

УДК 004.896:621.31

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ QR-КОДА В ПРОМЫШЛЕННЫХ ЦЕЛЯХ

Денисова А. Р., канд. техн. наук, доцент,

Спасов Д. П., бакалавр,

Галяутдинова А. Р., магистр,

Казанский энергетический университет, г. Казань

В данной статье рассматривается возможность использования QR-кода в промышленных целях, а именно – в снижении амортизационных затрат на эксплуатацию оборудования. Предлагаем вариант модернизации и автоматизации существующей системы диагностики конечных потребителей.

Ключевые слова: QR-код, промышленность, оборудование, сканирование, оперативный персонал, информация, единая база, приложение, производство, АИИСКУЭ, техническое состояние, СОТИАССО.

USING QUICK RESPONSE CODE FOR INDUSTRIAL PURPOSES

Denisova A. R., PhD of technical sciences, associate professor,

Spasov D. P., bachelor,

Gumerova A.R., master,

Kazan energy university, city of Kazan

This article discusses the possibility of using a QR code for industrial purposes, namely in reducing the depreciation costs for the operation of equipment. We offer the option of modernizing and automating the existing system for diagnosing end-users.

Keywords: QR-code, an industry, the equipment, a scanning, the operating personnel, the information, a common base, an application, the production, the ASCAEE, the technical condition, the SOTIASSO.

В настоящее время положение в мировой энергетике характеризуется некоторыми особенностями, объясняющими повышенное внимание к надежности работы оборудования энергосистем. Развитие свободного рынка электроэнергии привело к усилению конкуренции между компаниями, производящими, передающими и распределяющими электроэнергию. Это, в свою очередь, привело к стремлению любыми средствами повысить рентабельность производства и снизить расходы на эксплуатацию парка

оборудования. Для основного оборудования энергосистем прямым последствием этого явилось снижение капитальных вложений в обновление парка оборудования, стремление как можно дольше эксплуатировать уже работающее оборудование.

Одним из решений данной проблемы является использование QR-технологий на производстве. Аббревиатура QR происходит от английских слов Quick Response и переводится как «быстрый отклик» или же «быстрое реагирование» [1].

QR-код представляет из себя двухмерный штрих-код, который содержит огромное количество закодированной информации. Наша идея – создать единую базу на основе программного обеспечения (ПО), где будет вся информация о каждом электрооборудовании, включая паспортные и статические данные.

Главное достоинство QR-кода – это быстрая аутентификация любым оборудованием, имеющим возможность сканирования. Что в свое время дает качественно и оперативно получить всю информацию о приборе или об оборудовании, имеющим QR-код. Отсканировать может каждый желающий, имеющий при себе смартфон, в котором есть фотокамера и возможность установки ПО для сканирования.

Предлагаем использовать данную технологию не только для групповых сетей, но и для конечных электроприемников. Установив QR-код на электродвигатель, оперативный персонал при обходе или проверке технического состояния электрооборудования может просканировать его, используя установленное приложение («Молния QR-сканер») на своем телефоне. Для этого он наведет фотокамеру, поймает код в рамке и получит всю информационную базу об электро-

двигателе (рис. 1). И при обнаружении неисправности электрооборудования оперативный персонал сможет начать диагностировать оборудование, взяв всю необходимую информацию о предыдущей диагностике из единой базы на основе ПО [2].

Персонал, отвечающий за техническое состояние электрооборудования, должен вести журналы по учету электрооборудования, по техническому осмотру и ремонту оборудования. По данным журналов можно оперативно отследить, когда было установлено то или иное оборудование, когда оно проходило последнюю проверку, какие мероприятия в процессе нее производились, какие результаты были получены. Однако, применив предложенную нами идею, можно ускорить процесс поиска последней информации об электрооборудовании. Что позволит сэкономить время на обследование тех или иных дефектов оборудования.

Дальнейшей ступенью развития идеи может быть внедрение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИСКУЭ) совместно с единой эксплуатационной базой. Система предназначена для сбора, обработки и хране-



Рис. 1. Сканирование QR-кода на телефон

ния результатов измерений количества электрической энергии, выработанной, полученной, потребленной на собственные нужды и отпущенной потребителям электроэнергии, осуществления контроля за энергопотреблением, регистрации параметров энергопотребления, проведения расчетов в объеме оказываемых услуг [3].

Усовершенствование предложенной технологии возможно внедрением системы обмена технологической информацией с автоматизированной системой системного оператора (СОТИАССО). СОТИАССО имеет три функциональных уровня:

1. Нижний уровень (уровень процесса) состоит из устройств, обеспечивающих сбор информации по присоединениям. В качестве устройств нижнего уровня расширяемой части системы используются контроллеры, входящие в состав ПТК АСУ ТП. Источниками технических измерений электрических величин являются измерительные трансформаторы тока и напряжения, источниками дискретной информации – концевые выключатели, ключи и проч. Измерение электрических величин осуществляется модулями измерений, которые находятся внутри контроллеров. Для подключения источников информации (датчиков) с унифицированным сигналом тока и напряжения применяется специализированная плата в составе контроллера.
2. Средний уровень (межуровневое внутрисистемное взаимодействие)

состоит из устройств, которые выполняют функции сбора и концентрации информации (резервные коммутационные контроллеры, коммутаторы, маршрутизаторы), обеспечивающие организацию межуровневых коммутаций без изменения целостности данных, информационный обмен с удаленными диспетчерскими центрами, включая региональное диспетчерское управление (РДУ), через существующую систему внешней связи по резервным каналам связи или же через новую, если таковой нет на предприятии.

3. Верхний уровень (визуализация и архивирование) состоит из устройств сбора, обработки и архивирования данных (сервер РАС), представления информации пользователем (существующие АРМ). Для подсистемы единого времени в СОТИАССО можно использовать систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ включает в себя ПО и технические средства, обеспечивающие прием сигналов точного времени от внешнего источника – спутников систем GPS/ГЛОНАСС. СОЕВ поддерживает протокол NTP (SNTP). В качестве сетевого источника единого времени для СОТИАССО используем NTP-серверы, которые обеспечивают точность синхронизации в системе порядка 2–3 мс.

Ядром системы являются программируемые логические контроллеры, такие как ARIS C30x (рис. 2) реального



Рис. 2. Логический контроллер

времени промышленного исполнения. Они выполняют следующие функции: самодиагностику, диагностику каналов связи и устройств нижнего уровня, выбор данных с исправного канала или от источника данных при возникновении неисправности на одном из каналов или источнике данных, первичную обработку данных, проставление сигналам признаков качества (достоверности, замещения и др.), синхронизацию времени с GPS или ГЛОНАСС-приемником и проставление сигналам меток единого времени, прием и передачу данных в SCADA-систему, выбор данных для передачи в автоматизированную систему системного оператора и их передачу в ПЛК связи с системным оператором.

При мониторинге силовых трансформаторов, установив датчики на контроль утечки трансформаторного масла, можно синхронизировать сигнал с нижнего уровня, используя средний уровень АСУ ЭТО. Конечный результат мы получим на верхний уровень SCADA-системы на ПО «ТЕКОН». Аварийный сигнал будет транслироваться сразу на автоматизированное рабочее место (АРМ) и дублироваться в единую базу, доступ к которой можно получить через QR-код. Следовательно, оперативный персонал сможет начать диагностику на устранение данного дефекта без предварительных оперативных переговоров.

АРМ – программно-технический комплекс автоматизированной системы, предназначенный для автоматизации деятельности. Оно объединяет программно-аппаратные средства, обеспечивающие взаимодействие человека с компьютером, предоставляет возможность ввода информации и ее вывод на монитор, как правило, АРМ (рис. 3) является частью автоматизированной системой управления (АСУ).

Таким образом, создание единой эксплуатационной базы на основе ПО, в которой будет находиться и храниться вся информация о том или ином оборудовании на предприятии, сделает производство более эффективным, сэкономит время на обследование тех или иных дефектов оборудования, снизит затраты на эксплуатацию парка оборудования. Внедрение СОТИАССО и АИИСКУЭ обеспечит оптимизацию и автоматизацию системы, а также передачу данных на ГЦУ/БЦУ предприятия и РДУ, курирующий ваш регион. Тем самым мы предлагаем вариант модернизации и полной автоматизации системы.



Рис. 3. АРМ

довании на предприятии, сделает производство более эффективным, сэкономит время на обследование тех или иных дефектов оборудования, снизит затраты на эксплуатацию парка оборудования. Внедрение СОТИАССО и АИИСКУЭ обеспечит оптимизацию и автоматизацию системы, а также передачу данных на ГЦУ/БЦУ предприятия и РДУ, курирующий ваш регион. Тем самым мы предлагаем вариант модернизации и полной автоматизации системы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. **Самойлова Е.** Как работает QR-код: программа, назначение, принцип работы и применение / Е. Самойлова // Режим доступа: <http://fb.ru/article/> (дата публикации: 08.10.2018).
2. **Роженцова Н.В., Вагапов Г.В., Сидоров А.Е., Денисова А.Р.** Диагностика электрооборудования промышленных предприятий: программа, методические указания по изучению дисциплины. – Казань: Казан. гос. энерг. ун-т, 2016. – С. 47.
3. **Иванова В.Р.** Разработка учебного стенда для эффективной и безопасной эксплуатации резервного электроснабжения на промышленных предприятиях / В.Р. Иванова, Л.В. Фетисов // Изв. вузов. Проблемы энергетики. – 2018. – № 9-10. – С. 165–169.