

Суммарные коэффициенты гармонических составляющих тока и напряжения составляют 17,83 и 0,03 % соответственно.

Согласно ГОСТ 32144-2013 все коэффициенты гармонических составляющих напряжения не выходят за границы нормируемых значений. 11-я гармоника тока превышает установленное ГОСТ 30804.3.2-2013 максимально допустимое значение для этой гармонической составляющей. Эксперимент проводился при подключении в сеть одного светильника, поэтому искажения формы кривой напряжения незначительные. При подключении большего числа таких светильников искажения показателей качества электроэнергии будут более существенными, поэтому может возникнуть необходимость применить фильтры гармоник, чтобы улучшить качество электроэнергии.

Литература

1. Анализ влияния светодиодного освещения на показатели качества электрической сети / В. П. Кузьменко, С. В. Солёный, В. Ф. Шишлаков [и др.] // АгроЭкоИнженерия. – 2019. – № 2 (99). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-svetodiodnogo-osvescheni-ya-na-pokazateli-kachestva-elektricheskoi-seti> (дата обращения: 20.09.2024).

УДК 629.735-519:621.315.1(476.2)

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПОДСТАНЦИИ ГОМЕЛЬСКИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

С. Г. Жуковец, А. А. Белаш

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

На примере Гомельских электрических сетей рассмотрим применение беспилотных летательных аппаратов для диагностирования оборудования подстанции.

Ключевые слова: беспилотные летательные аппараты, подстанция, компьютерный анализ.

THE USE OF UAVS FOR EQUIPMENT DIAGNOSTICS SUBSTATIONS OF GOMEL ELECTRIC NETWORKS

S. G. Zhukovets, A. A. Belash

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Using the example of Gomel electric networks, let's consider the use of UAVs for diagnosing substation equipment.

Keywords: UAVs, substation, computer analysis.

Подстанции служат источником угрозы поражения высоким напряжением. При осмотре и диагностике оборудования риск поражения человека электрическим током возрастает в разы. Благодаря современным технологиям этот риск может быть уменьшен за счет использования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА).

БПЛА могут обеспечить безопасные и эффективные проверки оборудования, а также качественный сбор данных для работников подстанций и предприятий, работающих не только в альтернативной, но и в традиционной энергетике.

В использовании БПЛА для визуального осмотра и наблюдения за оборудованием подстанции (ПС) выделяют следующие преимущества:

– *оперативность*. БПЛА позволяет проводить регулярные осмотры контролируемого оборудования подстанции с установленной скоростью или в режиме зависания на маршрутной точке. Это обеспечивает заметный выигрыш в скорости проведения осмотра в сравнении с традиционным способом обследования с земли;

– *качество осмотра*. Высокое разрешение получаемых материалов с камер БПЛА позволяет объективно распознать показатели контролируемых элементов и произвести осмотр общего технического состояния оборудования с детальной точностью;

– *безопасность*. Использование БПЛА вместо персонала снижает вероятность возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС) и несчастных случаев. К управлению промышленными дронами и созданию полетного задания в программном обеспечении допускаются обученные операторы ПС;

– *автоматизация маршрутов*. Созданное и сохраненное полетное задание в ПО с возможностью осуществления фото и тепловизионной съемки в контрольных точках с геопривязкой фактически исключает необходимость использования «полевого» персонала для проведения наземного обследования периметра ПС;

– *объективность*. Исключение роли человеческого фактора. За счет получаемых результатов осмотра в виде фото и видеоматериалов на электронном носителе снижается риск допущения ошибки, приводящей к технологическим нарушениям в работе;

– *инновационное решение*. Высокоточный БПЛА, работающий в автоматическом режиме с передовым программным обеспечением (ПО) анализа и мониторинга оборудования подстанции – это инновация в мире автоматизированных систем [1].

Технологии, внедряемые вместе с БПЛА, позволят получать максимально точные данные для принятия оперативных решений, направленные на снижение финансовых затрат, связанных с техническим обслуживанием, проверкой и ремонтом дорогостоящего оборудования.

Для работы БПЛА с целью регулярного мониторинга объекта без участия человека необходима полностью автоматизированная станция базирования беспилотного летательного аппарата на подстанции. Назначение данной станции:

- хранение БПЛА и поддержание необходимой температуры в зоне хранения;
- замена и зарядка аккумуляторов БПЛА;
- скачивания данных с БПЛА;
- загрузка нового/скорректированного полетного задания.

В Гомельских электрических сетях для осмотра оборудования подстанции при помощи БПЛА используются два основных метода: тепловой и компьютерный анализ.

Компьютерный анализ используется для:

– оцифровки показаний стрелочных либо цифровых измерительных приборов, индикаторов цвета, жидкостных уровней, состояния элементов оборудования по снимкам, сделанным видеокамерами (рис. 1);

– снимки циферблатов стрелочных и цифровых приборов преобразуют в показания приборов в соответствующих единицах измерения;

– снимки индикаторов уровня жидкости преобразуют в относительное значение показания уровня жидкости так, что диапазон цифровых значений находится в промежутке от 0 до 1;

– осмотра состояния элементов оборудования, на примере подстанции «Фестивальная» (рис. 2).



Рис. 1. Фотосъемка показаний стрелочного прибора



Рис. 2. Фотосъемка оборудования подстанции «Фестивальная»

Тепловой анализ используется для определения критических температур элементов оборудования ПС.

В ходе этого анализа снимаются термограммы либо всех элементов подстанции, либо отдельного оборудования (рис. 3). Это позволяет проанализировать температуру нужного оборудования и, исходя из этого, принимать решения по его обслуживанию.



Рис. 3. Тепловое сканирование трансформатора подстанции «Фестивальная»

Таким образом, технология БПЛА является перспективным и развивающимся направлением, позволяющим сетевым предприятиям в значительной степени повысить качество и эффективность планирования работ и надежность электроснабжения потребителей.

Литература

1. Программно-технический комплекс визуального осмотра оборудования подстанции с помощью дрона (БПЛА) – URL: <https://www.bo-energo.ru/equipment/ptk-vizualnogo-osmotra-i-nablyudeniya-za-sostoyaniem-oborudovaniya-podstantsii-/programmno-tekhnicheskiy-kompleks-vizualnogo-osmotra-oborudovaniya-podstantsii-s-pomoshchyu-bpla/> (дата обращения: 18.09.2024).

УДК 621.314.572

ПАРАМЕТРЫ ВХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ И РАБОТЕ СВАРОЧНОГО ИНВЕРТОРА SOLARIS MMA-208

О. Г. Широков, Т. В. Алферова, М. А. Вегера

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Представлены длительности этапов включения сварочного инвертора Solaris MMA-208, а также показатели несинусоидальности входных напряжений и токов при его включении и работе от электрической сети напряжением 220 В.

Ключевые слова: сварочный инвертор, показатели несинусоидальности электрической энергии, суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения.

ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF WELDING INVERTERS ON INDICATORS NON-SINUSOIDALITY OF SUPPLY VOLTAGE

O. G. Shirokov, T. V. Alfyorova, M. A. Vegera

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

The results of a study of the influence of welding inverters on the non-sinusoidal characteristics of the supply voltage are presented. The values of non-sinusoidal voltage indicators when powering a separate welding inverter when operating from a 220 V electrical network were determined experimentally.

Keywords: welding inverter, indicators of quality of electrical energy, total coefficient of harmonic components of voltage.

Современные сварочные инверторы обладают рядом преимуществ перед сварочными традиционными аппаратами: высокая эффективность, компактность, форсирование сварочной дуги, антизалипание электрода и т. д. Однако не смотря на применение входных помехоподавляющих фильтров, их использование может приводить к искажению синусоидальности напряжения питающей электрической сети. Поэтому оценка параметров входных напряжения и тока при включении и работе сварочных инверторов является актуальной.

Целью работы является оценка параметров входных напряжения и тока при включении и работе сварочного инвертора Solaris MMA-208.

Выполненная цифровая регистрация питающих напряжений и токов при различных режимах работы сварочного инвертора Solaris MMA-208 позволила визуализировать и определить некоторые их параметры.