

ПЛЕНОЧНЫЕ ПАНЕЛИ НА КЛЕЕВОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНТЕРФЕЙСА ЧЕЛОВЕК-МАШИНА И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В НИЗКОВОЛЬТНОМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ

Разработаны концепция и технические решения для панелей управления и устройств сопряжения с техническими системами, реализующих интерфейс человек-машина. Оборудование соответствует требованиям к «чистым помещениям», взрывоопасным зонам и может быть успешно использована в электроустановках и системах управления благодаря простоте установки в шкафы, стойки, типовые монтажные конструкции и высоким эксплуатационным свойствам

Электроустановочные изделия, устройства управления и связи для чистых помещений

Чистое помещение — помещение, где в воздухе поддерживаются в определённом заданном диапазоне размер и число на кубический метр таких частиц, как пыль, микроорганизмы, аэрозольные частицы и химические пары. При необходимости в них также могут контролироваться и другие параметры, например, влажность, давление и температура. Такие помещения как правило строятся и используются так, чтобы свести к минимуму поступление, генерацию и накопление таких частиц внутри помещения [1].

Без чистых помещений невозможны современные технологии, они широко применяются в производстве микроэлектроники, точной механики и оптики, в микробиологической и фармацевтической промышленности, медицине.



commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Все в них – машины и оборудование, строительные конструкции, осветительные приборы, мебель, одежда персонала и т.д. должно соответствовать определенным требованиям. Промышленность самых развитых стран ЕС, США и Японии выпускает так же такой класс оборудования, как электроустановочные изделия, устройства связи, сигнализации, кодовые панели и т.п., соответствующие требованиям для чистых помещений [2]. Основным требованием является то, чтобы поверхности оборудования не удерживали пыль и другие загрязнения, не генерировали загрязнения сами их можно было обрабатывать специальными средствами. Т.е. идеальным с этой точки зрения является плоская поверхность из нержавеющей стали или химически стойкого пластика.

Существуют различные технологические решения, одно из них было предложено в [3], его основой был как имеющийся опыт, так и технологии, с которыми в то время были хорошо знакомы специалисты нашей фирмы. Следует отметить, что подобные технологии применяются рядом фирм в США и Западной Европы, так что, ничего нового тогда мы не придумали.

Первое серийное устройство и результаты опытной эксплуатации

Хотя развитие нового направления требует значительных ресурсов, мы все-таки решились на это, так как существует понимание того, что есть шанс войти на растущий технологичный рынок, тем более аналогичная продукция в России не производится. Основным стимулом являлись заявки потребителей, случайно прочитавших статьи [2,3]. Запрашивали, в частности, телефоны, громкоговорители, выключатели, световые сигнализаторы.

В 2016 году был разработан выключатель для монтажа в стандартные монтажные коробки (рис.1). Выключатель действует по принципу пускателя, имеет поверхность из полимерной пленки с отформованными кнопками, световую индикацию «включено» или «выключено». Монтаж производится в стандартную монтажную коробку, установленную в стену из кирпича, бетона, гипрока или в специальные конструкции. После монтажа стык лицевой панели выключателя и поверхности на которую он монтируется (стенные панели, стена, стенка шкафа с оборудованием, корпус оборудования и т.п.) обрабатывается герметиком.

The logo for Commeng, featuring the word "commeng" in a white, lowercase, sans-serif font inside a dark red rounded rectangular shape.

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

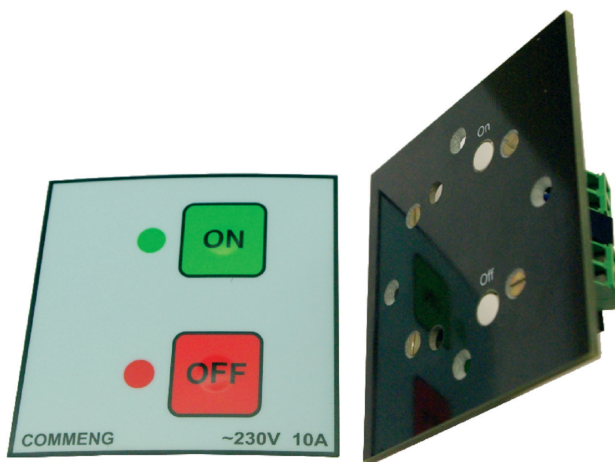


Рис. 1. Выключатель и лицевая панель из химически стойкой пленки.
Рабочее напряжение 220 В, коммутируемый ток 10 (16) А

Выключатели были предоставлены для опытной эксплуатации ряду предприятий, имеющие чистые помещения или занимающиеся их монтажом, и установлены как в находящихся в эксплуатации помещениях, так и встроены в демонстрируемое в выставочных залах оборудование. Выключатели используются для включения-выключения освещения, управления конвейерами и дверьми шлюзов.

Заказчики высказали несколько пожеланий, в частности:

- возможность монтажа рабочих панелей на стенки шкафов и рабочие поверхности оборудования;
- необходим выключатель для управления цепями постоянного тока 24 В.

Коррекция технических решений и изменение концепции

В результате анализа накопленной информации и изучения доступных технологий, технические решения были скорректированы и разработана новая концепция оборудования, выполняющего функции связи между человеком и техническим устройством (или между людьми), при-

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

чем особенности оборудования позволяют его применять в помещениях и зонах с особыми требованиями.

Реализация интерфейса человек-машина

Мы стали рассматривать все оборудование, которое предполагается выпускать, начиная от выключателя и сигнальной панели и заканчивая телефоном, как устройства для реализации интерфейса человек – машина (ЧМИ) или, что более часто употребляемому англоязычному термину Human-machine interface (HMI).

Это позволило, во-первых, поставить во главу угла не область применения (чистые помещения), а реализацию функции – HMI. Во-вторых, после знакомства с рядом стандартов, описывающих HMI, в частности [4-7], мы обнаружили, что все, что касается процессов работы оператора, условных цветов и знаков, других требований к устройствам, реализующим HMI подробно описано и регламентировано, что значительно облегчает нашу задачу.

Техническая реализация

Все устройства состоят из двух частей: блок электроники и лицевая панель. Поверхность лицевой панели выполнена из химически стойкой пленки. В лицевую панель интегрированы элементы управления, световые индикаторы и источники звука, не требующие высокого качества звучания.

Лицевая панель имеет клеевой слой для крепления к гладким поверхностям, и разъем.

Панель может соединяться с ответным разъемом блока электроники непосредственно или через соединительный шнур.

На лицевую панель подается только безопасное напряжение (как правило, 24 В). Блок электроники может подключаться к источнику безопасного напряжения или сети переменного тока.

Блок электроники может выпускаться в разных конструктивных исполнениях – для установки в монтажные коробки, для установки на рейку DIN или для установки на поверхность через проушины.

The logo for Commeng, featuring the word "commeng" in a white, lowercase, sans-serif font inside a dark red rounded rectangular shape.

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Расширение области использования

Благодаря особенностям реализации (панель управления питается от низкого напряжения, блок электроники находится в изолированном объеме), оборудование, которое предполагается выпускать можно будет использовать не только в чистых, но и в взрывоопасных помещениях, а также в особо опасных в отношении поражения током помещениях.

Кроме того, панели и блоки электроники можно без труда монтировать в различные устройства (шкафы, стойки с оборудованием, станки и т.п.)

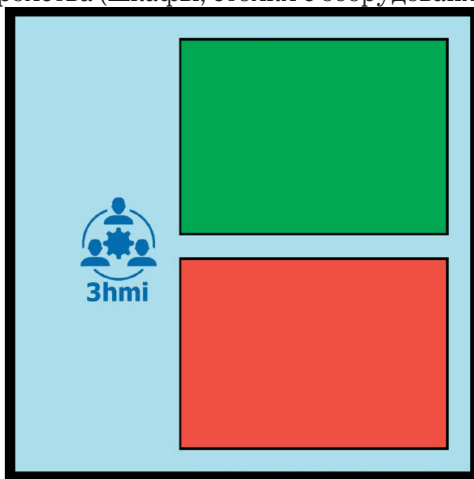


Рис. 2. Панель световой сигнализации может быть использована для различных целей, например, как: - светофор (сигнал «стой – иди») в шлюзе; - сигнализатор о превышении количества концентрации частиц в воздухе чистого помещения; - сигнализатор о превышении уровня горючего газа в взрывоопасном помещении

Что может заинтересовать участников СПРЭС

Как уже сказано выше, панель управления и отображения информации может быть установлена на любое оборудование, в том числе поверхность или дверцу шкафа с оборудованием. Для этого необходимо на стенке или в дверце шкафа просверлить одно круглое отверстие, после чего снять защитную пленку с клеевого слоя панели, вставить разъем в отверстие, и прижать панель. Клеевое соединение будет очень прочным,

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

и упрочняться с течением времени. Дополнительная обработка стыка, как для чистых помещений, в данном случае не требуется. Блок электроники устанавливается на рейку DIN и соединяется с панелью соединительным шнуром с разъемами.

При производстве шкафов управления широко используются кнопки, светодиодные индикаторы, звуковые индикаторы. Под каждый из них необходимо сверлить отверстия и выполнять жгутовой монтаж для их подключения.

В том случае, если решается стандартная задача, и нужно несколько кнопок и индикаторов, в ряде случаев будет гораздо быстрее и проще использовать стандартную панель с кнопками и индикаторами, соединив ее соединительным шнуром с блоком электроники, а контролируемые и управляемые устройства подключить к блоку электроники.

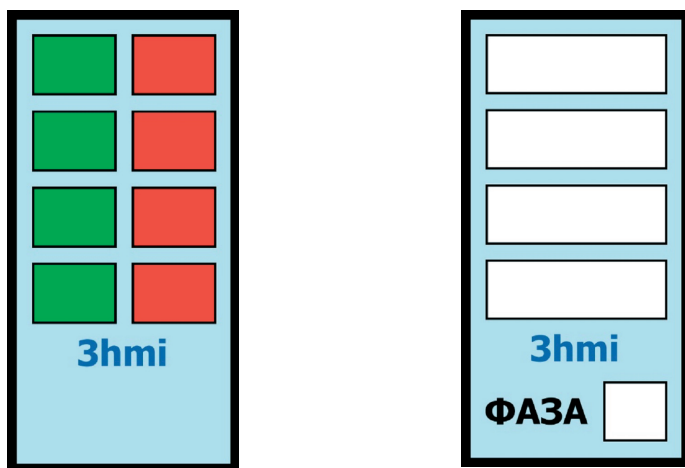


Рис. 3. Возможный внешний вид панели и таблички для записей контроля состояния четырех предохранителей (автоматических выключателей)

В качестве примера рассмотрим вариант решения для контроля перегорания предохранителей (срабатывания автоматических выключателей).

commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Блок электроники контролирует наличие фазного напряжения после предохранителей. Если предохранитель исправен, горит зеленый индикатор панели, если неисправен – красный. Могут быть изготовлены блоки электроники и панели для контроля 4–10 предохранителей. Если какой-либо вход блока не используется, то не горят ни зеленый, ни красный индикаторы.

Рядом с панелью может быть наклеена или вставлена в карман табличка для записей (например, с номерами предохранителей или названиями цепей), как показано на рис.3.

Можно так же изготовить индикаторные панели разного цвета для каждой из фаз.

Литература

1. <https://ru.wikipedia.org>
2. Терентьев Д.Е. Устройства связи и электроустановочные изделия для чистых помещений. Часть 1. «Наноиндустрия», №6, 2009.
3. Терентьев Д.Е. Устройства связи и электроустановочные изделия для чистых помещений. Часть 2. «Наноиндустрия», №1, 2010.
4. ГОСТ Р 50948-2001. Средства отображения информации общего пользования. Общие эргономические требования и требования безопасности.
5. ГОСТ Р 50949-2001. Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности.
6. ГОСТ ИЕС 60447-2015 (ИЕС 60447:2004). Интерфейс «человек-машина». Основные принципы безопасности, маркировка и идентификация. Принципы включения.
7. ГОСТ Р МЭК 60073-2000. Интерфейс человекомашинный. Маркировка и обозначение органов управления и контрольных устройств. Правила кодирования информации.



commeng

www.commeng.ru, www.commeng.net

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДЛЯ ЭПУ
ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

COMMENG, САНКТ-ПЕТЕРБУРГ