

А.Д. Степанов, А.Л. Мартусов, Д.О. Шипко, П.С. Хитрова, Э.О. Штундер

Иркутский государственный университет путей сообщения, г. Иркутск, Российская Федерация

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКРАНИРУЮЩЕГО КОМПЛЕКТА НА ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ С ПОВЫШЕННЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ

Аннотация. Средства индивидуальной защиты, в частности комплект Эп-4(0), который взят за основу проекта, играет ключевую роль в безопасности сотрудника от поражения электрического удара. Система устройства, описанная в проекте, значительно повышает уровень безопасности сотрудников, работающих в сфере электротехники и энергетики. Благодаря своим функциям, таким как контроль корректного использования средств индивидуальной защиты, оповещения, а также сбор и анализ данных для оценки рисков и предотвращения несчастных случаев, что значительно важно при работе с повышенным напряжением и улучшения условий труда.

Ключевые слова: Электробезопасность, повышенное напряжение, СИЗ, автоматизация

A.D. Stepanov, A.L. Martusov, D.O. Shipko, P.S. Khitrova, E.O. Stunder

Irkutsk State Railway Transport of University, Irkutsk, Russian Federation

QUALITY CONTROL DEVICE FOR USE OF THE SHIELDING KIT IN OVER-VOLTAGE ELECTRICAL INSTALLATIONS

Annotation. Personal protective equipment, in particular the Ep-4(0) kit, which is taken as the basis of the project, plays a key role in the safety of an employee from electric shock. The device system described in the project significantly increases the safety level of employees working in the field of electrical engineering and energy. Due to its functions, such as monitoring the correct use of personal protective equipment, alerts, as well as collecting and analyzing data to assess risks and prevent accidents, which is significantly important when working with increased stress and improving working conditions.

Key words: Electrical safety, overvoltage, PPE, automation

Введение

Контроль качества использования средств индивидуальной защиты на электроустановках с повышенным напряжением является важной задачей в области электротехники и энергетики. При работах с электроустановками ключевой задачей является безопасность персонала, так как характер работы в таких условиях требует высокую степень защиты от поражения электрическим током. Поэтому для производителей средств индивидуальной защиты, в частности экранирующих костюмов, ставятся множество задач по обеспечению безопасности.

Целью исследования является техническое описание устройства, которое решает данную задачу по обеспечению безопасности сотрудников на электроустановках. Основной функцией устройства является контроль качественного применения средств индивидуальной защиты, что обеспечивает более высокий уровень безопасности сотрудников, работающих с электрооборудованием.

В настоящей статье представлено теоретическое описание устройства и его элементы, а также их подробное описание и схема модернизации. Необходимость данного устройства подкреплена статистикой за последние два года.

Основная часть

1. Данный проект направлен на повышение уровня контроля при работе с повышенным напряжением. Основной задачей является минимизировать количество несчастных случаев. [1]

2. Костюм Эп-4(0):

Шунтирующий защитный комплект Эп-4(0) является средством индивидуальной защиты, предназначен для защиты от поражения электрическим током на электроустановках. В комплект входят следующие элементы:

- Куртка с капюшоном и накарик, которые закрывают важные участки тела, такие как шея и голова, что является важным аспектом для предотвращения электрических ударов;
- Полукомбинезон, который защищает тело и обеспечивает свободное движение, что очень важно при работе в сложных условиях, а также специальных карманах размещены необходимые инструменты;
- Электропроводящие перчатки, которые обеспечивают надежное взятие предметов и инструментов;
- Электропроводящие ботинки, которые обеспечивают комфорт и безопасность на открытом пространстве;

Все элементы комплекта изготовлены из электропроводящей ткани, что обеспечивает равномерное распределение тока по поверхности, тем самым повышая безопасность при непредвиденном соприкосновении с токоведущими частями. Также комплект имеет водоотталкивающие свойства и устойчивость к механическим повреждениям. [2]

3. Устройство и его элементы

Схема интеграции устройства в комплект Эп-4(0) представлено на рисунке 1. Идея заключается в том, что встроенный электронный модуль сигнализирует о разрыве одной или нескольких цепей. Каждый контур отвечает за определенный элемент, который фиксирует контроль корректного использования средств защиты. В случае, когда какой-то элемент комплекта не используется сотрудником, устройство это фиксирует и извещает звуковым или светодиодным оповещением. [3]

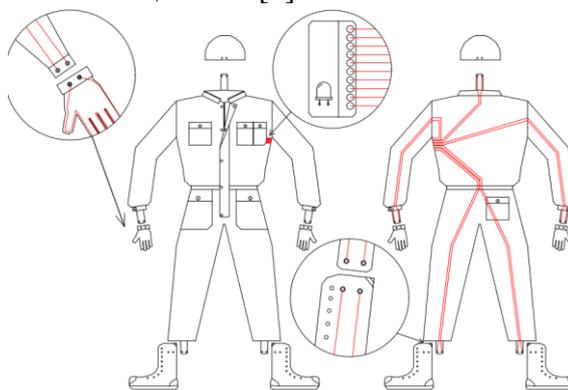


Рисунок 1 – Схема интеграции устройства в спецодежду

3. Технические характеристики устройства:

Устройство контроля качества экранирующего комплекта использует цифровые технологии для мониторинга состояния защитной одежды в режиме реального времени.

Основными техническими характеристиками являются:

Автономное питание. Устройство работает на основе сменного аккумулятора, что обеспечивает его долговременную эксплуатацию.

Индикатор состояния. Светодиодный индикатор, который сигнализирует о состоянии комплекта Эп-4(0). Зелёный цвет означает нормальное состояние, а красный – критическое состояние, которое требует незамедлительного устранения проблемы.

4. Методика тестирования:

Проверка работоспособности модернизированного комплекта Эп-4(0) состоит:

- 1) Первичный осмотр, то есть провести визуальный осмотр на предмет механических повреждений;

2) Тестирование, заключается в включение устройства и проверки его работоспособности, в случае неправильной работы, необходимо проверить все элементы устройства на предмет неисправности.[4]

5. *Преимущества применения устройства:*

Безопасность. Увеличивается уровень безопасности за счет своевременного оповещения сотрудника от возможного удара тока.

Эффективность. Простой интерфейс и удобство использования устройства, что позволяет сотрудникам сосредоточиться на своей работе. [5]

Заключение

В связи с современными технологиями, требования к безопасности возрастают, поэтому внедрение цифровых технологий возрастают. Устройство контроля качества экранирующего комплекта, представляет собой ответственный шаг в обеспечении безопасности сотрудника при работе с повешенным напряжением. Постоянное использование устройства увеличивает уровень безопасности, а также выработки дисциплины у сотрудников в области охраны труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Калиничева О. А. Основы электробезопасности в электроэнергетике: учебное пособие. – Архангельск: «С(А)ФУ», 2015 – 126 с.

2. Петренко Н.В., Григорян Е.К., Влияние электромагнитных полей на организм человека: научная статья. – ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 2021 – (1406 – 1413) с.

3. Ливенцов С. Н. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / С. Н. Ливенцов, А. Д. Вильнин, А. Г. Горюнов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007 – 118 с.

4. Приказ Минэнерго России от 22.09.2020 N 796 (ред. от 30.11.2022) "Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации" (Зарегистрировано в Минюсте России 18.01.2021 N 62115)

5. Приказ Минтруда России от 15.12.2020 N 903н (ред. от 29.04.2022) "Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" (Зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 N 61957)

Информация об авторах

Степанов Андрей Дмитриевич – доцент к.т.н. кафедры «Электроэнергетика транспорта», Иркутский государственный университет путей сообщения, email: irkutsk-energo@yandex.ru

Мартусов Алексей Леонидович – ассистент кафедры «Электроэнергетика транспорта», Иркутский государственный университет путей сообщения, email:

Шипко Даниил Олегович – студент группы СОД.2-21-1, Иркутский государственный университет путей сообщения, email: Shipok.d@mail.ru

Хитрова Полина Сергеевна – студент группы СОД.3-21-1, Иркутский государственный университет путей сообщения, email: lisha.15@yandex.ru

Штундер Эдуард Олегович – студент группы СОД.2-22-1, Иркутский государственный университет путей сообщения, email: shtunderkun@mail.ru

BIBLIOGRAPHIC LIST

1. Kalinicheva O. A. Fundamentals of electrical safety in the electric power industry: textbook. - Arkhangelsk: "S(A)FU", 2015 - 126 p.

2. Petrenko N.V., Grigoryan E.K., Influence of electromagnetic fields on the human body: scientific article. - FGBOU VO "Don State Agrarian University", 2021 - (1406 - 1413) p.

3. Liventsov S. N. Fundamentals of microprocessor technology: a textbook / S. N. Liventsov, A. D. Vilnin, A. G. Goryunov. - Tomsk: Publishing house of Tomsk Polytechnic University, 2007 - 118 p.

4. Order of the Ministry of Energy of Russia from 22.09.2020 N 796 (ed. from 30.11.2022) "On Approval of the Rules of Work with Personnel in Organizations of the Electric Power Industry of the Russian Federation" (Registered in the Ministry of Justice of Russia on 18.01.2021 N 62115).

5. Order of the Ministry of Labor of Russia from 15.12.2020 N 903n (ed. from 29.04.2022) "On Approval of Labor Protection Rules for Operation of Electrical Installations" (Registered with the Ministry of Justice of Russia on 30.12.2020 N 61957)

Information about the authors

Stepanov Andrey Dmitrievich - Associate Professor, Candidate of Technical Sciences, Department of «Electric Power Engineering of Transport», Irkutsk State Transport University, email: irkutsk-energo@yandex.ru.

Martusov Alexey Leonidovich - Assistant of the department of «Electric Power Engineering of Transport», Irkutsk State Transport University, e-mail:

Shipko Daniil Olegovich is a student of the SOD.2-21-1 group, Irkutsk State Transport University, email: Shipok.d@mail.ru

Khitrova Polina Sergeevna is a student of the SOD.3-21-1 group, Irkutsk State Transport University, email: lisha.15@yandex.ru

Eduard Olegovich Shtunder is a student of the SOD.2-22-1 group, Irkutsk State Transport University, email: shtunderkun@mail.ru