваться клетневкой¹.

Таблица 1.2. Выбор диаметра и длины перевязочной проволоки

| Диаметр линейной проволоки, мм | Тип изолятора | Диаметр перевязочной проволоки, мм | Длина перевязочной проволоки, см | |
|---|------------------|---|-------------------------------------|----------------------|
| | | | на прямых участках | на угловых опорах |
| 5 и 4 | ТФ-20 | 2,5 | 51 | 56 |
| 4 | ТФ-20 | 2,5 | 50 | 55 |
| 4 | ТФ-16 | 2,5 | 46 | 51 |
| 3 | ТФ-12 | 2,0 | 45 | 50 |
| 3 | ТФ-12 | 2,0 | 40 | 45 |
| 2,5 | ТФ-12 | 1,2 | 35 | 40 |
| 2,0 | ТФ-12 | 1,2 | 34 | 39 |
| 1,5 | ТФ-12 | 1,0 | 30 | 35 |

Технология вязки на различных участках линии приведена в прил. П1.3. Стале-алюминиевые провода крепят на изоляторах алюминиевой мягкой проволокой диаметром 3 мм или стальной оцинкованной перевязочной проволокой диаметром 2,5 мм. В месте вязки на провод по направлению повива алюминиевых проводников плотно наматывают алюминиевую ленту. При вязке биметаллических сталемедных проводов биметаллической перевязочной проволокой под последнюю подкладывают медную ленту (фольгу) размером 300х10х0,1 мм. Если применяется медная перевязочная проволока, медную ленту не подкладывают.

Когда для электроприемников требуется защитное зануление, потребителю следует соорудить повторное заземление нулевого провода. Однако потребитель может его не делать, если повторное заземление есть на опоре ВЛ и длина ответвления не превышает 10 м. Повторное заземление на ВЛ определяют по наличию заземляющего спуска, к которому присоединены нулевой провод, а также крюки или штыри изоляторов. Заземляющий спуск прокладывают по стойке опоры до заземлителя (одной или нескольких труб, полос или иной металлической массы, заглубленной в землю). Длина деталей заземлителя, число стержней или труб и глубина их заложения зависят от свойств почвы (грунта) в месте сооружения и уровня грунтовых вод. Поэтому требования к заземлителю получают от владельца сетей по данным проекта ВЛ. Остальные размеры принимают по табл. 1.3.

¹ Клетневка – предварительно залуженная проволока, намотанная плотно, виток к витку, на провод.

**Таблица 1.3. Наименьшие размеры деталей
заземлителя и заземляющего спуска**

| Наименование | Место размещения | | |
|---|------------------|---------|---------|
| | в здании | открыто | в земле |
| Диаметр стальной неоцинкованной проволоки (катанки) или прутковой стали, мм | 5 | 6 | 10 |
| Диаметр стальной оцинкованной проволоки, мм | 5 | 6 | 6 |
| Толщина полки угловой стали, мм | 2 | 2,5 | 4 |
| Сечение полосовой стали, мм | 24 | 48 | 48 |
| Толщина полосовой стали, мм | 3 | 4 | 4 |
| Толщина стенки стальной трубы, мм | 2,5 | 2,5 | 3,5 |

Ввод в строение (от зажимов в месте соединения проводов ответвления и ввода до пункта учета электроэнергии) следует выполнять изолированным проводом или кабелем с негорючей оболочкой сечением не менее: для алюминия – 4 мм², для меди – 2,5 мм². Сечение, марки проводов и кабелей на вводе выбирают с учетом их назначения и условий применения согласно табл. 1.4.

Таблица 1.4. Выбор проводов (кабелей) ввода

| Место ввода | 2-проводный ввод | | 4-проводный ввод | |
|----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | марка | сечение, мм ² | марка | сечение, мм ² |
| Через стену и трубо-стойку | ПРН, ПРГН | 2×(2,5–4,0) | ПРН, ПРГН | 4×(2,5–10,0) |
| | АПРН | 2×(4,0–6,0) | АПРН | 4×(4,0–16,0) |
| | АВТ, АВТУ | 2×(4,0–6,0) | АВТ, АВТУ | 4×(4,0–16,0) |
| | ПВ1, ПВ2, ПВ3 | 2×(2,5–4,0) | ПВ1, ПВ2, ПВ3 | 4×(2,5–10,0) |
| | АПВ | 2×(4,0–6,0) | АПВ | 4×(4,0–16,0) |
| | ПР, ПРГ, ПРПГ, ПРПГУ, ПРТО | 2×(2,5–4,0) | ПР, ПРГ, ПРПГ, ПРПГУ, ПРТО | 4×(2,5–10,0) |
| | АПР, АПРТО | 2×(4,0–6,0) | АПР, АПРТО | 4×(4,0–16,0) |
| Через стену | САПт, САПсш | 2×10,0; 2×16,0 | САПт, САПсш | 2×(2×10,0); 2×16,0) |
| | НРГ, ВВГ, ВРГ | 2×2,5; 2×4,0 | НРГ, ВВГ, ВРГ | 4×(2,5–10,0) |
| | АНРГ, АВВГ, АВРГ | 2×4,0; 2×6,0 | АНРГ, АВВГ, АВРГ | 4×(4,0–16,0) |

По способу прохода внутрь здания и закрепления трубостойки различают: ввод трубостойкой через стену и через крышу. На вводе от воздушной линии наличие паек недопустимо.

Наиболее удобен ввод трубостойкой через стену. При вводе через стену на фарфоровых изоляторах провода нужно прокладывать в пластиковых или резиновых трубах (рис. 1.13). Причем каждый из изолированных проводов ввода помещают в отдельную изоляционную трубку. Расстояние между проводами в стенах должно быть не менее 5 см, если они кирпичные или бетонные, и не менее 10 см, если они деревянные. Заметим, что сегодня в магазинах трудно найти фарфоровые изоляторы для прохода провода. В связи с этим вместо них может быть использована соответствующего диаметра гладкая одностенная сверхтяжелая труба из самозатухающего ПНД или, в крайнем случае, гофрированная труба из самозатухающего ПНД (черного цвета) [10].

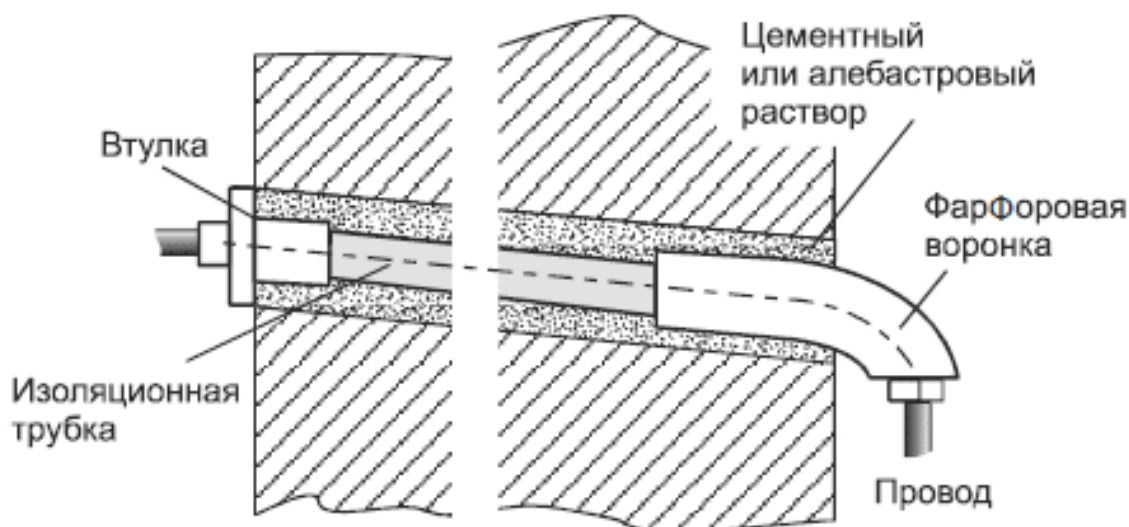


Рис. 1.13. Проход провода ввода через стену

На наружные концы изоляционных трубок надевают фарфоровые воронки, на внутренние – втулки; зазоры между поверхностью отверстия в стене и изоляционной трубкой заделывают алебастровым или цементным раствором.

Во избежание скопления в отверстиях внутри стены влаги и попадания ее в фарфоровые воронки и резиновые трубки проходы через стены устраивают с небольшим (около 5°) уклоном в наружную сторону, а в нижней точке изгиба трубы должно быть просверлено отверстие диаметром 5 мм для выхода конденсационной влаги. После прокладки проводов входные отверстия воронок и втулок заделывают.

В тех случаях, когда до проводов ввода от поверхности земли невозможно обеспечить требуемое расстояние (2,75 м), необходима установка трубостойки. Если расстояние от поверхности земли до нижней точки трубостойки, устанавливаемой на стене, менее 2 м, то применяют ввод трубостойкой через крышу (рис. 1.14). Этот способ менее удобен, т. к. здесь очень важно качество монтажа прохода через кровлю и требуется его надежная гидроизоляция.

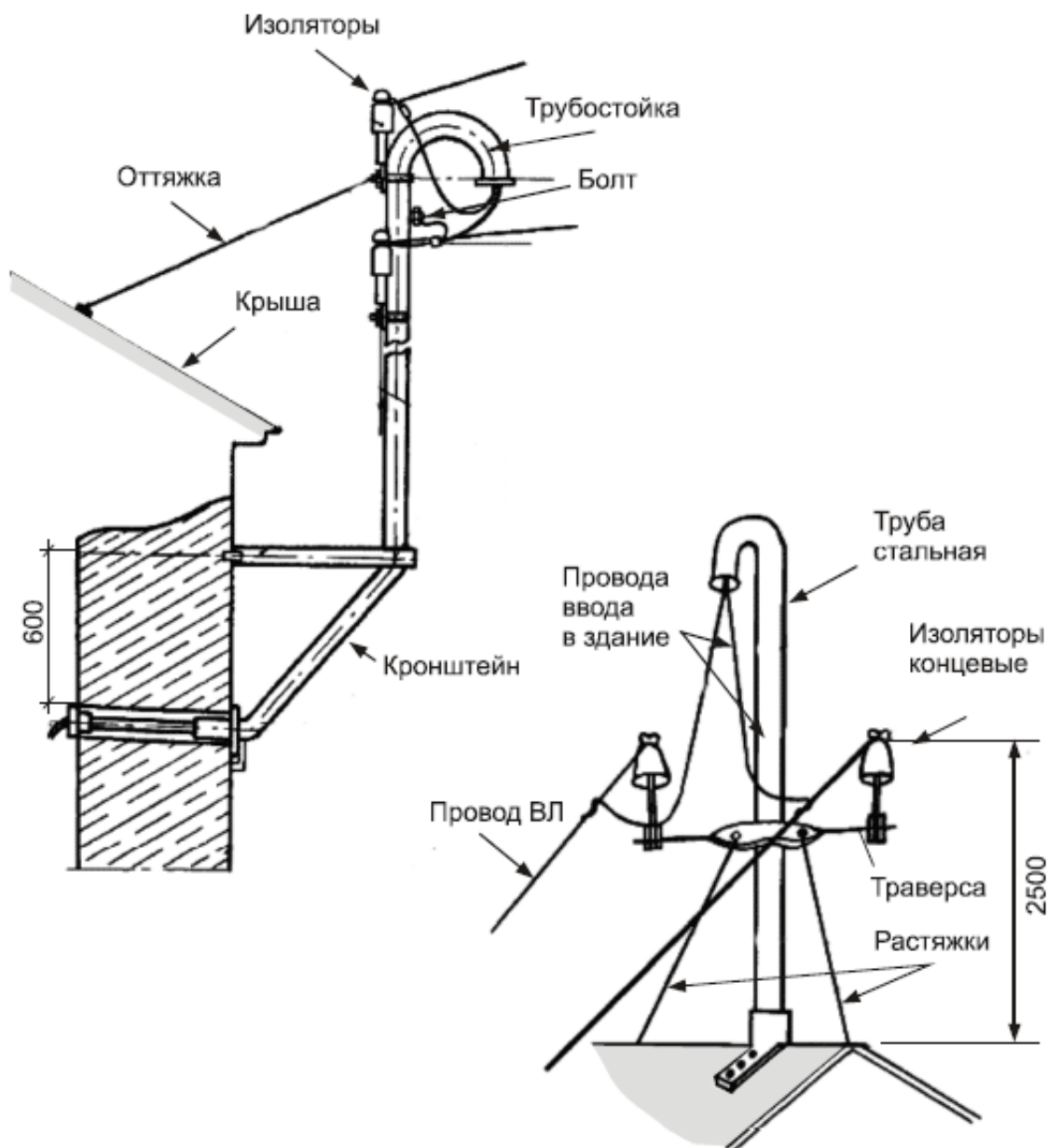


Рис. 1.14. Варианты ввода с трубостойкой

Большие трудности вызывает закрепление трубостойки на крыше с помощью растяжек. Чтобы избежать самооткручивания гаек в болтовых креплениях вводов от воздействия порывов ветра и раскачиваний, нужно выполнять все болтовые крепления вводов с применением пружинящих шайб. Расстояние от самого нижнего проводника ввода через трубостойку до поверхности крыши не должно быть меньше 2,5 м.

Герметизация мест ввода проводов и кабелей через стены и трубостойки выполняется в соответствии с требованием строительных норм и правил.

1.4. Вводное устройство

Провод ввода может соединять ответвление со щитком счетчика внутренней электропроводки или идти от изоляторов до вводного устройства, а оттуда к щитку. Чаще встречается последний вариант ввода.

Для ввода применяют изолированные провода или кабель. Сечение токопроводящих жил вводного кабеля или провода рассчитывают в соответствии с ПУЭ. Присоединение ввода к ответвлению выполняет персонал энергоснабжающей организации.

Если ответвление присоединено к магистрали воздушной линии через предохранитель или иной аппарат защиты на ток менее 25 А, установка вводного устройства не обязательна.

Вводное устройство применяют для того, чтобы при неисправности внутренней электропроводки обеспечивалось автоматическое ее отключение от магистральной линии. Кроме того, появляется возможность отключить проводку во время ремонта или на период длительного бездействия. С этой целью в цепях разных проводов сети устанавливают предохранители, автоматические выключатели или аппараты защитного отключения.

В качестве вводного устройства в загородных домах обычно используют автоматический выключатель. Современные автоматические выключатели обеспечивают защиту от короткого замыкания и от перегрузки электросети. Для одноквартирного дома номинальный ток защитного аппарата составляет не более 25 А (рис. 1.15) [11]. На вводах в многоквартирный дом или в тех случаях, когда применяют однофазные электроприемники мощностью свыше 1,3 кВт, может потребоваться аппарат на ток силой более 25 А.



Рис. 1.15. Автоматический выключатель АП 50Б

Если применяют плавкий предохранитель, то кроме него нужен коммутационный аппарат, например пакетный выключатель или рубильник (при автоматическом выключателе дополнительный коммутационный аппарат не требуется).

Предохранители, а также однополюсные защитные автоматы монтируют только в фазных проводах. Согласно ПУЭ установка этих аппаратов в нулевом проводе не допускается. Линию нулевого провода можно разрывать только при одновременном разрыве линий фазных проводов. При однофазном ответвлении это обеспечивают двухполюсные коммутационные или защитные аппараты. Можно применить и трехполюсный аппарат, но при однофазном (двухпроводном) вводе один из полюсов не задействуют (рис. 1.16).

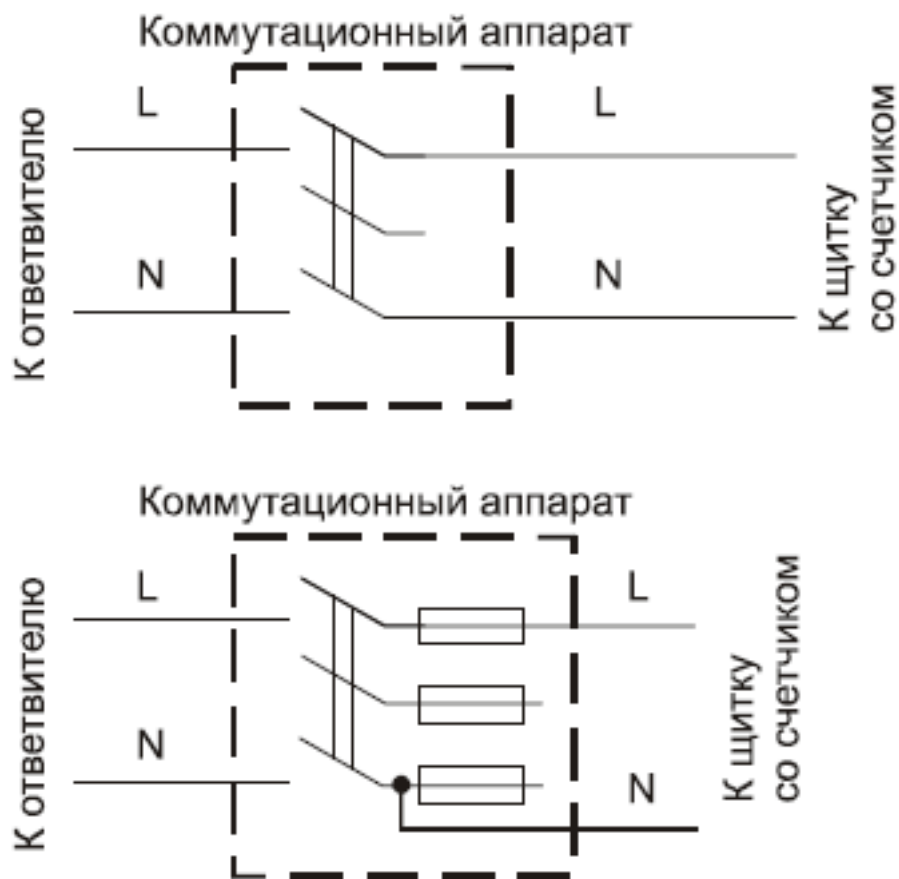


Рис. 1.16. Подключение трехполюсного коммутационного аппарата к однофазному ответвлению

Вводное устройство должно быть защищено от попадания дождя или снега на его токоведущие части и от случайного прикосновения, поэтому желательно выбирать аппараты, соответствующие требованиям по защите и условиям эксплуатации, либо монтировать их в металлическом или пластмассовом корпусе.

Если вводное устройство находится внутри жилого здания, то хорошим приобретением для будущего хозяина коттеджа будет вводно-распределительное устройство типа ВРУ, состоящее из панелей одностороннего обслуживания, с рубильниками, предохранителями и автоматическими выключателями.

Аппараты вводного устройства, установленные на наружной стене дома, защищают от случайного прикосновения и попадания осадков жестяным, пластмассовым или деревянным кожухом. Расстояние от токоведущих неизолированных частей до стенок защитного кожуха должно быть не менее 10 мм.

Бытует ошибочное мнение, что установка предохранителей в линии не только фазного, но и нулевого проводов повышает надежность защиты [12]. В действительности обрыв электрической цепи, связанной с нулевым проводом, в том числе и при перегорании предохранителя в его цепи, может привести к опасным для жизни последствиям. Одно из средств обеспечения безопасности при нарушении изоляции – зануление, т. е. соединение металлических токоведущих частей электрооборудования с заземлением нулевым проводом. Если же в цепи нулевого провода находится предохранитель или автомат, он может сработать и отключить нулевой провод, что равносильно отключению зануления, обеспечивающего защиту работающего от поражения электрическим током.

Внимание!

Не разрешается устанавливать однополюсные защитные или коммутационные аппараты в цепи нулевого провода. При монтаже электропроводки следует тщательно выполнять все соединения по схеме.

1.5. Электрощиток

Со стороны ввода в дом потребитель должен сделать проводку между вводным устройством и электросчетчиком. Вводное устройство со стороны ответвления от ВЛ подключают изолированными проводами сечением 4 или 6 мм² (для медных допускается 2,5 мм²).

Изолированные провода к проводам ответвления у изоляторов на стене здания присоединяет персонал владельца сетей, а к вводному устройству – потребитель. Если ответвление выполнено тросовым проводом или кабелем, токоведущие жилы к вводному устройству подключает владелец сетей. Со стороны ввода в здание потребитель должен сделать проводку между вводным устройством и электросчетчиком.

При монтаже любого трех– или однофазного вводного устройства без коммутационного аппарата нулевой провод ответвления при помощи отдельного зажима соединяют с соответствующим проводом, идущим к счетчику. Соединение скруткой можно допустить, если провода сваривают или паяют, но в условиях индивидуального строительства эту работу с алюминиевыми проводами выполнить трудно. Поэтому для соединения используют контактный зажим от какого-нибудь электрического аппарата, например одногнездовой зажим к проводам сечением до 4 мм², применяемый в светильниках, или зажим из ответвительной коробки. Диаметр контактных винтов должен быть 4–6 мм. Если соединяемые провода из разных металлов, каждый крепят отдельным винтом.

Электрическая энергия подается на домовый электрощиток, который обычно состоит из самого щитка, счетчика электроэнергии и автоматических выключателей (автоматов) в качестве предохранителей (рис. 1.17). Число таких выключателей соответствует числу групп электросетей в доме. На современном электрощитке могут быть приварены контактной сваркой две DIN-рейки: одна для установки автоматических выключателей, а вторая – для нулевой шины. Эти приборы могут быть смонтированы на металлической панели или внутри металлического шкафчика с дверцей.

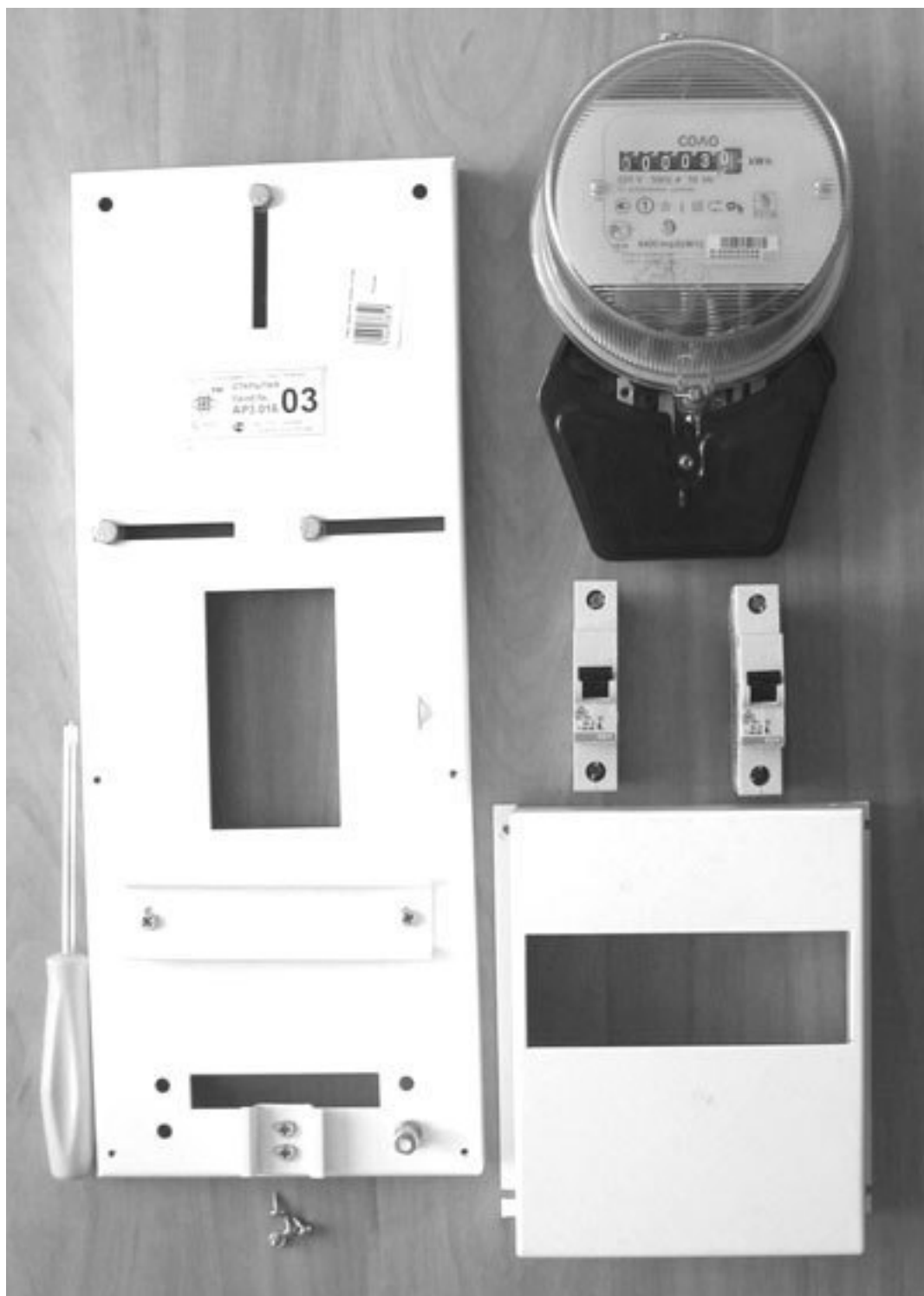


Рис. 1.17. Комплект электрощитка: металлическая панель с крышкой, электросчетчик "Соло" и два автоматических выключателя АВВ

Электрощиток устанавливают в доме в непосредственной близости от входа и, насколько возможно, от электрического ввода в дом, в защищенном от сырости месте (в прихожей, входном тамбуре и пр.), на стене или иной жесткой конструкции, не подвергающейся сотрясениям, вдали от источников тепла на высоте 1,4–1,7 м от чистого пола.

Электрощиток должен быть легко доступен для ремонта счетчика и включения/выключения общего выключателя и предохранителей. Расстояние от электрощитка со счетчиком до отключающего его коммутационного или защитного аппарата не должно превышать 10 м. В

продаже имеются готовые электрощитки различного исполнения как в виде открытой панели, так и в виде шкафчика той или иной конструкции и размера, с установленным счетчиком или без него, с монтажом электрических соединений или без них.

Провода, которые соединяют вводное устройство, счетчик и автоматические предохранители, должны быть цельными, не бывшими в употреблении, скрутки, пайки, разъемы недопустимы. Лучше всего использовать для монтажа на щитке медные одножильные провода диаметром 4 мм. Желательно, чтобы фазный и нулевой провода были разных цветов, например: красный и синий, синий и черный и т. д. Провода, подключаемые к счетчику, не нужно прокладывать внатяг: следует оставить запас в виде свободной петли длиной не менее 120 мм. Если провода имеют оболочку одинакового цвета, необходимо перед вводом в счетчик каким-либо образом маркировать их на длине не менее 100 мм (надеть цветные трубки, белые трубки с надписью и т. д.). Электрическая схема электрощитка приведена на рис. 1.18 [13].

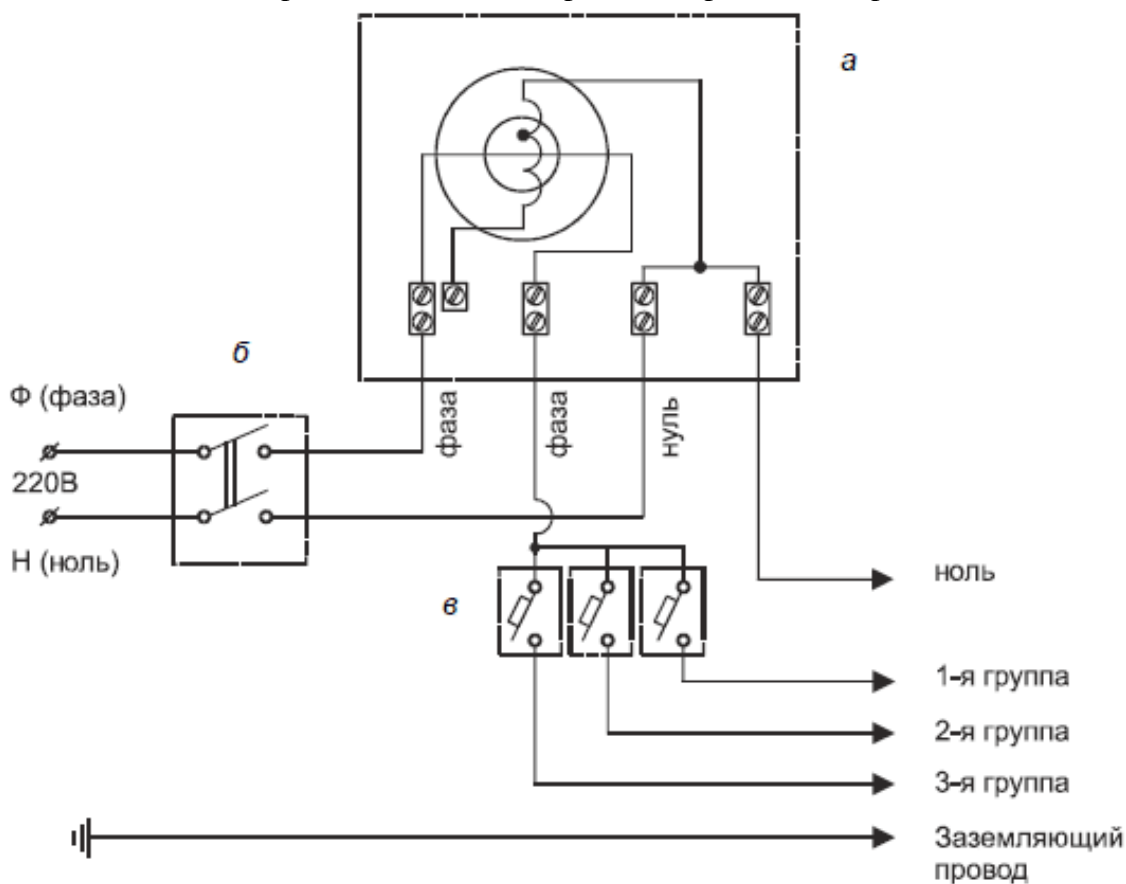


Рис. 1.18. Электрическая схема электрощитка: а – электросчетчик; б – общий рубильник; в – предохранители домовых групп (отдельных электролиний)

Как видно из схемы, оба провода от домового ввода (фазовый и нулевой) поступают сначала на общий рубильник, затем на счетчик электроэнергии, а после него фазный провод подается на группы автоматических выключателей.

1.6. Электросчетчик

Счетчик, как уже было сказано, можно приобрести отдельно от электрощитка. Главное, чтобы он был совместим по габаритам с электрощитком.

1.6.1. Критерии выбора электросчетчика

Сегодня на рынке России имеется множество разновидностей электросчетчиков. Счетчики по своему предназначению могут быть для однофазной или трехфазной электросети. В индивидуальных жилых домах допускается установка только однофазных или трехфазных счетчиков электроэнергии. Однофазные счетчики предназначены для сети напряжением 220 В, трехфазные – 380 В. Три фазы подходят в том случае, когда у вас к сети подключена большая нагрузка. Например, если на кухне есть электроплита.

При выборе счетчика для дома прежде всего надо точно знать тип электрической сети (однофазная или трехфазная) и лимит электроэнергии, который определен для вашего дома. При выборе счетчика желательно проконсультироваться со специалистом электрической компании, обслуживающей ваш поселок.

Для загородного дома с окружающими его хозяйственными постройками, по правилам, достаточно одного счетчика. Выбирают модель счетчика, исходя из потребляемой вашим хозяйством (установленной) мощности. Узнают, на какую максимальную величину тока он рассчитан. Не все счетчики способны вынести нагрузку современного загородного дома, оснащенного значительным количеством бытовой техники.

Немаловажное значение имеет количество электроэнергии, потребляемой самим счетчиком. Понятно, что чем меньше он потребляет энергии, тем лучше с точки зрения экономичности. Выбранная вами модель обязательно должна быть сертифицирована, т. е. внесена в Государственный реестр средств измерений РФ. Иначе местная энергосбытовая организация не сможет обеспечить поверку счетчика, которая проводится каждые 8-16 лет. И, конечно, при покупке учитывают габариты счетчика. Желательно, чтобы он занимал поменьше места и был компактным. Разумеется, на выбор счетчика не в последнюю очередь влияет его цена. Счетчик выбирают вдумчиво, на основе анализа конкретной ситуации, учитывая целый ряд факторов.

По принципу действия бывают индукционные и электронные счетчики. В свою очередь электронные приборы учета электроэнергии (и однофазные, и трехфазные) подразделяются еще и на однотарифные и многотарифные. Поэтому при покупке нужно заранее решить, какой покупать счетчик: электронный или нет, однотарифный или многотарифный.

Лучше купить электронный счетчик, хоть он и дороже индукционного. Электронный счетчик, в отличие от индукционного, не содержит вращающихся частей. Сигналы тока и напряжения, поступающие с измерительных элементов, обрабатывает микроконтроллер, а результаты сохраняются во встроенной памяти и выводятся на электронный дисплей. Данные могут храниться длительное время, что и является преимуществом этого типа счетчиков. У него имеется защита против несанкционированного доступа. С микропроцессорным счетчиком возможностей еще больше, в частности предоплата и управление распределением нагрузки. Для электронного счетчика характерна устойчивость к климатическим, механическим, электромагнитным воздействиям. Есть модели, которые выдерживают экстремальный температурный режим от -40 до +55 °С, поэтому их можно использовать в неотапливаемых помещениях.

Если в поселке, где вы живете, существуют тарифы оплаты на потребление электроэнергии в зависимости от времени суток, то тогда электронный многотарифный счетчик поможет вам сэкономить на оплате электроэнергии и его стоимость довольно скоро окупится. Двух-

тарифные счетчики в установленное время автоматически переключаются на ночной тариф, что дает возможность контролировать расход электроэнергии отдельно в дневное и отдельно в ночное время.

Для проверки правильности начисления оплаты в современном электросчетчике достаточно обратиться к соответствующей функции, которая и покажет, сколько в каком месяце и по какому тарифу потрачено электроэнергии. Это избавляет от поиска старых квитанций об оплате. Вычисления в столбик разницы между показаниями за месяц уже не нужны, т. к. электросчетчик сам способен все это сделать.

Электронный счетчик, как и индукционный, рассчитан на срок службы более 32 лет.

Внимание!

Нарушение или отсутствие одной из пломб, а также любое повреждение корпуса счетчика делает оплату электроэнергии в соответствии с показаниями этого счетчика невозможной.

Основной технический параметр электросчетчика – класс точности – указывает на уровень погрешности измерений прибора. До середины 90-х годов все устанавливаемые в жилых домах счетчики имели класс точности 2.5 (максимально допустимый уровень погрешности составлял 2,5 %). В 1996 году был введен новый стандарт точности приборов учета, используемых в бытовом секторе – 2.0. Именно это стало толчком к повсеместной замене индукционных счетчиков на более современные и точные.

1.6.2. Установка счетчика

Устанавливать счетчик электрической энергии необходимо только с согласия энергосбытовой организации и только представителю компании, имеющей лицензию. Самостоятельно подключать счетчик не рекомендуется. Если у вас уже был установлен электросчетчик и вы просто хотите его заменить, то помните, что самовольный демонтаж старого счетчика является нарушением договора с энергокомпанией и сорванная на старом счетчике пломба влечет за собой изменение порядка расчетов. В этом случае оплата будет производиться не по показаниям нового счетчика, а исходя из энергоемкости электроприборов, установленных в квартире.

После установки электросчетчика его ставят на учет. Для этого приглашают представителя электроснабжающей компании, который, убедившись, что все сделано правильно, пломбирует прибор и дает разрешение на его использование. После этого специалисты компании принимают его в эксплуатацию и снимают начальные показания счетчика. С данного момента расчеты за электроэнергию будут осуществляться в соответствии с показаниями нового прибора учета.

1.6.3. Модели однофазных однотарифных электросчетчиков

На сегодняшний день производители предлагают две основные модели счетчиков электрической энергии: однотарифные и многотарифные. Из широкого ассортимента счетчиков электроэнергии всегда можно выбрать тот, который больше всего подходит именно вам. Не всем нужны такие опции, которые удорожают устройство, некоторые хотят простой, надежный и точный электросчетчик по минимальной цене.

В качестве примера однофазного однотарифного счетчика электрической энергии рассмотрим модель "Соло" производства ЛЭМЗ (Ленинградский электромеханический завод, г. Санкт-Петербург, www.lemz.spb.ru/). Это один из недорогих счетчиков, его цена в среднем составляет 600 руб. [14].

Счетчик "Соло" предназначен для однотарифного учета потребления электрической энергии в однофазных цепях переменного тока напряжением 220 В частотой 50 Гц. Преиму-

щественно используются в жилом и коммерческом секторе. Устанавливаются в местах, защищенных от атмосферного влияния и механических повреждений: в пластиковых боксах, щитах с монтажной панелью, этажных и квартирных щитках. Отличительная особенность счетчика – высокая степень защиты, что обеспечивает работоспособность этой модели в помещениях с высокой степенью загрязнения воздуха.

Счетчик "Соло" выпускается в трех вариантах корпуса, но с одинаковыми техническими и эксплуатационными характеристиками:

- "Соло Шунт" – в традиционном круглом корпусе с креплением на монтажную панель (рис. 1.19);



Рис. 1.19. Общий вид электросчетчика однофазного однотарифного "Соло Шунт"

- "Соло DDS" – в плоском корпусе, с современным технологическим дизайном и креплением на монтажную панель;

- "Соло Din" – в плоском корпусе с креплением на DIN-рейку.

Технические характеристики электросчетчика "Соло":

- класс точности 1,0;
- номинальное напряжение 220 В;
- номинальный (максимальный) ток 5(60) А;
- рабочий диапазон температур от -40 до +55 °С;
- тип счетного механизма: ЭМ или ЖКИ;
- габаритные размеры:
 - в круглом корпусе 215х134х113 мм;
 - в прямоугольном корпусе 208х132х69,3 мм;
- масса 0,7 кг.

Серия "Соло" с механическим отчетным устройством имеет защиту от "смазывания" показаний, т. е. реверсивный счетный механизм, работает на увеличение при любом направлении вращения барабана. Широкий диапазон рабочих напряжений от 176 до 420 В, что подходит для сетей, подверженных скачкам напряжений. Степень защиты приборов "Соло Шунт" и "Соло DDS" – IP54, "Соло Din" – IP40. Модели оснащены телеметрическим импульсным выходом и световым индикатором работы.

Межповерочный интервал электросчетчика после включения в сеть, составляет 16 лет. Срок службы 30 лет. Срок гарантийного обслуживания 36 месяцев.

1.6.4. Модели однофазных многотарифных электросчетчиков

Одним из самых простых вариантов многотарифных счетчиков можно назвать счетчики с двухтарифной системой учета электрической энергии. Такие счетчики позволяют вести учет электроэнергии по двум тарифам: дневному и ночному. К слову, большинство ночных тарифов гораздо выгоднее для потребителей. Также есть многотарифные счетчики, которые могут вести учет по нескольким тарифам в различных временных зонах суток для нескольких типов дней. Каждый месяц у таких счетчиков производится программирование по индивидуальному расписанию тарифов. Рассмотрим многотарифный электросчетчик "Меркурий 200" (рис. 1.20). Счетчики электрической энергии "Меркурий" выпускает концерн "Инкотекс" (г. Москва, <http://www.incotexcom.ru/>).



Рис. 1.20. Общий вид однофазного многотарифного электросчетчика "Меркурий 200"

Счетчик "Меркурий 200" используется в сетях электропитания для измерения, учета и отображения показателей потребления электрической энергии. Возможна передача данных со счетчика другим устройствам через интерфейсы CAN, RS-485 и PLC. Чтобы разделить количество энергии для различных групп пользователей, следует настроить несколько тарифов. Общий подсчет количества электроэнергии, прошедшей через счетчик, также сохраняется в

его памяти. Цифровой способ измерения показателей соответствует требованиям ГОСТ 30207 и МЭК 1036.

Дополнительно счетчик "Меркурий 200" содержит две опции: подсчет всей энергии, израсходованной с начала работы прибора, и к началу одиннадцати последних месяцев. Встроенный тарификатор можно запрограммировать по четырем различным тарифам и для каждого месяца ввести собственное расписание, при этом учитывается переход на зимнее и летнее время. Он также позволяет выполнять подсчет в восьми различных интервалах суток и четырех видах дней. В суточном диапазоне минимально программируемой единицей времени является минута. Информация отображается на жидкокристаллическом индикаторе.

Посредством интерфейсов передаются значения параметров электрической сети: текущие уровни напряжения и силы тока. Счетчик "Меркурий 200" также измеряет мощность в собственной нагрузке.

PLC-модем счетчика передает данные непрерывно, при этом десятые доли для сокращения объемов передаваемой информации не учитываются. Среди актуальных данных значится количество электрической энергии с момента подключения при его программировании на единый тариф; с момента очистки значений показаний, которые содержит счетчик "Меркурий 200", по используемому тарифу, если их установлено несколько. Прибор может также отображать текущие показатели силы тока, напряжения и мощности в сети.

Счетчик программируется на предельно допустимые значения энергопотребления, в случае их превышения по показателям количества и мощности счетчик серии 200 ограничивает потребление электроэнергии либо отключает потребителя от сети.

Счетчик крепится стандартным способом на рейку DIN. Для повышения качества работы счетчик определяет постоянную составляющую в нагрузочной цепи; при отклонении от синусоидального ритма показателей применяются шунтирующие устройства.

Формально прибор относят к первому или второму классу точности. Он предназначен для работы в сетях переменного тока частотой 50 Гц и номинальным напряжением 220 В, при этом номинальный ток должен составлять 5 А, а максимальный – 50 А. Чувствительность прибора к изменениям активной энергии в первом классе составляет 2,75 Вт, а во втором – 5,5 Вт. В течение 0,5 с при номинальном напряжении может быть выдан максимальный ток силой 150 А.

Показатели мощности, которую потребляет счетчик "Меркурий 200", достаточно скромные: активная составляет 0,5 Вт, а полная – не более 2 ВА. Каждая цепь при этом потребляет около 0,1 Вт энергии.

Интерфейсы, кроме модемного, питаются при напряжении от 5,5 до 9 В, потребляя при этом не более 30 мА. Модем PLC дополнительно потребляет в активном варианте 1,5 Вт, полной мощности – 15 ВА.

Счетчик "Меркурий 200" содержит также встроенные часы, имеющие высокую точность: при комнатной (20 ± 5 °С) температуре их погрешность составляет 0,5 с в сутки, а в более жестких условиях эксплуатации (от -40 до +55 °С) может быть не более 5 с. В режиме телеметрии постоянная нагрузка в цепи счетчика имеет значение 5000 имп./кВт, а в режиме поверки счетчика – 10 000 имп./кВар.

При этом прибор весьма легок и компактен: при массе 0,6 кг он имеет размеры 156x138x58 мм. Цена электросчетчика "Меркурий 200.02" – 1400 руб. с НДС (<http://www.inkoteks.ru/m200.html>).

Внимание!

Если покупаете электросчетчик отдельно от панели электрощитка, то обратите внимание на способ крепления электросчетчика. Счетчики изготавливают с возможностью крепления либо на трех винтах (для обычных электрощитов), либо на DIN-рейке. С возможностью крепления на DIN-рейке

выпускают только электронные счетчики. Если выбираете последний способ крепления, то необходимо еще купить отдельно DIN-рейку или специальный бокс под электросчетчик. DIN-рейка часто идет в комплектации со счетчиком.

При покупке электрических счетчиков многие специалисты рекомендуют обратить внимание на компанию, которая производит то или иное устройство для учета электрической энергии. Рекомендуется отдавать предпочтение тем компаниям, которые уже известны на рынке, т. к. в этом случае можно быть уверенным в приобретении более качественного товара, который имеет необходимые сертификаты и гарантии.

На мировом рынке лидируют шесть основных производителей электросчетчиков: ELSTER (Германия), ACTARIS (Франция), LANDIS+GYR (Швейцария), ITRON (США), ISKRAEMECO (Словения), GENERAL ELECTRIC (США). У некоторых из них есть российские подразделения, например "Эльстер Метроника", "Искра-Урал" [14].

В России наиболее широко представлена продукция отечественных производителей, ориентированная на местные условия электроснабжения и эксплуатации электроприборов. Это такие промышленные гиганты, как ЛЭМЗ (Ленинградский электромеханический завод, г. Санкт-Петербург), "Энергомера" (г. Ставрополь), "Инкотекс" (г. Москва), "Энергоучет" (г. Санкт-Петербург), "Петербургский завод измерительных приборов" (г. Санкт-Петербург) и др.

1.6.5. Особенности снятия показаний со счетчика типа "Меркурий 200.02"

При нормальной эксплуатации счетчика на его табло (рис. 1.21) автоматически, с периодом (10–12) секунд, меняется следующая информация:

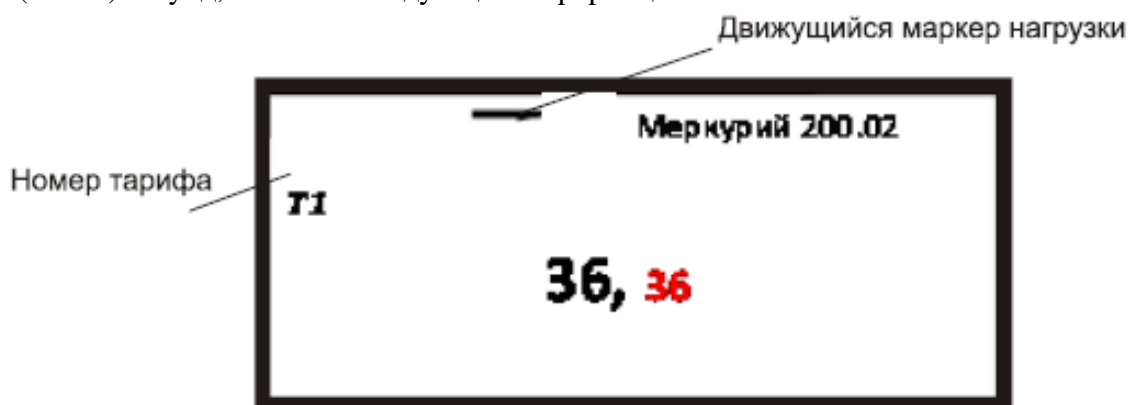


Рис. 1.21. Показания на дисплее электросчетчика "Меркурий 200.02"

- показания потребленной электроэнергии для счетчиков, запрограммированных по тарифу "день/ночь":
 - по первому тарифу "день" (в левом углу дисплея индекс Т1);
 - по второму тарифу "ночь" (в левом углу дисплея индекс Т2, в дневное время индекс Т2 высвечивается в мигающем режиме);
- показания потребленной электроэнергии для счетчиков, запрограммированных по тарифу "многозоновый":
 - по первому тарифу "пиковый" (в левом углу дисплея индекс Т1);
 - по второму тарифу "ночь" (в левом углу дисплея индекс Т2);
 - по третьему тарифу "полупиковый" (в левом углу дисплея индекс Т3);
 - тарифная сумма, для контроля (в расчетах не используется);

- в верхней части дисплея имеется движущийся маркер, скорость его движения зависит от нагрузки, включенной в данный момент в квартире: чем больше нагрузка, тем быстрее движение маркера.

Оплате подлежат показания потребленной электроэнергии, расположенные до запятой (первые шесть цифр).

Имеющиеся на лицевой панели кнопки нажимать не рекомендуется.

1.7. Электропроводка в загородном доме

Если все работы по подсоединению дома к электрической сети, вплоть до установки электросчетчика, должны производить специальные энергослужбы, то монтаж электропроводки в загородном доме можно сделать самостоятельно, имея необходимый минимум знаний в области электротехники.

1.7.1. Внутренняя электропроводка

Основные требования к внутренней электропроводке:

- безопасность в обслуживании;
- пожаро- и взрывобезопасность;
- надежность;
- передача электроэнергии преобразователю при стабильном значении номинального напряжения;
- небольшие затраты на монтаж и эксплуатацию.

Чтобы выполнить перечисленные требования нужно правильно рассчитать и выбрать провода по условию нагревания током с допустимой потерей напряжения, а также соблюдать правила прокладки проводов с учетом свойств окружающей среды.

Главным определяющим документом, регламентирующим правила проведения всех видов электромонтажных работ, в частности монтаж электропроводки в деревянных домах, являются "Правила устройства электроустановок. 7-е изд." (ПУЭ) [16].

Загородные дома в большинстве случаев строят из дерева. Этот материал, относящийся к сгораемым, служит источником повышенной пожароопасности. Именно поэтому ПУЭ установлены особые требования к электропроводке деревянных домов, т. к. большинство пожаров в деревянных домах происходит из-за неисправной электропроводки [17, 18].

Для открытой прокладки электропроводки по стенам деревянного дома разрешается использовать только кабели с негорючей изоляцией, например марки NYM или ВВГнг.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.