

УДК 614.8/621.3

Маркировка кабельных линий и электрических щитов

© А. С. Харламенков ✉

Академия ГПС МЧС России (Россия, 129366, г. Москва, ул. Бориса Галушкина, 4)

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены требования нормативных документов к маркировке проводников, кабельных линий и электрических щитов. Выполнен анализ и обобщение документов, обязывающих наносить цветковые и цифровые обозначения на проводники, аппараты защиты и электрические щиты. Указаны особенности применения различной окраски изоляции проводников в целях обеспечения пожарной и электробезопасности. Представлены примеры маркировочных бирок для кабельных линий. Отмечены способы и места нанесения информационных надписей на вводно-распределительных устройствах и распределительных щитках.

Ключевые слова: маркировочная бирка; электрическая сеть; проводник; электробезопасность; пожарная безопасность; техническое обслуживание.

Для цитирования: Харламенков А. С. Маркировка кабельных линий и электрических щитов // Пожаровзрывобезопасность/Fire and Explosion Safety. — 2019. — Т. 28, № 5. — С. 82–84.

✉ Харламенков Александр Сергеевич, e-mail: h_a_s@live.ru

Labeling of cable lines and electric panels

© Aleksandr S. Kharlamenkov ✉

State Fire Academy of Emercom of Russia (Borisa Galushkina St., 4, Moscow, 129366, Russian Federation)

ABSTRACT

The requirements of regulatory documents for the labeling of conductors, cable lines and electrical panels are considered. Analysis and synthesis of documents obligating the implementation of color and digital designations of conductors, protection devices and electrical panels is made. The features of the application of various colors of insulation of conductors for the purpose of providing fire and electrical safety are indicated. The examples of labels for marking of cable lines are presented. The methods and places for drawing information inscriptions in the input switching devices and switchboards are noted.

Keywords: marking labels; electrical network; cable line; electrical safety; fire safety; maintenance.

For citation: A. S. Kharlamenkov. Labeling of cable lines and electric panels. *Pozharovzryvobezopasnost/Fire and Explosion Safety*, 2019, vol. 28, no. 5, pp. 82–84 (in Russian).

✉ Aleksandr Sergeevich Kharlamenkov, e-mail: h_a_s@live.ru



ВОПРОС:

Ежегодная статистика пожаров в Российской Федерации показывает, что значительная часть их (более 30 %) происходит из-за нарушений при монтаже и эксплуатации электрооборудования. Из них около 60 % приходится на провода и кабели. В первую очередь это связано с некачественным монтажом электропроводок в зданиях, который зачастую выполняется неквалифицированными работниками. Значительную пожарную опасность в местах соединений проводников создают высокие переходные сопротивления, ведущие к перегреву изоляции проводов и ее воспламенению. Они возникают из-за перегрузок в электрических сетях, вызванных подключением слишком большого числа мощных электроприемников.

В процессе прокладки проводов неквалифицированные специалисты зачастую нарушают правила безопасного соединения проводов из-за отсутствия необходимого рабочего инструмента: используют скрутки вместо опрессовки, пайки и применения клеммников; не учитывают цветовую маркировку

изоляции проводников при соединении их в электрощитовых и распределительных (распаячных) коробках.

Недостаточно внимания уделяется маркировке прокладываемых кабельных линий, составу и комплектации электрощитов. В электрощитах отсутствуют поясняющие надписи об установленных внутри аппаратах защиты и подключаемых линиях групповых цепей. На вводах (выводах) щитов электромонтажники не указывают требуемые нормами данные о прокладываемых кабелях. Отмеченные нарушения ведут к повышению пожарной опасности зданий и снижению электробезопасности, особенно в период проведения ремонтных работ, связанных с заменой старой и прокладкой новой электропроводки. В связи с этим необходимо знать основные правила маркировки проводников, щитов и подвешиваемых к ним кабельных линий для устранения различий среди электромонтажников.

Какие нормативные требования предъявляются к маркировке изоляции проводников, кабельных линий и электрических щитов, исключая в даль-

нейшем пожароопасные случаи и нарушения в работе сетей по причине неправильного подключения проводников к аппаратам защиты и между собой в процессе их замены или переподключения?

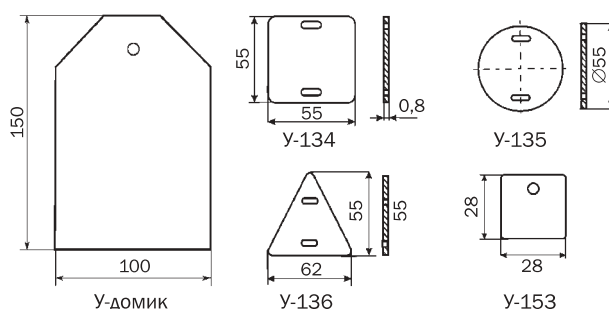
ОТВЕТ:

Цветовая маркировка изоляции проводников имеет первостепенное значение для правильного подключения к электрической сети как конечных потребителей, так и распределительных устройств. Большинству электротехнического персонала известны основные различия цветовой маркировки изоляции фазных, нулевых и заземляющих проводников, конкретные требования к которой указаны в п. 1.1.29 Правил устройства электроустановок (ПУЭ, 7-е изд.) [1]. В соответствии с этим пунктом все проводники должны иметь цветовые и цифровые (буквенные) обозначения. Во всех электроустановках на проводниках защитного заземления должно быть буквенное обозначение РЕ (англ. *Protective Earth*), которое с английского языка дословно переводится как “защитная земля”. Данный проводник присоединяется к проводящим корпусам электрооборудования, которое по условиям пожарной и электробезопасности должно быть заземлено. По ПУЭ [1] проводник РЕ должен иметь цветовое обозначение в виде чередующихся продольных или поперечных полос желтого и зеленого цветов одинаковой ширины. Нулевые рабочие проводники, используемые для непосредственного подключения к электроустановке, должны иметь буквенное обозначение N (англ. *Neutral*, дословный перевод — “нейтральный”). В ПУЭ [1] предъявляются требования к маркировке только фазных шин. Для нее используются буквы латинского алфавита А, В, С. При переменном трехфазном токе шина А должна иметь желтый цвет, шина В — зеленый, шина С — красный. Для цепей однофазного тока шина В, подключаемая к концу источника питания, должна иметь красный цвет, а шина А, присоединенная к началу источника, — голубой. Для цепей постоянного тока положительная шина должна иметь красный цвет, отрицательная — синий, а нулевая рабочая М (средняя точка электрической системы) — голубой.

Фазные проводники по ГОСТ Р 50462 [2] относятся к “линейным” и должны иметь обозначения фаз L1, L2, L3 в трехфазных сетях переменного тока и “L+”, “L-” — в сетях постоянного тока. К предпочтительным цветам для маркировки линейных проводников относятся: черный, коричневый и серый — для переменного тока; коричневый (+), серый (-) — для постоянного тока. В случае применения объединенного проводника PEN его следует выполнять желто-зеленым цветом с нанесением на концах меток синего (голубого) цвета или по всей длине синим цветом с желто-зелеными концами (см. разд. 5 [2]). Соединительные устройства, клеммные коробки, вилки и розетки искробезопасного и связанного оборудования, применяемого во взрывоопасных средах, должны быть голубого цвета в соответствии с п. 12.2 ГОСТ 31610.11 [3].

Кабельные линии должны иметь свой номер и наименование [1]. Если линия состоит из отдельно проложенных кабелей, то на каждый из них должен быть нанесен номер линии с добавлением букв А, Б, В и т. д. Открыто проложенные кабели и кабельные муфты должны иметь бирки, выполняемые обычно из гибкого поливинилхлорида (ПВХ) различной формы. На бирках кабелей и концевых муфт должны быть указаны: марка кабеля, сечение жил, приложенное напряжение, номер или название линии; на бирках соединительных муфт — номера муфт и даты их монтажа (см. п. 2.3.23 ПУЭ [1] и п. 2.4.5 ПТЭЭП [4]). В кабельных сооружениях (тоннели, коллекторы, шахты, эстакады, каналы, коробка и т. п.) бирки должны располагаться через каждые 50–70 м по длине кабельных линий, а также в местах изменения направления трассы, с обеих сторон проходов через междуэтажные перекрытия, стены и перегородки, в местах ввода (вывода) кабеля в траншеи и кабельные сооружения (см. п. 6.4.8 СП 76.13330 [5]).

Кабели различного назначения снабжаются разными видами бирок. Для кабелей напряжением до 1000 В бирки должны быть квадратные (У-134, У-153), напряжением свыше 1000 В — круглые (У-135), а для контрольных кабелей — треугольные (У-136) [5]. На практике для маркировки вводных силовых кабелей также используются бирки в форме домика (У-домик), так как на них можно нанести большой объем информации. Типовые размеры бирок представлены на рисунке.



Виды маркировочных бирок кабельных линий

Нанесение надписей на бирки рекомендуется выполнять на специальном кабельном принтере [5], что не всегда возможно, поэтому электромонтажники обычно используют для этого перманентный маркер.

Согласно п. 6.3.8.15 СП 76.13330 [5] на ПВХ-бирке каждого кабеля должны быть указаны с **лицевой стороны**:

- номер кабеля;
- номер шкафа начала кабеля;
- номер шкафа конца кабеля;

с **обратной стороны**:

- тип кабеля;
- число жил кабеля;
- сечение жил кабеля;
- длина кабеля.

Размер шрифта номера кабеля должен быть на два размера больше шрифта других надписей.

Требования к маркировке проводников, аппаратов, шин, зажимов вводно-распределительных устройств (ВРУ) и распределительных щитков (ЩР) жилых и общественных зданий представлены в ГОСТ 32395–2013 [6], ГОСТ 32396–2013 [7] и ГОСТ 32397–2013 [8]. В стандартах [6, 7] отмечается, что вышеперечисленные элементы, входящие в состав ВРУ и ЩР, должны иметь порядковые номера в соответствии с принципиальной электрической схемой и кабельным журналом. Цифровая маркировка должна быть легко читаемой и выполняться краской, стойкой к истиранию и контрастирующей с цветом поверхности аппаратов, шин и изоляции проводников. Для обозначения порядковых номеров могут применяться средства, поставляемые изготовителями оболочек щитков (самоклеящиеся номера, наборные цифры-маркеры, бланки таблиц и т. п.). Для аппаратов защиты требуется указывать их назначение (какую линию или какой потребитель он защищает). Эту информацию обычно отмечают в специальной таблице, расположенной на внутренней стороне дверцы щитка или непосредственно под самим аппаратом.

С наружной стороны дверей ВРУ и ЩР должна присутствовать паспортная табличка, в которой указываются следующие данные: наименование изготовителя или его товарный знак; знак соответствия стандартам; обозначение типа; номинальное напряжение; номинальный ток ВРУ или вводных автоматов ЩР; степень защиты; знак “0” для ВРУ или □ — для ЩР класса II; масса ВРУ или панели; обозначение технических условий; год изготовления; другие технические данные по усмотрению изготовителя.

Выполнение рассмотренных требований по маркировке проводников, кабельных линий, ВРУ и ЩР способствует повышению пожарной и электробезопасности

и сокращению времени на проведение их технического обслуживания и ремонта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ). — 7-е изд. — М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2002.
2. ГОСТ Р 50462–2009 (МЭК 60446:2007). Базовые принципы и принципы безопасности для интерфейса “человек-машина”, выполнение и идентификация. Идентификация проводников посредством цветов и буквенно-цифровых обозначений (в ред. от 01.12.2018). — Введ. 01.01.2011. — М.: Стандартинформ, 2011.
3. ГОСТ 31610.11–2014 (IEC 60079-11:2011). Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь “i” (в ред. от 01.02.2019). — Введ. 01.12.2016. — М.: Стандартинформ, 2016.
4. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП): утв. приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 № 6; введ. 01.07.2003 // Российская газета. — 2003. — № 139.
5. СП 76.13330.2016. Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06–85. — Введ. 17.06.2017. — М.: Стандартинформ, 2017.
6. ГОСТ 32395–2013. Щитки распределительные для жилых зданий. Общие технические условия. — Введ. 01.01.2015. — М.: Стандартинформ, 2014.
7. ГОСТ 32396–2013. Устройства вводно-распределительные для жилых и общественных зданий. Общие технические условия. — Введ. 01.10.2016. — М.: Стандартинформ, 2016.
8. ГОСТ 32397–2013. Щитки распределительные для производственных и общественных зданий. Общие технические условия. — Введ. 01.01.2015. — М.: Стандартинформ, 2014.

*Материал поступил в редакцию 09.09.2019
Received 9 September 2019*

Информация об авторе

ХАРЛАМЕНКОВ Александр Сергеевич, старший преподаватель кафедры специальной электротехники, автоматизированных систем и связи, Академия ГПС МЧС России, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: h_a_s@live.ru

Information about the author

Aleksandr S. KHARLAMENKOV, Senior Lecturer of Department of Special Electrical Engineering, Automation Systems and Communication, State Fire Academy of Emercom of Russia, Moscow, Russian Federation; e-mail: h_a_s@live.ru