ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ 4

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ 4
1.1 ВВЕДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ 4
1.2 МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА IT 6
ПРЕИМУЩЕСТВА IT СЕТИ (СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ) 6
СВОЙСТВА МЕДИЦИНСКОЙ IT-СЕТИ 7
ЗАЩИТА В МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГР.2 8
1.3 МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ 9
РАЗМЕЩЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОМАТОРОВ 13
ВЫБОР МЕЖДУ ОДНОФАЗНЫМ И ТРЕХФАЗНЫМ МЕДИЦИНСКИМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ 13
ЗАЩИТНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 15
1.4 ПОСТ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА (ПДК) 15
1.5 ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР-ХХХХМЩР (ТРТ-ХХХХМЩР) С РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ И БЛОКОМ АВР 16
1.6 КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ 21
ЩИТЫ ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ЭЩР-ТР 21
1.7 ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (ЭЩР-ВРУ) 22
1.8 ГЛАВНЫЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЩИТ (ЭЩР-ГРЩ) 23
1.9 ЩИТ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА (ЭЩР-АВР) 23
1.10 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ (ИБП) В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ 24
ОСОБЕННОСТИ ИБП 26
1.11 ДГУ 27
1.12 ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И СИСТЕМА УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ 27
ОПРЕДЕЛЕНИЯ 27
ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ 28
СИСТЕМА УРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ В МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГР.2 28

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 29

2 КАТАЛОГ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СЛАБОТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ, ОСВЕЩЕНИЕ . 30
2.1 МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТР И ТРТ 30
2.2 ПОСТ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА (ПДК) 34
2.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ 34
2.4 ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР-ХХХХМЩР (ТРТ-ХХХХМЩР) С РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ И БЛОКОМ АВР 35
2.5 ЩИТЫ СЕРИИ ЭЩР ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ 38
НАВЕСНЫЕ ЩИТЫ СЕРИИ ЭЩР 38
ЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫЕ НАВЕСНЫЕ ЭЩР-О-6, ЭЩР-О-6К, ЭЩР-О-6Т, ЭЩР-О-6С, ЭЩР-О-6-МЕТ, ЭЩР-О-6К-МЕТ, ЭЩР-О-6Т-МЕТ, ЭЩР-О-6С-МЕТ 38
ЭЛЕКТРОЩИТЫ ПИТАНИЯ МЕСТА ПАЦИЕНТА НАВЕСНЫЕ ЭЩР-О-2П, ЭЩР-О-2Т, ЭЩР-О-2ТК, ЭЩР-О-2П-МЕТ, ЭЩР-О-2Т-МЕТ, ЭЩР-О-2ТК-МЕТ 40
ЩИТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ НАВЕСНОЙ ЭЩР-Ф-3 И ЭЩР-Ф-3-МЕТ 41
ПАНЕЛИ РОЗЕТОЧНЫЕ ЭЩР-П-СК И ЭЩР-П-СК-МЕТ 42
ПАНЕЛИ РОЗЕТОЧНЫЕ ЭЩР-П-2К И ЭЩР-П-2К-МЕТ 42
ЩИТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ГРУППОВОЙ - ЭЩР-Ф-А 42
ЩИТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЩР-З-3 43
ПАНЕЛЬ АВТОМАТОВ ЭЩР-ПА-6-МЕТ 43
ВСТРАИВАЕМЫЕ ЩИТКИ СЕРИИ ЭЩР В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ КОРПУСЕ 44
ЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ ЭЩР-О-6–ВС-МЕТ И ЭЩР-О-6К-ВС-МЕТ 44
ЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ ЭЩР-О-6Т-ВС-МЕТ И ЭЩР-О-6С-ВС-МЕТ 44
ЭЛЕКТРОЩИТЫ ПИТАНИЯ МЕСТА ПАЦИЕНТА ВСТРАИВАЕМЫЕ ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ, ЭЩР-О-2Т-ВС-МЕТ И ЭЩР-О-2ТК-ВС-МЕТ 45
ЩИТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ ЭЩР-Ф-3-ВС-МЕТ 46
ПАНЕЛЬ РОЗЕТОЧНАЯ ЭЩР-П-СК-ВС-МЕТ 46
ПАНЕЛЬ РОЗЕТОЧНАЯ ЭЩР-П-2К-ВС-МЕТ 47
ПАНЕЛЬ РОЗЕТОЧНАЯ ЭЩР-П-6К-ВС-МЕТ И ЭЩР-П-3К-ВС-МЕТ 47
ПАНЕЛЬ АВТОМАТОВ ЭЩР-ПА-6-ВС-МЕТ 47
ЩИТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВСТРАИВАЕМЫЙ ЭЩР-З-3–ВС-МЕТ 48

РОЗЕТКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗР-1 48
РОЗЕТКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ РЗ-DIN/38 (ДИАМЕТРОМ 38 ММ) 48
2.6 ЩИТ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА ЭЩР-АВР 49
2.7 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ «LUX» 51
2.8 БАТАРЕЙНЫЕ СТЕЛЛАЖИ, ШКАФЫ-СТЕЛЛАЖИ ЭЩР-ИШ 54
2.9 СИСТЕМЫ ВЫЗОВА МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА 56
СОСТАВ СИСТЕМ ВЫЗОВА МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА 56
ПУЛЬТ МЕДСЕСТРЫ 56
ПАЛАТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР 58
КНОПКА ВЫЗОВА 58
КНОПКА СБРОСА 59
КНОПКА ВЫЗОВА ВРАЧА 59
КОРИДОРНАЯ ЛАМПА 59
АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ 59
РАЗМЕЩЕНИЕ 60
ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «РИНГ» 60
2.10 СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ – СЕЙФЫ ХОЛОДИЛЬНИКИ «ВЭСТ» 61
ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ СЕЙФА-ХОЛОДИЛЬНИКА "ВЭСТ" 61
ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ СЕЙФА-ХОЛОДИЛЬНИКА "ВЭСТ" 62
III КЛАСС ВЗЛОМОСТОЙКОСТИ 62
IV КЛАСС ВЗЛОМОСТОЙКОСТИ 63
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ 63
2.11 СВЕТИЛЬНИК МЕДИЦИНСКИЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ FOTON-LED 64
ПРЕИМУЩЕСТВА FOTON-LED 65
ХАРАКТЕРИСТИКИ FOTON-LED 65
2.12 СЕЙФЫ TRUST 65
3. ПРОМЫШЛЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ 66
3.1 ПЕРЕНОСНЫЕ ЩИТЫ 66
ПЕРЕНОСНОЙ ЭЛЕКТРОЩИТ ЭЩР-С 66
ЭЩР-С-6 66
ЭЩР-С-12-6Т 66
ЭЛЕКТРОЩИТ ЭЩР-С-Б 67
ЭЩР-С-6-КАТ 67
ЭЩР-С-4-2Т 67
ЭЩР-С-4-1Т 67
ЭЩР-С-2-1ТА 68
ЭЩР-С-1-СТА 68
ЭЩР-С-3-1СТА 68
ЭЩР-С-3-2С2ТА 68
ЭЛЕКТРОЩИТ-ПОСТ ЭЩР-П 69
ЭЩР-П-4-2ТА 69
ЭЩР-П-3-1СА 69
3.2 БЛОК РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ФАЗ ЭЩР-БРКФ 69
3.3 ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР И ТРТ ДЛЯ СЕТИ ЧАСТОТОЙ 50ГЦ 70
3.4 ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР И ТРТ ДЛЯ СЕТИ ЧАСТОТОЙ 400 ГЦ 71
3.5 СУХИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТС-В И ТСЗ-В 72
3.6 СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ МОДЕЛИ «ПРОТОН»-СН 73
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ «ПРОТОН» СН 74
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 74

ВВЕДЕНИЕ

Завод «Энергозащитные системы» является широко известным в России и ближнем зарубежье производителем оборудования для электроснабжения медицинских помещений; систем распределения медицинских газов; систем вызова и диспетчеризации; промышленного высоковольтного и низковольтного электротехнического оборудования; электрооборудования для судостроения, авиастроения, лабораторий; специального электротехнического оборудования.

ООО "Энергозащитные системы" производит и поставляет:

- Медицинские разделительные трансформаторы серии ТР и ТРТ (с индексом «М») для организации сетей электропитания с изолированной нейтралью (IT - сетей).
- Посты дистанционного контроля трансформатора ПДК.
- Щиты распределительные серии ТР-ххххМЩР с медицинскими разделительными трансформаторами, блоком АВР, с секцией выходных автоматов.
- Комплексные системы электропитания медицинских помещений. Щиты вводно-распределительные серии ЭЩР-ТР.
- Медицинские консоли серии «ОЗОН» для обеспечения оперативной подачи медицинских газов и электропитания непосредственно к рабочему месту медицинского специалиста.
- Системы вызова медицинского персонала для медицинских учреждений серии «Ринг».
- Силовые разделительные трансформаторы для питания бытового и промышленного оборудования.
- Повышающие и понижающие трансформаторы.
- Силовые трансформаторы на частоту питания сети 400 Гц.
- Сухие высоковольтные трансформаторы 6кВ/0,4кВ и 10кВ/0,4кВ.
- Щиты серии «ЭЩР» операционные, палатные, физиотерапевтические розеточные навесного и встраиваемого исполнения для подключения электрооборудования в операционных, реанимационных отделениях, палатах интенсивной терапии, физиотерапевтических кабинетах, процедурных, больничных палатах и других помещениях первой и второй групп.
- Розетки и щиты заземления, в т.ч. и для медицинских помещений.
- Устройства вводно-распределительные ЭЩР-ВРУ.
- Главный распределительный щит ЭЩР-ГРЩ.
- Щиты распределительные.
- Щиты автоматического ввода резерва ЭЩР-АВР с различным временем переключения для бесперебойного электроснабжения медицинских организаций, промышленных предприятий, гражданского строительства.
- Электрощиты-посты ЭЩР-П для оперативного подключения потребителей к электроснабжению.
- Переносные электрощитки ЭЩР-С для сетей 380/220В.
- Блоки реле контроля фаз для защиты трехфазных потребителей от аварии электросети.
- Стабилизаторы переменного напряжения «ПРОТОН».
- Источники бесперебойного питания ИБП «LUX» мощностью от 1 до 200кВА.
- Медицинские сейфы-холодильники «ВЭСТ» для хранения наркотических и психотропных препаратов.

Завод «Энергозащитные системы» – динамичное, успешно развивающееся предприятие, собравшее в одной компании сильнейший инженерно-технический состав, профессиональный управленческий персонал. Структура предприятия, квалифицированный персонал и современное оборудование позволяют обеспечить высочайшее качество продукции, кратчайшие сроки её изготовления.

Будем рады взаимовыгодному сотрудничеству.

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

1. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

1.1 ВВЕДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

В настоящее время с развитием новых методик в медицине и обновлением медицинского оборудования на современное, построенное на базе микропроцессорной техники, все больше внимания уделяется качеству и безопасности электропитания медицинских помещений. Недооценка обеспечения требований по безопасности и качеству электропитания может привести к нанесению непоправимого вреда для пациентов. Необходимо отметить, что ущерб жизни и здоровью пациента может наступить как в результате прямого поражения электрическим током, так и выхода из строя ответственных систем жизнеобеспечения. Кроме этого, некоторые медицинские учреждения при закупке импортного оборудования не соотносят его требования по качеству электропитания с существующей в медицинском учреждении электросетью. А между тем, европейские и американские стандарты электроснабжения существенно отличаются от российских. Для подключения дорогостоящего импортного оборудования зачастую приходится не только менять схему электропитания в реконструируемом здании, но и устанавливать дополнительное электрооборудование. Задачи построения систем электроснабжения медицинских учреждений и выбора электрооборудования относятся к важнейшим и ответственным мероприятиям.

Основными документами, регламентирующими проектирование и работы по силовым сетям питания медицинских учреждений, являются:

1. ГОСТ 50571.28-2007 (МЭК 60364-7-710-2002). Электроустановки зданий часть 7-710 Требования к специальным электроустановкам. Электроустановки медицинских помещений.
2. Свод правил СП000.13330.2014 «Здания и помещения медицинских организаций. Правила Проектирования» (приказ № 58/пр от 18.02.2014 Минстроя России).
3. ПУЭ пункт 1.6.12 - в сетях переменного тока до 1 кВ с изолированной нейтралью, должен выполняться автоматический контроль изоляции, действующий на сигнал при снижении сопротивления изоляции одной из фаз (или полюса) ниже заданного значения.
4. ПУЭ Глава 1.7. - заземление и защитные меры электробезопасности.
5. ПУЭ Раздел 7. - электрооборудование специальных установок.

Рассмотрим основные моменты, которые необходимо учитывать при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения медицинских учреждений.

Все электрооборудование разделяется по классу защиты на:

- класс защиты «0» - электрооборудование с изоляцией в качестве основной защиты без мер защиты при неисправности;
- класс защиты «1» - электрооборудование с основной изоляцией в качестве меры основной защиты и выравнивание потенциалов в качестве защиты при наличии неисправности;
- класс защиты «2» - защита с помощью двойной (дополнительной) изоляции;
- класс защиты «3» - электрооборудование с основной защитой с помощью сверхнизких напряжений или разделительных трансформаторов.

По уровню электробезопасности классы имеют принципиальное различие. Так, например, для электрооборудования с классом защиты «0» при повреждении изоляции защитного отключение не происходит и возникает опасность попадания человека под высокое напряжение. При классе «1» в случае повреждения изоляции и замыкании сработает защитное отключение с помощью автоматического выключателя или УЗО.

Медицинские помещения - это основные помещения, предназначенные для целей диагностики, лечения, оперативного вмешательства, мониторинга и ухода за пациентом, а также вспомогательные помещения, предназначенные для выполнения вышеуказанных функций основных помещений. Иными словами, в это понятие входит не только операционные и реанимационные, а также освещение, лифты, хозблоки и т.д.

В медицинских помещениях используется следующие основные виды защиты от поражения электрическим током. При прямом прикосновении это:

1) основная изоляция;

2) размещение оборудования вне зоны досягаемости;

3) оболочка, кожух.

Примечание. В медицинских помещениях не допускается применение в качестве основной меры электрозащиты различных ограждений и барьеров.

В качестве дополнительной меры защиты в случае повреждения основных видов применяется УЗО с номинальным током не более 32А и дифференциальным током срабатывания 30 мА.

Примечание. УЗО допускается применять только в медицинских помещениях группы «0» и «1» и не допускается его применения в медицинских помещениях группы «2» для аппаратов, используемых для поддержания жизнеобеспечения пациентов.

От косвенного прикосновения при повреждении изоляции электроустановки в качестве защиты используется:

1) автоматическое отключение. В TN-сети в качестве защитной меры используется присоединение открытых токоведущих частей к глухозаземленной нейтрали трансформатора (зануление);

2) организация IT-сети, т.е. системы с изолированной нейтралью. Основной защитной мерой является невозможность возникновения в IT сети токового контура, при повреждении электроизоляции. Это достигается за счет использования разделительного трансформатора. Разделительный трансформатор в IT сети должен быть оборудован устройством контроля изоляции и заземленным экраном между первичной и вторичной обмотками;

3) применение системы уравнивания потенциалов.

Согласно ГОСТ 50571.28-2007 все медицинские помещения по мерам защиты от поражения электрическим током можно разделить на три группы:

1. Гр.0 (группа 0) – медицинские помещения, в которых не предполагается использование контактирующих проводящих частей и приборов. *Контактирующая проводящая часть - это проводящая часть медицинского электрооборудования, которая должна находиться в физическом контакте с пациентом: касаться его или введена внутрь, для нормальной работы оборудования*.

В помещениях Гр.0 происходит автоматическое отключение в случае первого нарушения изоляции и короткого замыкания.

2. Гр.1 (группа 1) – в котором контактирующие части и приборы предполагается применять наружно или внутренне, но авария силового питания не может привести к гибели или серьезному ущербу для жизни пациента.

В помещениях Гр.1 происходит автоматическое отключение в случае первого короткого замыкания на открытые токопроводящие части или при регистрации токов утечки, а также при перебоях электропитания.

К помещениям группы 1 относятся, например, физиотерапевтические, процедурные, рентгеноскопические и гидротерапевтические помещения (согласно ГОСТ 50571.28-2007 приложение «В»).

Основные защитные меры, применяемые в помещениях Гр.1:

- Двойная изоляция;
- УЗО (устройство защитного отключения) с номинальным дифференциальным током срабатывания не более 30 мА;
- БСНН (безопасное сверхнизкое напряжение);
- ЗСНН (заземленные системы безопасного сверхнизкого напряжения);

***Примечание**: в системах БСНН и ЗСНН номинальное питающее напряжение электроприемников не должно превышать 25В переменного тока (среднеквадратичное значение) или 60В постоянного тока (без пульсаций).*

Дополнительная защита:

- система уравнивания потенциалов;
- аварийное электроснабжение.

3. Гр.2 (группа 2) – помещения, в которых контактирующие части и приборы предполагается применять для внутрисердечных процедур в операционных и для выполнения других жизненно важных лечебных процедур, но при этом первичная неисправность в цепи питания не должна приводить к отказу аппаратуры жизнеобеспечения.

В помещениях Гр.2 не происходит автоматическое отключение в случае первой неисправности изоляции и короткого замыкания на корпус или открытые токопроводящие части, а также при регистрации токов утечки и перебоях электропитания.

Согласно ГОСТ 50571.28-2007 приложение «В» к помещениям Гр.2 относятся: операционные, реанимационные, помещения интенсивной терапии, анестезиологические кабинеты, комнаты подготовки к операции, послеоперационные палаты, травматологические кабинеты, помещения для недоношенных детей.

Основные защитные меры в помещениях Гр.2:

- Двойная изоляция;
- Медицинская система IT;
- Применение разделительных трансформаторов с системой контроля изоляции, тока и температуры;
- БСНН;
- ЗСНН.

Дополнительная защита:

- уравнивание потенциалов;
- аварийное электроснабжение. Например, должно обеспечиваться аварийное освещение не менее 50% светильников;
- источники бесперебойного питания со временем переключения не более 0,5 сек.;
- УЗО с номинальным дифференциальным током срабатывания не более 30 мА должны использоваться в цепях, питающих флюорографические установки и операционные столы.

1.2 МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА IT

Медицинская система IT - электрическая система IT, в которой соблюдены особые требования для медицинских помещений.

Согласно ГОСТ 50571.28-2007 в медицинских помещениях Гр.2 для питающих цепей медицинского электрооборудования и систем обеспечения жизнедеятельности пациентов, хирургического назначения и другого электрооборудования, расположенного «в окружении пациента», должна использоваться медицинская система IT и применяться медицинские разделительные трансформаторы с системой контроля изоляции, температуры, величины нагрузки и регламентированной светозвуковой сигнализации.

ПРЕИМУЩЕСТВА IT СЕТИ (СЕТИ С ИЗОЛИРОВАННОЙ НЕЙТРАЛЬЮ)

1. Повышенная электробезопасность IT – сети объясняется тем, что одновременное касание заземленного корпуса электрооборудования и любого из силовых выходов разделительного трансформатора является безопасным, так как не приводит к созданию токового контура и поражению человека электрическим током, т.е. однократное повреждение изоляции не создает опасности для пациента или персонала.

2. Повышенная надежность. Первичный пробой изоляции в IT- сети не является аварией. Короткое замыкание любого из выходов трансформатора на заземленный корпус переведет IT – сеть в TN-S сеть с глухозаземленной нейтралью (см. Рис. 1). Одновременно

замыкание не вызывает сверхтоков и автоматическое отключение автоматических выключателей. Таким образом, опасность поражения людей электрическим током и опасность повреждения оборудования отсутствует, потребители могут продолжать работать.

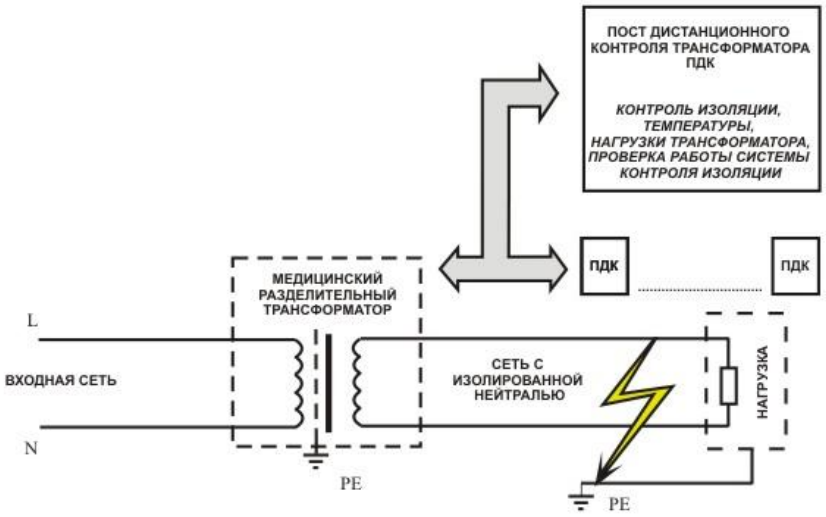


Рис. 1 Сеть с изолированной нейтралью

3. Пожаробезопасность. При первичном пробое изоляции ток замыкания ничтожно мал и нет опасности искрообразования. Это важно в помещениях с горючим напольными покрытиями (операционные), при наличии воспламеняющейся угольной, древесной, зерновой пыли или паров нефтепродуктов.

4. Повышенная надежность работы электрооборудования. Разделительный медицинский трансформатор с заземленным экраном является эффективным помехоподавляющим фильтром и обеспечивает создание «выделенной» сети электроснабжения для систем жизнеобеспечения.

5. Удобство техобслуживания. Система контроля изоляции, температуры и тока нагрузки позволяет своевременно обнаружить и диагностировать неисправность электросети. Таким образом, первичное повреждение изоляции не останется незамеченным для персонала.

Суммируя вышесказанное, если сравнивать уровень безопасности, то IT-сеть обладает гораздо большей степенью безопасности по сравнению с TN-сетью. К пациенту во время процедур и операции подключены множество приборов. Повреждение изоляции в сети с глухозаземленной нейтралью может привести к поражению электрическим током или к отключению питания, что недопустимо для -безопасности пациента и персонала. В то же время первичное нарушение изоляции в IT- сети переводит ее в разряд сети с глухозаземленной нейтралью, но при этом не происходит поражение электрическим током и отключение питания.

СВОЙСТВА МЕДИЦИНСКОЙ IT-СЕТИ

В медицинских помещениях Гр.2 IT-сеть должна быть использована для цепей, питающих медицинское электрооборудование, предназначенное для поддержания жизненных функций пациента и проведения операции. При построении медицинской IT-сети должны соблюдаться следующие условия ГОСТ 50571.28:

1. Для каждой группы помещений со схожими предназначениями необходима, как минимум, одна медицинская система IT.

2. Система IT должна быть оборудована устройством непрерывного контроля изоляции со следующими специальными требованиями:

а) внутреннее сопротивление по переменному току должно быть не менее 100 кОм;

б) измерительное напряжение не должно превышать 25В постоянного тока;

в) максимальное значение измерительного тока, даже при возникновении первичного повреждения, не должно превышать 1 мА;

г) система должна быть оборудована устройством для непрерывного контроля сопротивления изоляции с индикацией о понижении сопротивления ниже до 50 кОм;

д) для каждой медицинской IT системы требуется устройство для световой и звуковой аварийной сигнализации (с возможностью отключения последней).

3. Каждая медицинская система должна питаться от отдельного источника питания.

ЗАЩИТА В МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГР.2

В медицинских помещениях Гр.2 по ГОСТ 50571.28-2007 используется специфическая система защитных устройств, обусловленная с одной стороны требованиями по электрозащите, а с другой - недопустимостью отключения оборудования (системы жизнеобеспечения, системы освещения, операционные комплексы) от электроснабжения.

1. С целью обеспечения максимальной электробезопасности ГОСТ 50571.28-2007 предписывается использование специальных медицинских разделительных трансформаторов с системой контроля изоляции, тока и температуры.

Медицинские разделительные трансформаторы относятся к специальным трансформаторам, обеспечивающим повышенную электробезопасность и надежность электроснабжения медицинского оборудования.

В отличие от помещений Гр.0 и Гр.1 для Гр.2 дополнительная защита от поражения электрическим током при прямом прикосновении к опасным токоведущим частям с использованием отключающих дифференциальных устройств (УЗО) не работоспособна.

2. Для своевременного обнаружения первичного нарушения изоляции в медицинской IT-сети обязательным условием является использование устройства контроля изоляции, обеспечивающего непрерывный контроль за состоянием изоляции выходной обмотки трансформатора и вторичной сети.

Для IT-сетей электропитания питания медицинского оборудования регламентировано минимально-допустимое значение сопротивления изоляции равное 50 кОм, одновременно, согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2007 в случае снижения уровня изоляции ниже данного предела не должно происходить автоматическое отключение электропитания, т.к. это может привести к отключению систем жизнеобеспечения пациента.

3. Блок контроля медицинского разделительного трансформатора (БКИТ) снабжается аварийной индикацией и выносными постами дистанционного контроля (ПДК) состояния трансформатора (для удаленного контроля работоспособности системы).

4. В медицинских IT системах не допускается защита от перегрузок в питающих линиях (фидерах) до и после разделительного трансформатора. Автоматические выключатели в питающих цепях до разделительного трансформатора должны быть нечувствительны к пусковым токам разделительного трансформатора и не должны срабатывать при длительных перегрузках, допустимых по условиям применения разделительного трансформатора.

5. Для ограничения пусковых токов в медицинском разделительном трансформаторе используется устройство плавного пуска с гарантированной работоспособностью при частых включениях и выключениях трансформатора.

6. Все оконченные в помещении цепи должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок. Защита должна обеспечиваться автоматическими выключателями с одновременным отключением всех фаз, полюсов и нейтрали. Использование предохранителей не допускается.

7. Каждое медицинское помещение группы 1 или 2 должно быть оборудовано системой дополнительного уравнивания потенциалов для уравнивания электрических потенциалов следующих частей электрооборудования, относящегося к «окружению пациента»:

- защитные проводники;
- сторонние проводящие части;
- экраны от внешних электрических полей (если установлены);
- сетки токопроводящих полов (если установлены);
- металлические оболочки разделительных трансформаторов (если имеются).

Шины уравнивания потенциалов должны быть расположены в самом медицинском помещении или в непосредственной близости от него. Все соединения должны быть выполнены так, чтобы они были хорошо различимы и предусматривали возможность индивидуального отключения.

8. Номинальная мощность трансформаторов, используемых в медицинских системах IT для переносного и стационарного оборудования, должна быть не менее 0,5 и не более 10 кВт.

9. При использовании трехфазного медицинского разделительного трансформатора следует использовать трансформатор с выходным линейным напряжением, не превышающим 250 В.

10. Все электрооборудование в помещениях Гр.2 должно иметь исполнение рабочих поверхностей не ниже IP54 в силу ежедневной влажной дезинфекции (СанПиН 5179-90).

11. При понижении на одном или нескольких линейных проводниках главного распределительного устройства напряжение более чем на 10% относительно номинального, должна автоматически включаться система аварийного электроснабжения. При этом время переключения важнейшего оборудования (освещения операционного стола, системы жизнеобеспечения) не должно превышать 0,5сек. Время переключения систем анестезии, аварийного освещения, лифтов, пожарной сигнализации – не более 15сек.

Источником аварийного электроснабжения может являться резервный ввод с другого трансформатора подстанции, источник бесперебойного питания (ИБП) с и дизель/бензо-генераторные установки. Время автономии ИБП и ДГУ - не менее 3х часов. Необходимо отметить, что типовое время переключения электроснабжения на резервный ввод с подстанции или ИБП не превышает 0,5сек. Типичное время подключения дизель/бензо-генератора горячего резерва 60-90сек.

1.3 МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

Суммируя все вышесказанное, можно выделить основные требования к медицинскому разделительному трансформатору:

1. Трансформаторы разделительные медицинские должны быть размещены в непосредственной близости от медицинского помещения Гр.2 (внутри или снаружи) и должны быть защищены корпусом для предотвращения контакта с токоведущими частями. Исполнение трансформаторов в помещении Гр.2 рекомендуется делать IP54 (для санитарной обработки), а при установке в коридорных нишах или электрощитовой - не менее IP21.

2. Номинальное напряжение Uвых. на выходе разделительного трансформатора системы IT должно быть не более 250В.

3. Мощность. В медицинской IT-сети предписывается использовать разделительные трансформаторы номинальной мощностью не менее 0,5кВА и не более 10кВА.

4. Ток утечки вторичной обмотки на землю и ток утечки оболочки, измеренные в режиме холостого хода при питании разделительного трансформатора номинальным напряжением и номинальной частотой, не должны превышать 0,5 мА.

Рис.2 Медицинский разделительный трансформатор серии ТР-ххххМ

5. Медицинский разделительный трансформатор должен иметь повышенную перегрузочную способность.

6. Должен осуществляться непрерывный контроль нагрузки и температуры разделительного трансформатора для своевременного информирования персонала о режиме работы, и принятия необходимых мер (например - отключения части нагрузки).

7. Для уменьшения пусковых токов при включении разделительного трансформатора, которые могут привести к срабатыванию входных автоматов или повреждению ИБП необходимо наличие устройства плавного пуска.

8. Повышенное требование к изоляции разделительного трансформатора заключается в испытательном напряжении контроля изоляции между первичной и вторичной обмотками (должно быть не менее 4 кВ).

9. Трансформатор должен быть оборудован устройством контроля изоляции, которое осуществляет непрерывный контроль сопротивления изоляции IT–сети. В случае снижения сопротивления изоляции ниже 50кОм система контроля должна выдавать сигнал «нарушение изоляции».

10. Обязательное наличие экранирующей обмотки между первичной и вторичной обмотками разделительного трансформатора для снижения возможности возникновения пробоя изоляции между входной и выходной сетью. А также, для уменьшения емкостной связи между первичной и вторичной обмотками.

11. Отклонение выходного напряжения трансформатора (Uвых.) в режиме холостого хода и под нагрузкой не более 5 % от входного напряжения (Uвх.).

12. Система контроля должна иметь выход для подключения устройства дистанционного контроля параметров разделительного трансформатора (ПДК).

13. Наличие системы принудительного охлаждения трансформатора не допускается.

14. Автоматические выключатели на входе и выходе медицинского трансформатора не должны срабатывать при длительных перегрузках, допустимых по условиям применения разделительного трансформатора.

С целью повышения надежности электроснабжения и снижения емкости сети рекомендуется использовать один разделительный трансформатор (одну медицинскую IT-сеть) на одно медицинское помещение.

В настоящее время для электроснабжения медицинских помещений Гр.2 в соответствии с ГОСТ 50571.28-2007 ООО «Энергозащитные системы» серийно выпускает **медицинские разделительные трансформаторы серий ТР-ххххМ (однофазные) и ТРТ-ххххМ (трехфазные) с индексом «М»**. Трансформаторы изготавливаются для всего диапазона мощностей от 500ВА. По запросу заказчика медицинские трансформаторы могут оснащаться блоком контроля БКИТ-М, оборудованным портом для подключения к **SCADA системе** по протоколу **ModBus**.

Прим.1. SCADA система – это единый аппаратно-информационный комплекс, обеспечивающий контроль и управления в On-Line режиме всей инженерной инфраструктурой учреждения. В том числе: системой электроснабжения и энергораспределения, климатической и вентиляционной системами, системой обеспечения и распределения медицинских газов, транспортной системой (лифты, хозяйственные транспортеры).

Прим.2. Управление и контроль SCADA системы осуществляется оператором (группой операторов) через использование программы-оболочки, схематически визуализирующей инженерные процессы.

Прим.3. Протокол ModBus – один из стандартных, общепринятых протоколов связи промышленных сетей и систем.

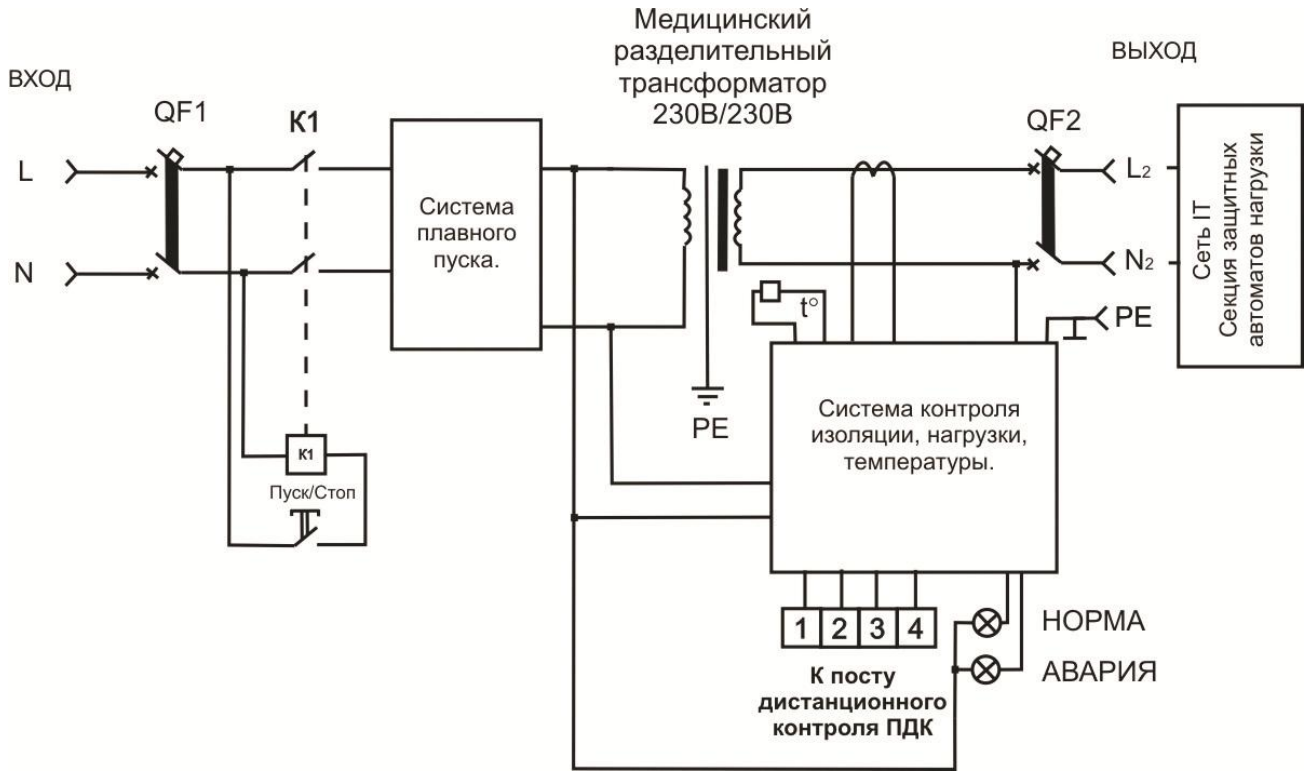


Рис.3 Однофазный медицинский разделительный трансформатор. Общая схема

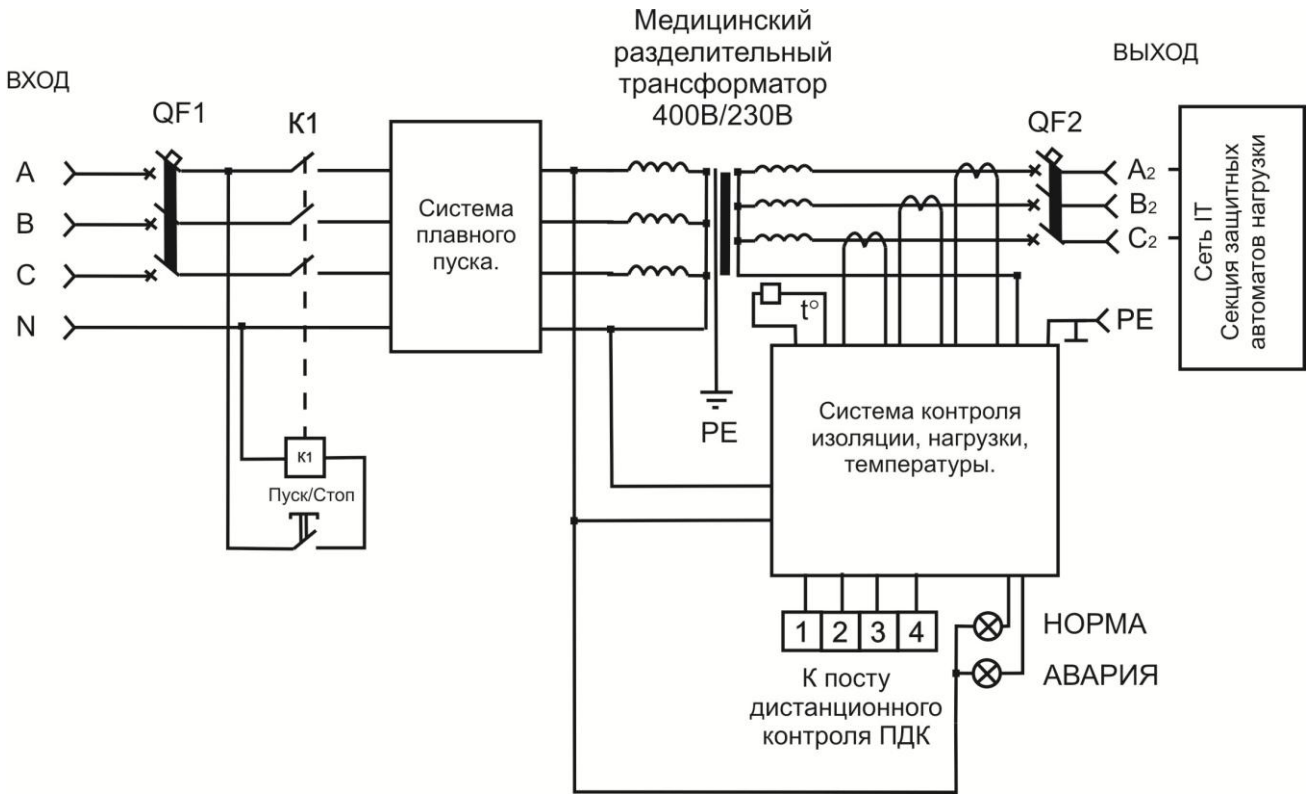


Рис. 4 Трехфазный медицинский разделительный трансформатор с понижением выходного напряжения. Общая схема

Необходимо отметить, что размещение в составе единого щита: системы АВР, разделительных медицинских трансформаторов, входной и выходной распределительных секций автоматических выключателей (**изделие серии ТР-ххххМЩР**) является оптимальным решением, повышающим надежность и эффективность электроустановки, сокращающим время на ее обслуживание и существенно экономящим площади.

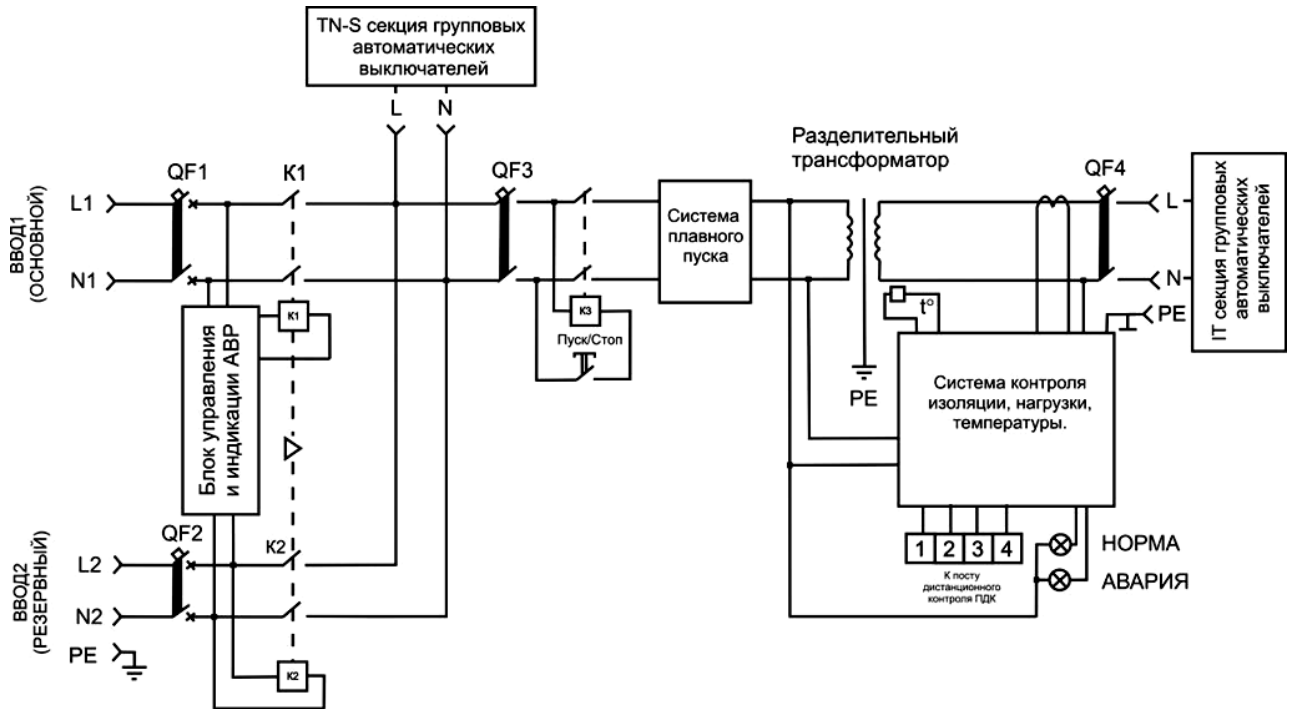


Рис.5 Однофазный медицинский разделительный трансформатор с АВР по Y-схеме с TN-S и IT секциями. Общая схема

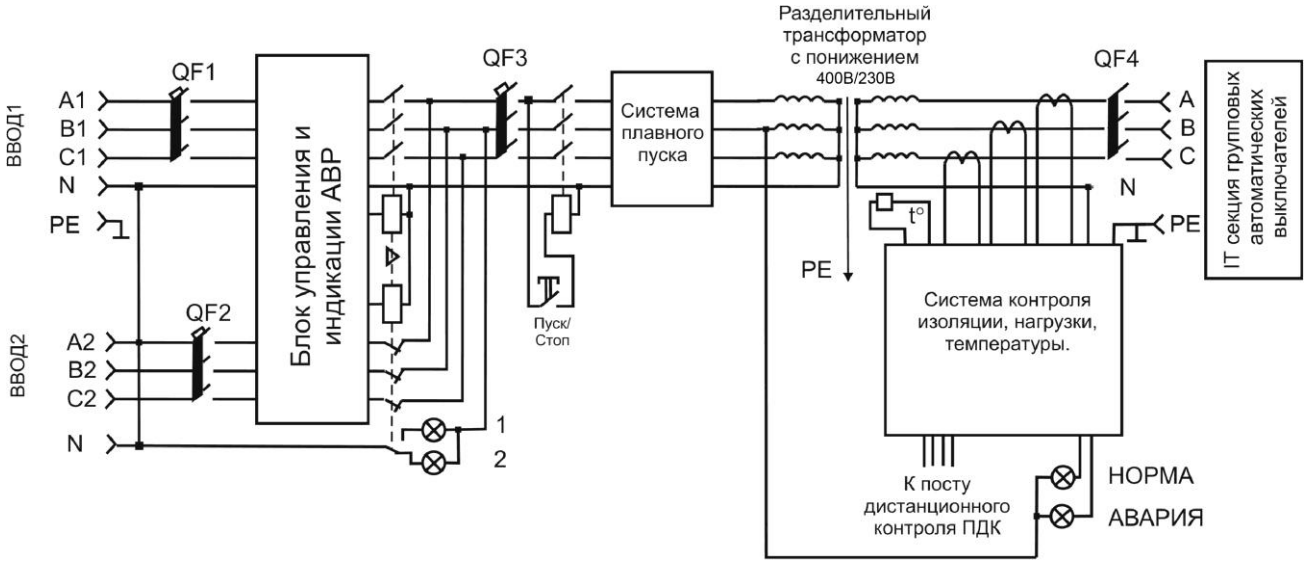


Рис. 6 Трехфазный понижающий медицинский разделительный трансформатор с АВР по Y-схеме с IT секцией. Общая схема

Рис.7 Медицинские трансформаторы с АВР (ТР-ххххМЩР) в корпусах-стойках 500х1500х300 (ШхВхГ)

РАЗМЕЩЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОМАТОРОВ

Медицинские разделительные трансформаторы можно разместить в:

1. В специальных технических помещениях, находящихся вблизи от помещений Гр.2
2. Коридорных нишах.
3. Этажной щитовой.
4. В помещении ГРЩ или общей электрощитовой учреждения.

Последний вариант не оптимален и применяется крайне редко т.к. в нарушение требований ГОСТ 50571.28, ведет к большой протяженности (емкости) линий и затрудняет оперативное обслуживание оборудования.

Размещение трансформаторов в этажной щитовой также редкое решение, как по вышеуказанным причинам, так и из-за отсутствия в медицинских учреждениях подобных помещений.

При размещении необходимо учитывать, что любой трансформатор издает определенный шум в силу физического принципа своей работы. Поэтому на практике медицинские трансформаторы размещают в специальных выделенных технических помещениях около помещений Гр2 или выделенных коридорных нишах (с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ обеспечением естественной вентиляции для теплоотдачи) или, в крайнем случае, если нет другой возможности, то в помещениях Гр.2, но с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ обеспечением шумоизоляции.

В случаях острого дефицита свободных площадей (например, при модернизации существующих учреждений) применяют экономящие место комплексные установки. Это:

1. Медицинские разделительные трансформаторы серии **ТР-ххххМ 2в1 (ТРТ-ххххМ 2в1)**, представляющие собой сборку нескольких трансформаторов в одном щите для обеспечения отдельных IT-сетей. Например, 2 трансформатора для создания 2-х IT-сетей для 2-х операционных или 4 трансформатора для 4-х операционных.
2. Трехфазные медицинские разделительные трансформаторы с АВР типа ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР), экономящие место на АВР.
3. Медицинские разделительные трансформаторы типа ТР-ххххМ (ТРТ-ххххМ) в корпусах-стойках, занимающих меньшую площадь помещения.

Обращаем внимание, что возможность размещение распределительных автоматов IT-секций в щитах медицинских трансформаторов является стандартной опцией для всех медицинских трансформаторов **ТР-ххххМ (ТРТ-ххххМ).**

ВЫБОР МЕЖДУ ОДНОФАЗНЫМ И ТРЕХФАЗНЫМ МЕДИЦИНСКИМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ

Очень часто при проектировании системы электроснабжения помещений Гр.2 возникает вопрос выбора между однофазным и трехфазным разделительным трансформатором. ГОСТ 50571.28 этот момент не регламентирует, оставляя на выбор специалиста-проектировщика.

Особенности однофазных медицинских разделительных трансформаторов:

1) Простота конструкции и эксплуатации. Упрощенно: однофазная TN-S сеть на вводе, однофазный резервный ввод (или ИБП), однофазный АВР, однофазный трансформатор, однофазная IT-сеть на выходе, к которой двухполюсными автоматами подключаются однофазные потребители (операционные щиты, медицинские консоли, розеточные панели).
2) Меньшая шумность однофазных трансформаторов в сравнении с трехфазными.
   К сожалению, абсолютно все трансформаторы в той или иной мере «гудят» вследствие явления магнитострикции. Различными технологическими мерами шум трансформаторов можно значительно уменьшить, но магнитопровод однофазного трансформатора (при равенстве мощностей) всегда будет вдвое меньше и легче трехфазного, а значит – шуметь будет меньше.
3) Кабельные линии для однофазных трансформаторов требуют большее сечение, чем в трехфазных т.к. вся мощность потребителей забирается с одной фазы.

4) Так как входная сеть здания – трехфазная, то неравномерность распределения потребителей по фазам в медицинском учреждении при применении однофазных медицинских трансформаторов будет больше, чем при применении трехфазных трансформаторов.

Особенности трехфазных медицинских разделительных трансформаторов с понижением выходного напряжения (Uвход.=400/230В Uвыход.=230/133В):

1) трехфазные медицинские трансформаторы с понижением выходного напряжения выпускаются в соответствии с требованием ГОСТ 50571.28 о не превышении выходного напряжения (Uвых) медицинского разделительного трансформатора 250В. Существует два метода выполнения этого требования:

   - соединение трех вторичных обмоток трансформатора напряжением 133В по схеме Y (звезда). Фазное напряжение 133В, линейное – 230В.

   - соединение трех вторичных обмоток трансформатора напряжением 230В по схеме «треугольник».

   Первый метод – является предпочтительным, т.к. нагрузка подключается на линейное напряжение (между двух катушек трансформатора сразу) – т.е. нагрузка распределяется более равномерно. Кроме того, токи холостого хода при соединении обмоток по схеме Y-Y – меньше.

   При втором методе (треугольник) в силу физических принципов работы распределительных сетей значительно больше токи холостого хода трансформатора, плюс на каждую фазу работает только одна катушка (хуже распределение нагрузки). **Поэтому соединение «звезда-треугольник» в медицинских разделительных трансформаторах не оптимально и почти не используется.**
2) трехфазные медицинские трансформаторы имеют более сложную систему подключения, нежели однофазные. Для них требуется трехфазный АВР (с контролем чередования фаз) и трехфазный резервный ввод (или трехфазный ИБП).
3) **нагрузка к трехфазным трансформаторам с понижением выходного напряжения (ТРТ-ххххМ 400/230) подключается между фазами (на линейное напряжение 230В)**, а выходная нейтраль трансформатора не используется. При планировании подключений потребителей необходимо максимально равномерно распределить нагрузку по фазам.
4) Уровень шума трехфазных трансформаторов превышает шум равных по мощности однофазных.
5) Кабельные линии для трехфазных трансформаторов требуют меньшее сечение жилы, чем для однофазных, т.к. мощность потребителей распределена на три фазы.
6) Так как входная сеть здания – трехфазная, то неравномерность распределения потребителей по фазам в медицинском учреждении при применении трехфазных медицинских трансформаторов будет существенно меньше, чем при применении однофазных трансформаторов.

Особенности трехфазных медицинских разделительных трансформаторов без понижения выходного напряжения (Uвход.=400/230В Uвыход.=400/230В):

Такие трансформаторы применяются при наличии трехфазных потребителей напряжением переменного тока 400В или в старых зданиях, где нет возможности переделать уже существующие линии. В других случаях медицинские трансформаторы без понижения стараются не применять.

Главным отличием трехфазного медицинского трансформатора без понижения от трансформатора с понижением является наличие линейного напряжения 400В, как фактора повышенной опасности. Поэтому, в случае использования такого трансформатора в медицинском учреждении, в помещение Гр.2 заводят фазное напряжение 230В. Например, есть три операционных и, если используется трехфазный трансформатор **Uвход.=400/230В Uвыход.=400/230В)**, то нагрузка каждой операционной подключается между нейтралью и соответствующей фазой трехфазного трансформатора.

ЗАЩИТНЫЕ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2007:

«В медицинских системах IT защита от перегрузок не допускается в питающих линиях (фидерах) до и после разделительного трансформатора».

Есть два пути выполнения этого требования:

- установка автоматических выключателей с характеристикой «С», но с завышенным номиналом, не отключающих трансформатор при перегрузке в течение 1 часа.

- установка автоматических выключателей без теплового расцепителя (только с защитой от сверхтоков).

1.4 ПОСТ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА (ПДК)

Медицинские разделительные трансформаторы рекомендуется комплектовать постами дистанционного контроля разделительных трансформаторов (ПДК), которые устанавливаются непосредственно в зоне работы персонала и имеют степень защиты IP54 (для санитарной обработки).

Рис. 8 ПДК

ПДК представляет собой устройство световой и звуковой сигнализации состояния изоляции, температуры и тока нагрузки разделительного трансформатора. ПДК оборудован кнопкой «ТЕСТ» для проверки исправности системы контроля изоляции и кнопкой «СБРОС» для отключения звуковой сигнализации.

В ПДК должны находиться:

1. Зеленая сигнальная лампа, которая служит для индикации нормальной работы и при уровне изоляции более 50 кОм.

2. Желтая сигнальная лампа загорается при снижении уровня изоляции менее 50 кОм.

3. Желтая сигнальная лампа загорается при превышении нормируемой температуры обмоток разделительного трансформатора.

4. Желтая сигнальная лампа загорается при перегрузке трансформатора.

Желтые сигнальные лампы аварийного режима могут отключаться только при восстановлении нормальных параметров и условий эксплуатации разделительного трансформатора.

5. Звуковая сигнализация, которая включается при выходе любого из контролируемых параметров за пределы нормы.

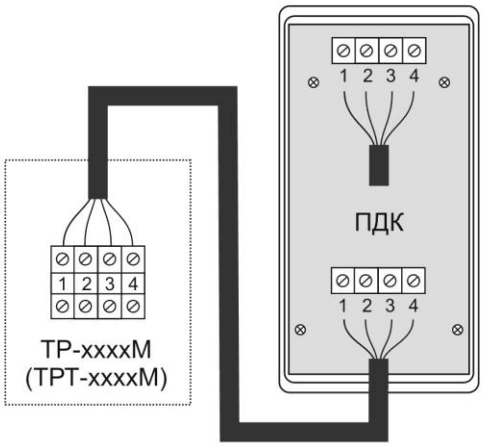


Рис.9 Общая схема подключения ПДК к трансформатору

Данная звуковая сигнализация может отключаться. Однако если звук был выключен при выходе одного из параметров за пределы нормы, то при выходе за пределы другого параметра включается снова.

<u>Примечание</u>. Так как многие медицинские приборы обладают собственной звуковой сигнализацией, то включение звуковой сигнализации ПДК не должно создавать помех для действия медицинского персонала и мешать проведению операций.

6. Кнопка «ТЕСТ» служит для проверки работоспособности системы контроля изоляции. При нажатии кнопки имитируется снижение изоляции сети до 50кОм.

7. Кнопка «СБРОС» для отключения сигнала.

Рис. 9.1 ПДК-ВС

Подключение поста ПДК к блоку контроля медицинского трансформатора выполняется четырехжильным сигнальным кабелем 4х0,75 или витой парой. По кабелю ПДК получает питание и осуществляет обмен информацией (связь между БКИТ и ПДК цифровая, по протоколу 485).

Для удобства применения поста в различных типах помещений ПДК выпускается в двух исполнениях корпусов:

- ПДК. Устанавливается в операционных с металлическими стеновыми панелями. Корпус имеет габарит 80х155х25мм, без внешних вводов. Кабель для подключения к трансформатору заводится через заднюю стенку ПДК и прокладывается под стеновой панелью или в кабельном канале.

- ПДК-ВС (встроенный). Пост ПДК-ВС монтируется в стеновую нишу. Подключение к кабелю внутреннее, через кабельный канал в стене.

1.5 ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР-ХХХХМЩР (ТРТ-ХХХХМЩР) С РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ И БЛОКОМ АВР

Щиты распределительные серии **ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР)** с разделительными трансформаторами, автоматическим вводом резерва (АВР), TN-S и IT распределительными секциями предназначены для оптимальной организации электроснабжения потребителей второй группы по ГОСТ Р 50571.28-2007 (электрооборудование операционных кабинетов, реанимационных палат и других медицинских помещений), а так же для обеспечения электробезопасности при пользовании различными электроприборами медицинского, бытового и промышленного назначения.

Щиты выпускаются в моделях ТР-ххххМЩР (с однофазным медицинским трансформатором) и ТРТ-ххххМЩР (с трехфазным медицинским трансформатором), являются комплектными устройствами и позволяют решить все вопросы резервирования электроснабжения, организации IT-сети и распределительных секций для подключения как IT, так и TN-S потребителей. ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) является наиболее эффективным и удобным решением.

ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) конструктивно включает в себя:

1. Блок АВР на два, три или четыре ввода (в т.ч. от ДГУ) со временем переключения не более 0,5 сек. В зависимости от проекта применяются как Y, так и H схема АВР.
2. Секцию автоматических выключателей и УЗО для подключения потребителей TN-S сети.
3. Один или несколько комплектных медицинских разделительных трансформаторов с микропроцессорными блоками контроля изоляции, температуры и нагрузки.
4. Секции автоматических выключателей для подключения потребителей IT сети.
5. На лицевой панели изделия установлена система индикации работы АВР и трансформаторов.

Блок АВР в составе установки обеспечивает бесперебойное электроснабжение при аварии основного ввода с помощью переключения нагрузки на резервные вводы.

Контроль и управление его работой осуществляет модуль микропроцессорных реле ведущих отечественных производителей.

Разделительный медицинский трансформатор (сертифицирован по ГОСТ Р 50571.28) выполняет преобразование сети электроснабжения в IT сеть, обеспечивая безопасность людей и эксплуатации электрооборудования. Одновременно блок контроля трансформатора непрерывно информирует персонал о режиме работы установки с помощью собственной световой индикации и постов дистанционного контроля (ПДК).

Широко применяются щиты ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) с несколькими разделительными медицинскими трансформаторами по индивидуальному заказу для организации нескольких IT сетей в учреждении в условиях дефицита площади для размещения оборудования.

TN-S и IT распределительные секции ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) обеспечивают подключение и защиту линий потребителей первой и второй групп электроснабжения.

Серийные щиты этих серий изготавливаются в соответствии с таблицей 4 (стр.52) под конкретные требования заказчика (пример наименования модели приведен под таблицей).

Количество вводов АВР, их приоритет, условия переключения на резервные вводы при аварии или восстановления основного устанавливается в соответствии с требованиями тех. задания. Можно отметить, что обычно применяется Y-схема АВР, вводов – два (основной и от ИБП), первый ввод является приоритетным. Типовое условие перехода на резервный ввод: отклонение входного напряжения от номинального более чем на 10%, либо пропадание фазы или нейтрали.

Количество и номиналы автоматических выключателей IT и TN-S распределительных секций ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) выполняются согласно требованиям заказчика.

Состояние каждого медицинского разделительного трансформатора в составе щита ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) контролируется отдельным БКИТ. К каждому блоку возможно подключить до 6 постов дистанционного контроля трансформатора (ПДК) для обеспечения удобного контроля работы щита со стороны персонала учреждения.

Щиты имеют возможность интегрирования в **SCADA систему медицинского учреждения**.

Исполнение щита ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) от IP21 до IP54 в зависимости от требований заказчика.

Щит распределительный серии ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) с разделительными трансформаторами и блоком АВР является наиболее универсальным и компактным решением при организации электроснабжения медицинских учреждений.

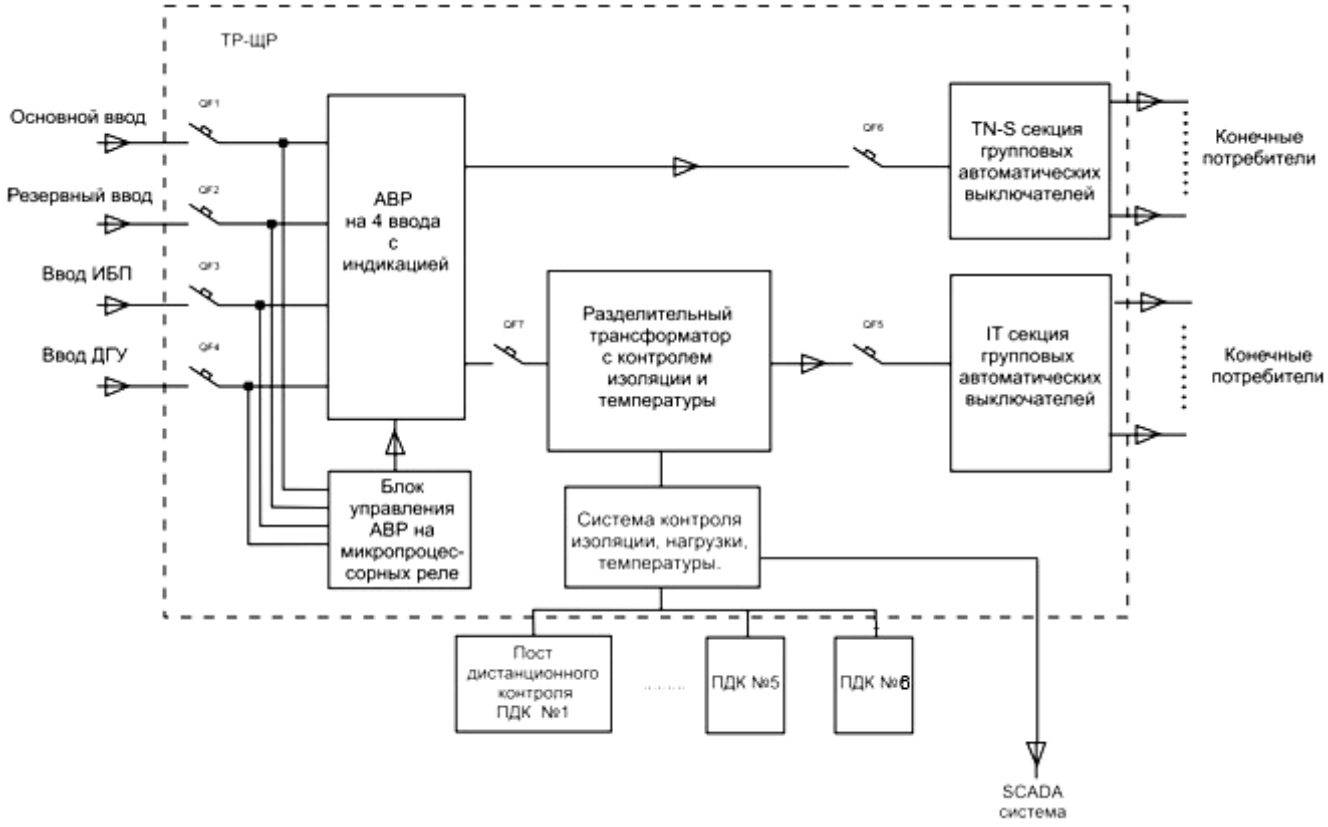


Рис. 10 Общая блок-схема ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) с АВР на 4 ввода с TN-S и IT секциями

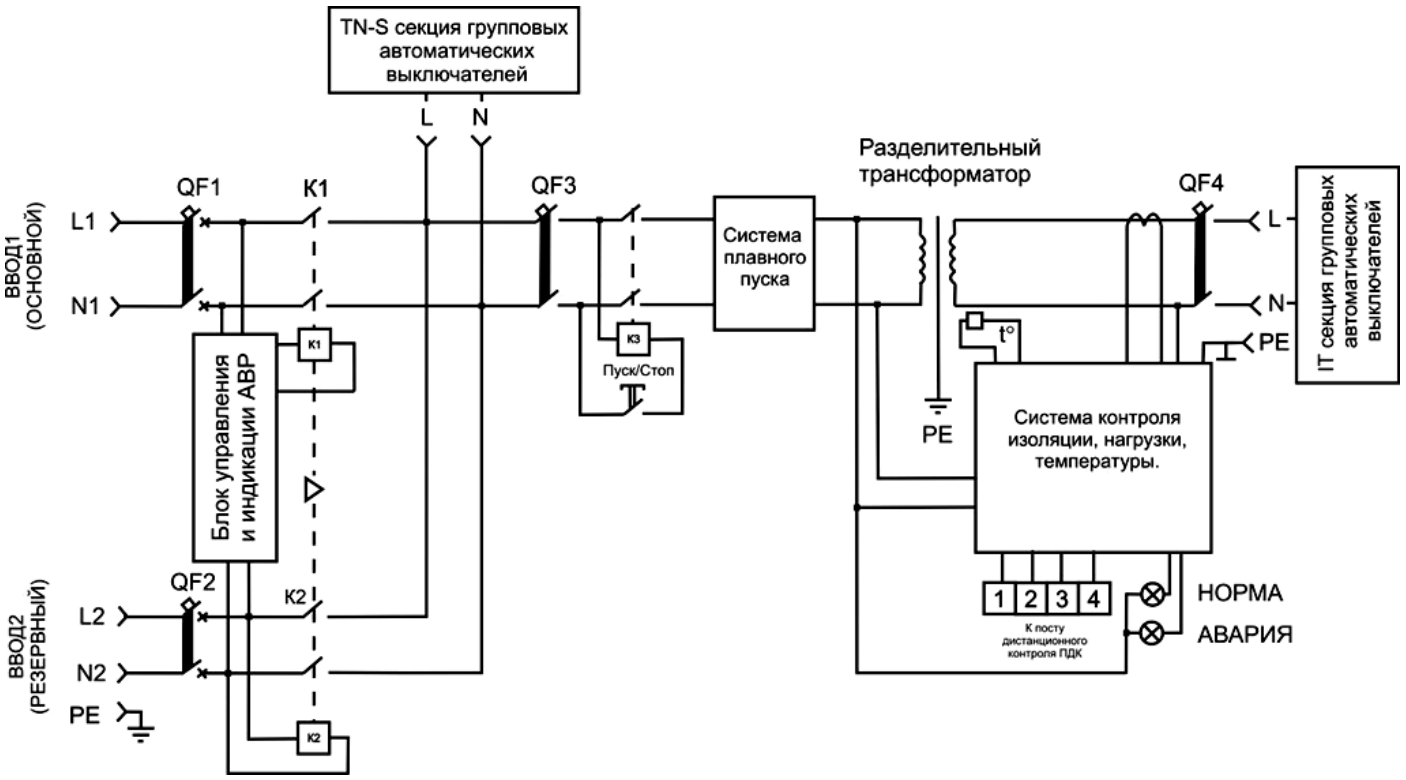


Рис. 11 Блок-схема однофазного ТР-ххххМЩР с АВР по Y-схеме на 2 ввода с TN-S и IT секциями

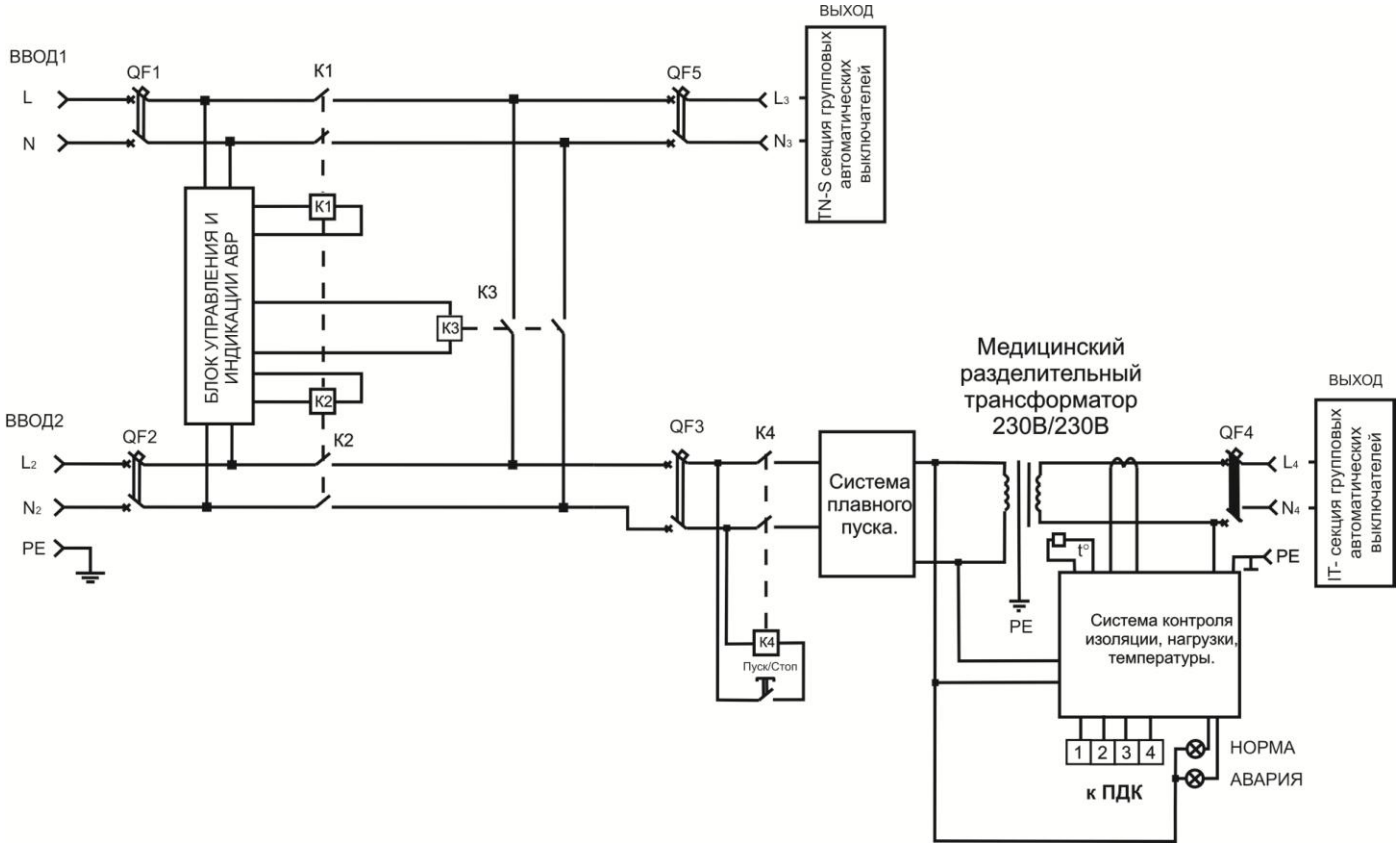


Рис. 11.1 Блок-схема однофазного ТР-ххххМЩР с АВР по Н-схеме на 2 ввода с TN-S и IT секциями

Н-схема АВР (рис.11.1) позволяет разделить энергоснабжение секций IT (приоритетная) и TN-S. Таким образом, при аварии можно автоматически отключать TN-S секцию и тем самым снизить необходимую установочную мощность (и цену) резервного источника питания, установленного на вводе трансформатора (Ввод 2). Резервным источником питания может быть, например, ИБП.

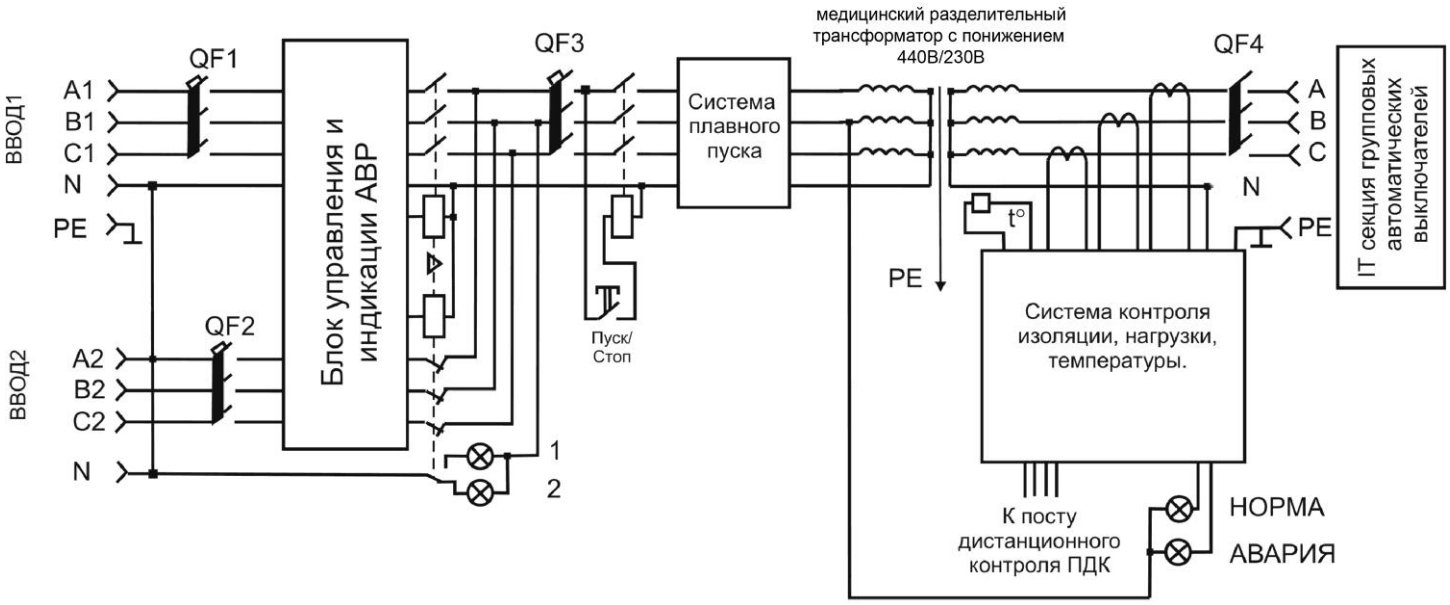


Рис. 12 Блок-схема трехфазного ТРТ-хххxМЩР 400/230 (с понижением выходного напряжения) с АВР по Y-схеме на 2 ввода с IT секцией

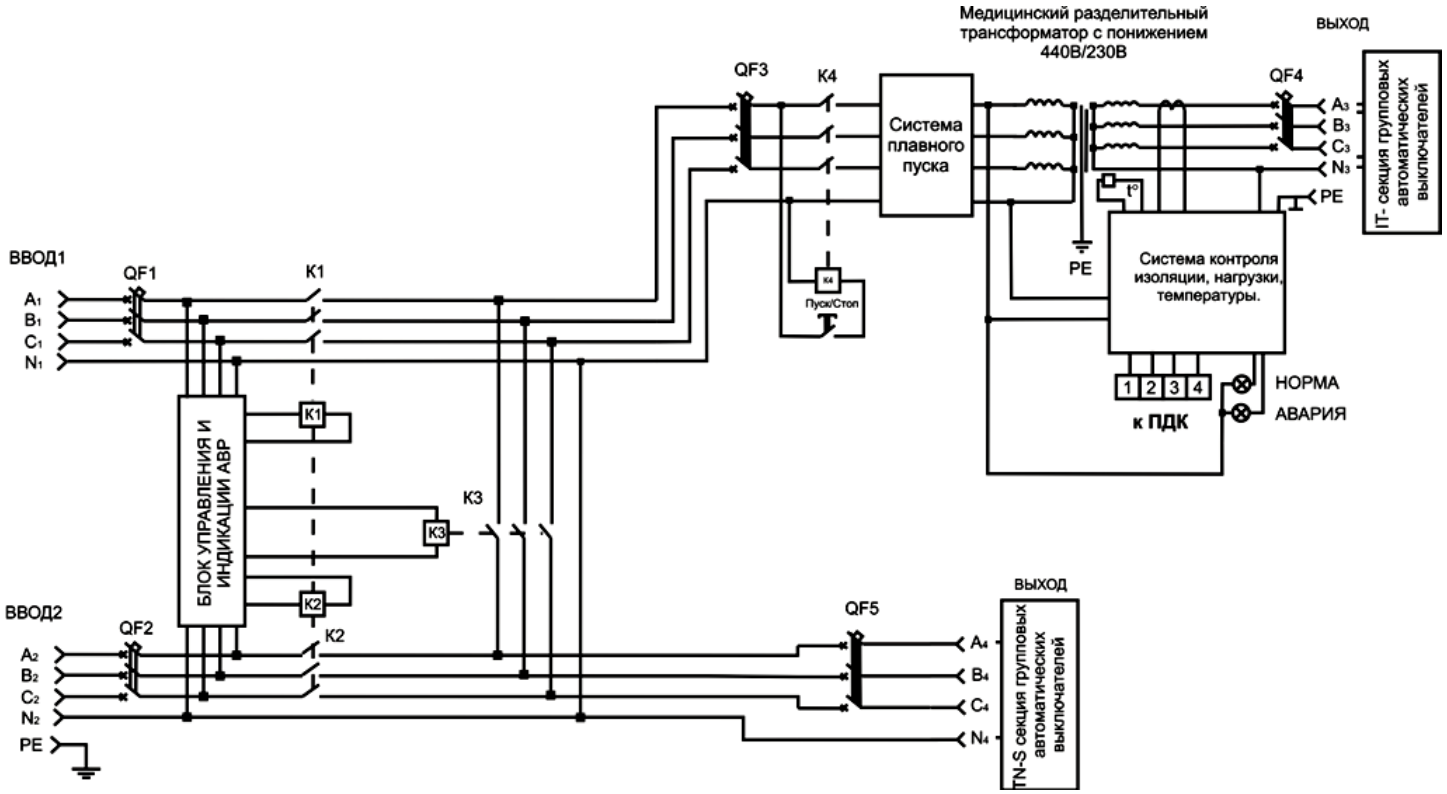


Рис. 12.1 Блок-схема трехфазного ТРТ-хххxМЩР с АВР по Н-схеме на 2 ввода с TN-S и IT секциями

Н-схема трехфазного АВР (рис. 12.1) также как в однофазном АВР (рис. 11.1) позволяет снизить необходимую установочную мощность (и цену) резервного источника питания, установленного на вводе трансформатора (Ввод 1).

Обращаем внимание, что в трехфазных медицинских трансформаторах в составе ТРТ-хххxМЩР с понижением выходного напряжения (первичная обмотка 400/230В, вторичная обмотка 230В - линейное) IT потребители подключаются на линейное напряжение (230В):

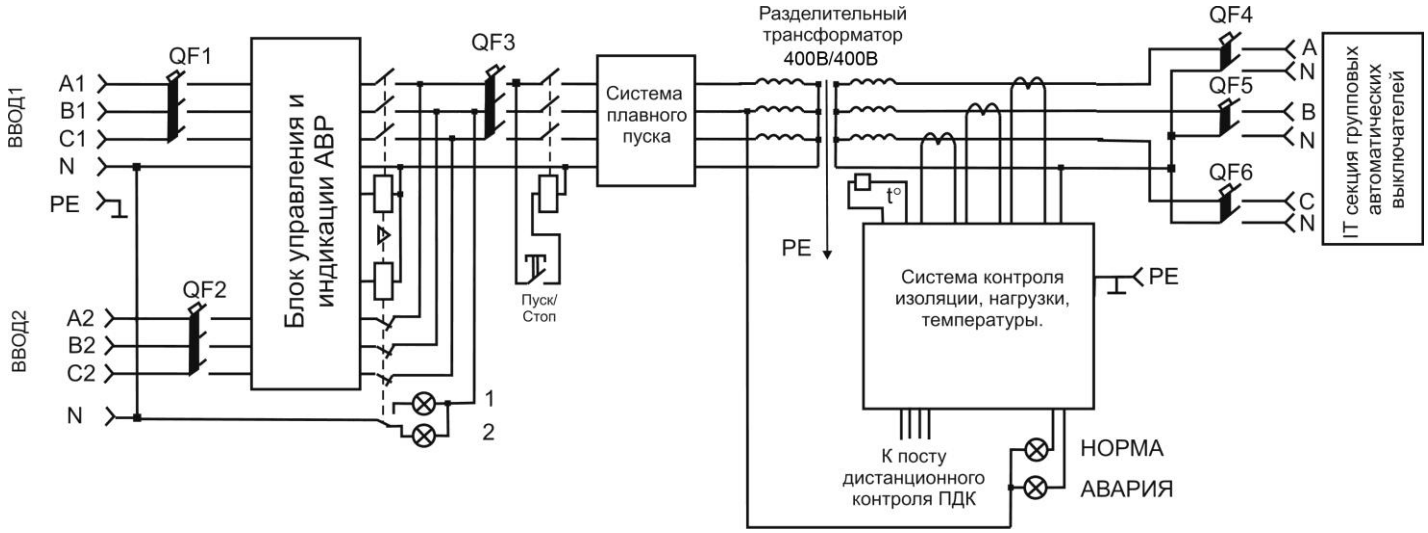


Рис. 13 Блок-схема трехфазного ТРТ-хххxМЩР 400/400 с АВР по Y-схеме на 2 ввода с IT секцией

ТР-хххxМЩР (ТРТ-хххxМЩР) с несколькими разделительными медицинскими трансформаторами (например: 2в1, 3в1… 5в1) используется для экономии места при реконструкции существующих медицинских учреждений.

Щиты в зависимости от конкретной задачи могут представлять как полностью независимые системы, в которых каждый блок запитан от своего ввода, так и системы, подключенные к общему входному АВР.

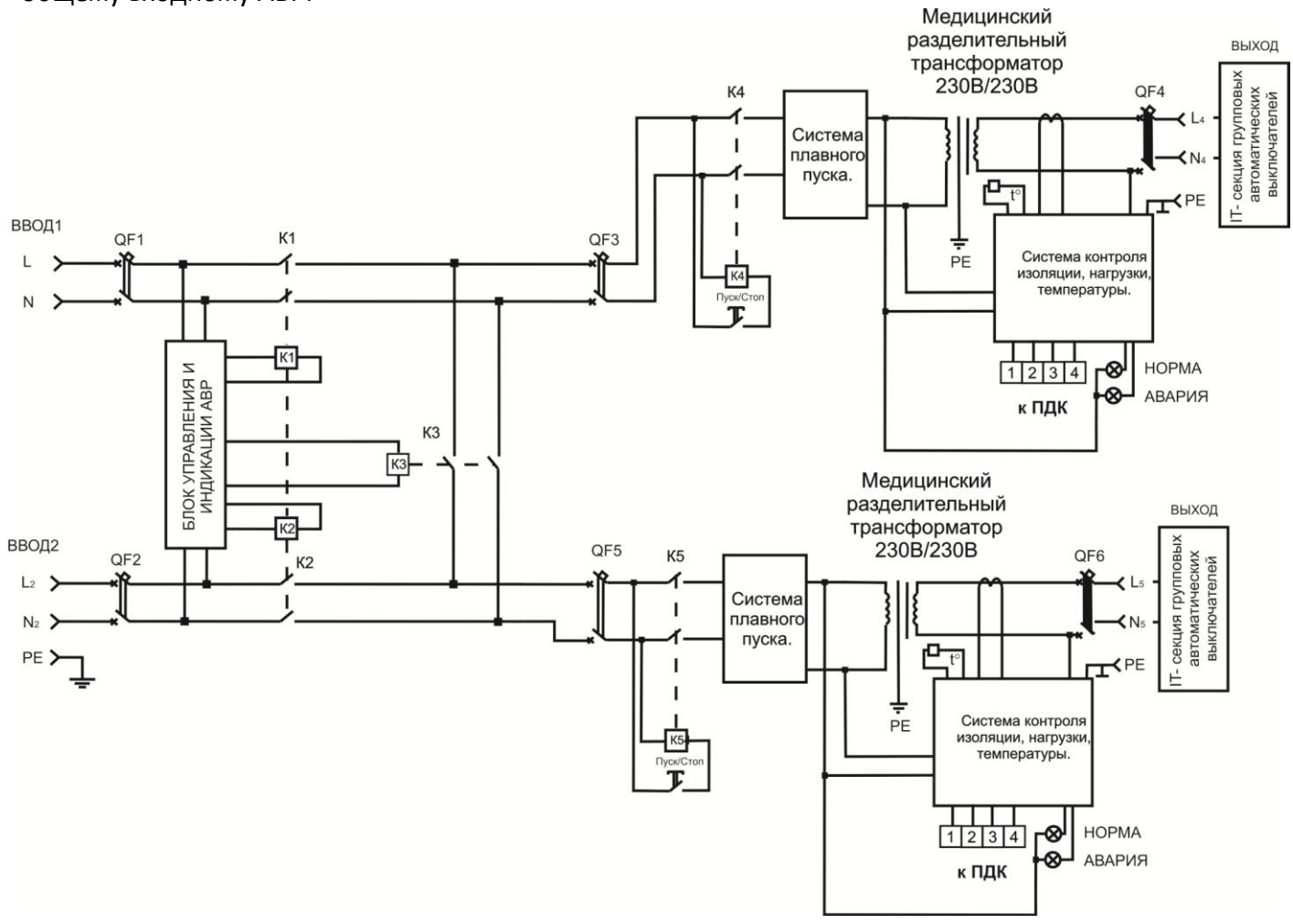


Рис. 14 Блок-схема однофазного ТР-хххxМЩР 2в1 с АВР по Н-схеме на 2 ввода с IT секциями

Рис. 14.1 ТР-3000МЩР 6в1 в двухдверном корпусе-стойке

1.6 КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

ЩИТЫ ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ЭЩР-ТР

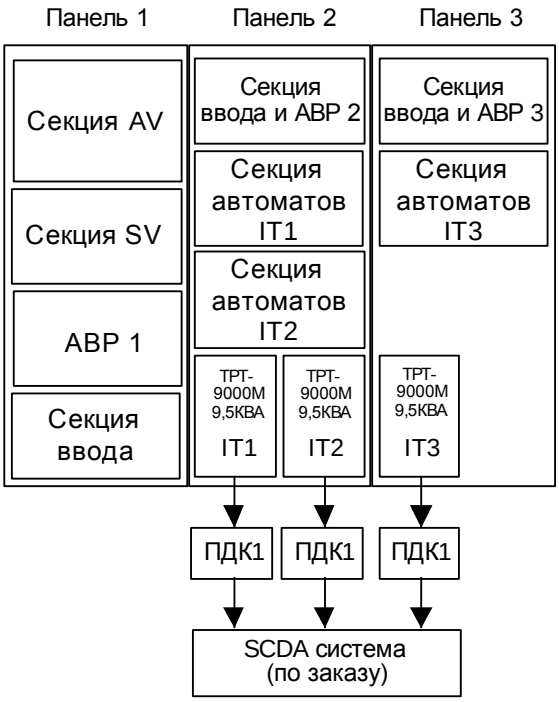


Рис. 15 ЭЩР-ТР (SCADA)

Все медицинские помещения по мерам защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ 50571.28-2007 приложение «В» делятся на три группы Гр.0, Гр.1 и Гр.2. К помещениям Гр.1 относятся, например, физиотерапевтические и гидротерапевтические помещения. К помещениям Гр.2 относятся операционные, реанимационные, помещения интенсивной терапии и т.д.

Согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2007 в медицинских помещениях Гр.2 для питающих цепей медицинского электрооборудования и систем обеспечения жизнедеятельности пациентов должна использоваться медицинская система IT и применяться медицинские разделительные трансформаторы с системой контроля изоляции.

Щиты вводно-распределительные серии ЭЩР-ТР являются единым комплексом электроснабжения оборудования в медицинских помещениях в рамках всего учреждения.

Конструктивно ЭЩР-ТР представляет собой серию панелей, включающих панель входного Н-образного АВР с основным и резервными вводами от источников электроснабжения (от подстанции и ДГУ). К выходам АВР подключаются секции рабочего и резервного электропитания. Рабочее электропитание подается на панели секций ввода и секций АВР потребителей Гр.1 и Гр.2, а резервное электропитание подается на панели секций ввода и АВР потребителей Гр.2. При такой структуре (объединении и выделении резервных вводов АВР потребителей Гр.2 в отдельную секцию) уменьшается необходимая суммарная мощность источников аварийного электропитания (ИБП или ДГУ) при аварии вводов электроснабжения от подстанции, т.к. потребители, не относящиеся к Гр.2, обесточиваются.

Секции ввода, секции АВР и секции распределения потребителей Гр.1 выделяются в отдельные панели ЭЩР-ТР для удобства эксплуатации. Одновременно в отдельные панели выделены секции ввода, секции АВР с медицинскими разделительными трансформаторами и секции распределения потребителей Гр.2 (секции безопасного электропитания – IT-сети). При этом ЭЩР-ТР остается единым комплексным устройством, обеспечивающим электропитание как потребителям Гр.1, так и потребителям Гр.2.

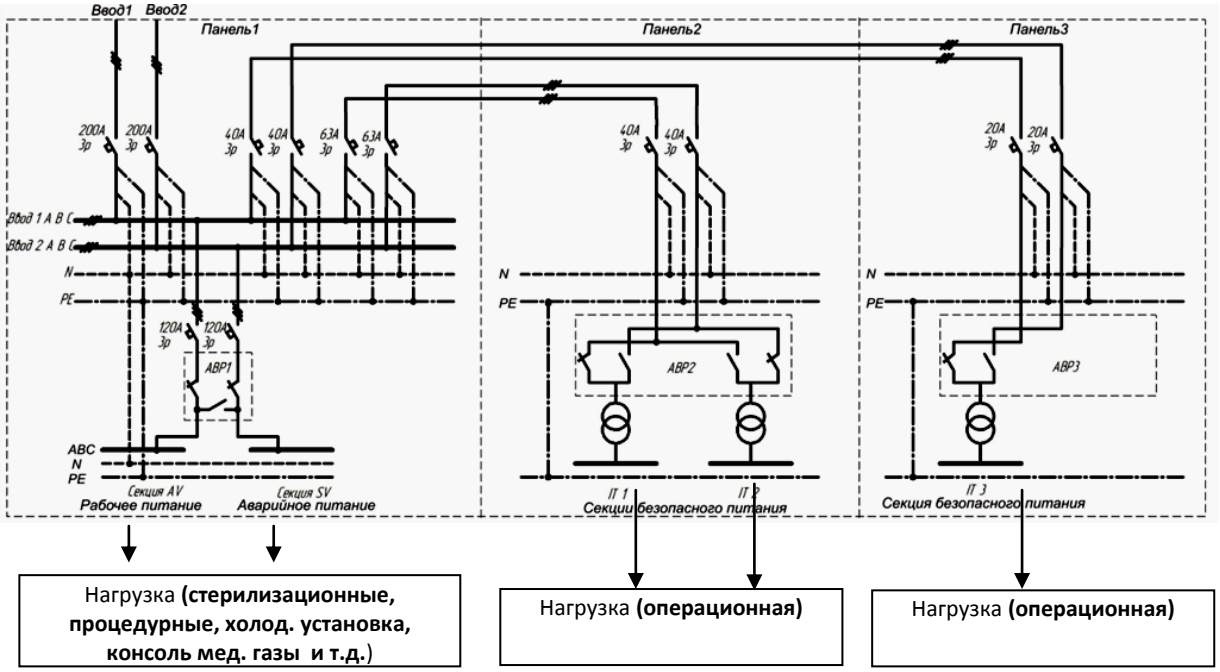
На рисунке показан пример конструкции **щита вводно-распределительного серии ЭЩР-ТР с системой ввода и АВР, секциями автоматов с защитой нагрузки с помощью УЗО и трех секций безопасного электропитания через разделительные трансформаторы (IT1, IT2, IT3) мощностью по 9,5 КВА каждый.**

1. **Панель 1 – рабочее и резервное электропитание с секциями автоматов и УЗО.**
   - **Секция AV - рабочее электропитание,**
   - **Секция SV - резервное электропитание.**
2. **Панель 2 – безопасное электропитание с секциями выходных автоматов.**
3. **Панель 3 – безопасное электропитание с секциями выходных автоматов.**
4. **ПДК – пост дистанционного контроля.**

* **SCADA система** – это единый аппаратно-информационный комплекс, обеспечивающий контроль и управления в On-Line режиме всей инженерной инфраструктурой учреждения. В том числе: системой электроснабжения и энергораспределения, климатической и вентиляционной системами, системой обеспечения и распределения медицинских газов, транспортной системой (лифты, хозяйственные транспортеры).

Общая мощность щита, расчетный ток, а также мощности разделительных трансформаторов и АВР указываются заказчиком в техническом задании**.**

Пример однолинейной схемы и конструкции панелей ЭЩР-ТР для двух равноправных вводов:



1.7 ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО (ЭЩР-ВРУ)

Вводно-распределительное устройство предназначено для ввода, учета и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50Гц напряжением 400В в жилых и общественных зданиях.

Проектирование ВРУ для медицинских учреждений имеет специфику. Наиболее важный момент - отражение в конструкции ВРУ деление потребителей электрической энергии на группы согласно ГОСТ 50571.28-2007. Энергоснабжение потребителей Гр.1 и Гр.2 рекомендуется выполнять от специальных линий, изначально выделенных только под эту задачу. Секцию, к которой подключены потребители Гр.2 принято называть SV.

Секцию для электроснабжения остальных потребителей - принято называть AV.

Таким образом, появляется четкое деление панелей ВРУ согласно группам потребителей. Это позволяет целенаправленно принимать меры по повышению надежности электроснабжения важного оборудования, снижению вероятности аварий линий и уровня помех в наиболее ответственной части электросети. Одновременно упрощается обслуживание электроустановки персоналом.

Обращаем внимание, что АВР медицинских разделительных трансформаторов необходимо подключать не менее чем к двум независимым секциям ВРУ, для гарантирования бесперебойного энергоснабжения при аварии одной из секций.

Такими секциями могут быть вводы от двух независимых трансформаторов подстанции или ввод от ДГУ. Также для этой задачи применяют ИБП большой мощности, устанавливаемые в специализированных залах (в виду большого объема аккумуляторных батарей), но такое решение весьма дорого. Применение ДГУ экономически выгоднее.

1.8 ГЛАВНЫЙ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЩИТ (ЭЩР-ГРЩ)

Главный распределительный щит **ЭЩР-ГРЩ** предназначен для распределения электрической энергии напряжением 400В трехфазного переменного тока частоты 50Гц в жилых и общественных зданиях в сетях с глухозаземленной нейтралью.

Панели АВР устанавливаются в медицинских учреждениях у потребителей Гр.1 и Гр.2, не допускающих перерывов в электроснабжении. Для потребителей первой группы устанавливают панель АВР с тремя вводами: основной ввод, резервный и ввод от дизель-генераторной станции, либо от источника бесперебойного питания ИБП. Таким образом, при отключении основного ввода панель АВР в ЭЩР-ГРЩ переключается на резервный, а при потере резервного ввода – запускает дизель-генератор или подключает ИБП, чем достигается практически полная автономность электроснабжения.

Зачастую время автономии ИБП выбирают исходя из времени необходимого для запуска ДГУ, для уменьшения необходимой емкости батарей. В этом случае ИБП должен работать не как резервный ввод, а как вспомогательное (проходное) звено в цепи ввода ДГУ. Резервом будет являться ДГУ.

1.9 ЩИТ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА (ЭЩР-АВР)

Щит автоматического ввода резерва (ЭЩР-АВР) предназначен для работы в цепях 400В трехфазного переменного тока частоты 50Гц и цепях 230В однофазного переменного тока частоты 50Гц для автоматического переключения нагрузки на резервный ввод электроснабжения в случае аварии по основному вводу.

В основе системы управления ЭЩР-АВР устанавливают микропроцессорные реле контроля фаз ведущих производителей с возможностью настройки параметров. Реле осуществляют контроль входного трехфазного напряжения по каждому вводу по параметрам:

- величина напряжения по фазам должна находиться в заданном коридоре (минимум/максимум);
- контроль обрыва любой из фаз или нейтрали;
- контроль правильности чередования фаз.

При несоответствии электропитания заданным параметрам (отклонение более 10% по ГОСТ 50571.28-2007) по основному вводу и наличии нормы питания по резервному вводу, АВР переключает нагрузку на резервный ввод согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2007 к электроснабжению потребителей соответствующей группы. При восстановлении качества

питания по основному вводу в течение заданного времени происходит обратное переключение.

Для потребителей первой категории (медицинских учреждений, производств непрерывного цикла) устанавливают АВР не менее чем с тремя вводами (основной ввод, резервный ввод и ввод от ИБП, либо от дизель-генератора горячего резерва).

В приведенном ниже практическом примере показано подключение медицинской IT системы к общей системе электроснабжения с вводом от двух независимых секций ВРУ и дизель-генераторной станции. Управление дизель-генераторной станцией и коммутация линии осуществляется панелью АВР.

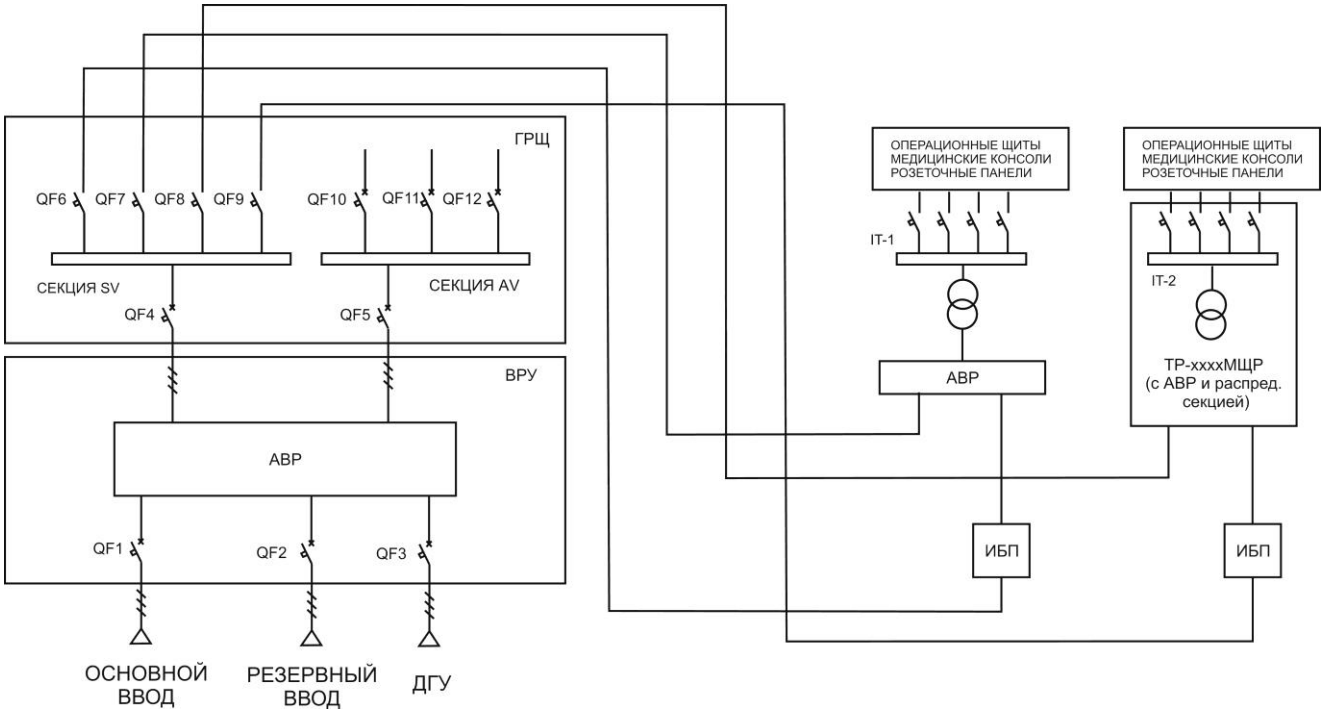


Рис. 16 Пример подключения медицинской IT системы к общей системе электроснабжения с вводом от двух независимых секций ВРУ и дизель-генераторной станции

1. В примере медицинские трансформаторы IT систем и другие потребители Гр.2 и Гр.1 подключены к секции SV. Таким образом, в случае аварии есть возможность автоматически отключить секцию AV и тем самым снизить общую мощность потребителей.
2. ИБП в примере выполняют задачу аварийного электроснабжения IT-сетей. На каждую сеть установлен свой ИБП. Это один вариант размещения. Его главное достоинство – ограниченная мощность ИБП.

Другой возможный вариант – установка общего ИБП для всех IT-сетей. Его так же было бы необходимо подключить к секции SV, и уже к его выходу подключать резервные линии АВР IT-сетей. Основная сложность применения общего ИБП – его большая суммарная мощность и высокая цена.

3. В примере показан вариант применения трансформаторов серии ТР-хххxМЩР как единого комплекса медицинского разделительного трансформатора, АВР и распределительной IT-секции.
4.

1.10 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ (ИБП) В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Согласно ГОСТ 50571.28-2007 «…Медицинские учреждения необходимо обеспечивать аварийными источниками электропитания, которые позволяли бы поддерживать нормальную работу медицинского оборудования … в течение заданного периода времени и время приведения в действие которых не превышало бы времени, установленного соответствующими

нормами… Если на одном или нескольких линейных проводниках главного распределительного устройства напряжение понизится более чем на 10 % относительно номинального, должна автоматически включаться система аварийного электроснабжения. Переключение электропитания должно происходить с задержкой времени, достаточной для нормального срабатывания коммутационных аппаратов и предотвращения ложных срабатываний».

В зависимости от скорости переключения на источник бесперебойного питания и поддержания нормальной работы оборудования в течение заданного периода времени все системы гарантированного электроснабжения подразделяются:

1. Система со временем переключения менее 0,5 секунды.

Источник аварийного электропитания должен обеспечить освещение операционных столов и других важных объектов, например эндоскопов.

Время автономного питания - не менее 3 часов.

2. Система со временем переключения менее 15 секунд.

Оборудование:

- аварийное освещение;
- лифты для передвижения пожарных расчетов;
- вентиляционные системы для удаления дыма;
- пейджинговая служба;
- медицинское оборудование для подачи газа, включающее подачу сжатого воздуха, вакуумные насосы, используемое для анестезии и их управляющие устройства;
- системы пожарной сигнализации и пожаротушения.

Время питания - способность поддерживать электропитание в течение 24 часов. Время может быть уменьшено до минимального, равного 3 часам, если специфика медицинского учреждения позволяет в течение этого времени закончить все необходимые процедуры и провести эвакуацию.

3. Система со временем переключения более 15 секунд.

Оборудование, не упомянутое как подлежащее подключению к более оперативно переключаемым аварийным источникам и используемое для вспомогательных нужд:

- стерилизационное оборудование;
- технические службы эксплуатация здания включающие вентиляцию и кондиционирование воздуха, отопительную систему, мусороудаление;
- холодильное оборудование;
- оборудование для приготовления пищи;
- устройства для зарядки аккумуляторов.

Время питания - способность поддерживать электропитание в течение минимум 24 часов, автоматически или вручную.

В случае неисправности основной питающей сети должно быть обеспечено освещение от аварийной сети. Время переключения на аварийное освещение не должно превышать 15 секунд. Аварийным освещением должны обеспечиваться:

- маршруты эвакуации;
- подсветка указателей выхода;
- помещения, в которых расположены аварийные электрогенераторы и распределительные устройства основной и аварийной электросети;
- помещения для экстренных процедур. В каждом помещении должен быть, по крайней мере, один светильник, подключенный к аварийной сети;
- помещения Гр.1: В каждом помещении должен быть, по крайней мере, один светильник, подключенный к аварийной сети;
- **помещения Гр.2: В этих помещениях не менее 50% светильников должны иметь подключение к аварийной сети.**

Необходимо отметить, что источником аварийного электроснабжения, на который возможно переключение в течение 15 сек., тем более 0,5 сек. могут являться только резервный ввод с другого трансформатора подстанции или источник бесперебойного питания (ИБП). В то же время переключение на дизель/бензо-генератора горячего резерва занимает 60-90 сек., т.к. необходим прогрев двигателя на холостых оборотах (опасность глушения).

ОСОБЕННОСТИ ИБП

ИБП с помощью встроенного инвертора преобразует постоянное напряжение системы аккумуляторов в переменное. В зависимости от конструкции ИБП батарейный шкаф (стеллаж) подключается к ИБП трехжильным кабелем (плюс, минус, земля), либо четырехжильным кабелем (плюс, минус, нейтраль, земля).

В конструкцию ИБП входят защитные автоматы либо выключатели с плавкими вставками и система «BY PASS».

Система «BY PASS» представляет собой обходную цепь с электронным ключом, шунтирующую ИБП в случае аварии или перегрузки. Таким образом, достигается электроснабжение потребителей в не штатных ситуациях. Стандартный порядок запуска ИБП предполагает первичный пуск в режиме «BY PASS», а затем переход на инвертор.

Мощность ИБП выбирается исходя из мощности подключенных потребителей с учетом коэффициента мощности ИБП.

Типовая схема подключения ИБП приведена на рис.17. Важно понимать, что к ИБП может быть подключен как один разделительный трансформатор или АВР, так и их группа вплоть до резервирование всей системы электроснабжения учреждения (с учетом суммарной мощности потребителей).

Обращаем внимание на правильность подключения ИБП (рис. 16). Если допустить ошибку и вход ИБП через параллельные цепи соединить с выходом, то ИБП работать не будет.

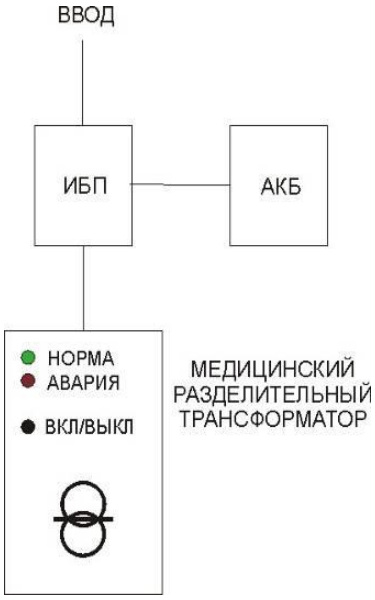


Рис. 17 ИБП на основной линии

По типу преобразования ИБП подразделяются на:

1. однофазные 230В/230В.
2. трехфазные 400В/400В.
3. 3в1 (преобразование трехфазных входных 400В в выходные 230В).

Одной из целей применения ИБП является обеспечение бесперебойной работы бестеневых операционных светильников. Как правило, такие светильники имеют встроенный ИБП и разделительный трансформатор мощностью 1-2 кВА. Но в ряде случаев светильник идет без комплекта электропитания и это вызывает вопросы. Дело в том, что бестеневые светильники требуют не стандартное электропитание – 24В, 36В или 42В (в зависимости от модели). Для их подключения к сети 230В требуется устройство согласования. В то же время ИБП на 24В, 36В или 42В мощностью 1-2кВА относятся к специальным и весьма дороги.

Для эффективного решения этой задачи можно установить типовой ИБП на напряжение 220В в комплекте с понижающим медицинским трансформатором на необходимое выходное напряжение. Например, ИБП 220В мощностью 2кВА в комплекте с ТР-1000М 220/24В (выходное напряжение 24В) или ТР-1000М 220/36В (выходное напряжение 36В).

Время автономной работы ИБП определяется емкостью подключенных батарей. При сроке автономной работы в несколько часов аккумуляторы необходимой емкости в разы превышают габарит ИБП. Поэтому их располагают в специальном (аккумуляторном) шкафу, либо на стеллажах в отдельном помещении (с температурой не более 20 градусов). Батареи, применяемые в ИБП – герметичные необслуживаемые напряжением 12 вольт. Подключаются последовательно друг к другу. Типовой срок службы батарей (при температуре 20 градусов) 10-12 лет.

Шкафы-стеллажи для хранения АКБ подразделяются по количеству батарей. Например, батарейный шкаф ЭЩР-ИШ-40/160 предназначен для 40 батарей.

ИБП со встроенными батареями для уменьшения занимаемой площади можно устанавливать в шкафы-стойки с вентиляцией и смотровыми окнами, например ЭЩР-ИШ.

Рис. 18 ЭЩР-ИШ-40/160

Рис. 18.1 ЭЩР-ИШ-60

Рис. 18.2 ЭЩР-ИШ

1.11 ДГУ

Время работы дизель/бензо-генератора определяется емкостью топливного бака и техническим циклом. Таким образом, при необходимости генератор может бесперебойно снабжать электричеством учреждение в течение нескольких суток. Это наиболее компактный и эффективный вариант для длительного электроснабжения объекта.

В то же время генератор требует специальное помещение (контейнер), систему вентиляции, систему подогрева масла в картере, трубу для отвода выхлопа, пожарную сигнализацию, экологический раздел в проекте. Для длительного срока автономии необходим дополнительный топливный бак, т.к. заправка ДГУ во время работы категорически запрещена по нормам пожарной безопасности.

Мощность ДГУ выбирают исходя из мощности подключенных потребителей. Важной особенностью является минимально-необходимая нагрузка генератора. Как правило, производители требуют наличие нагрузки не менее 30% от номинальной.

Дизель/бензо-генераторы большинства производителей не имеют в конструкции защитных автоматов, рубильников с плавкими вставками и исполнительного контактора. Более того, даже у европейских производителей не всегда встречается система контроля выходного напряжения. Таким образом, 60-ти секундную задержку, подключение и отключение линии ДГУ необходимо проектировать в панели автоматики генератора, либо в щите АВР.

1.12 ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И СИСТЕМА УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Национальные и международные стандарты четко определяют различные элементы заземляющих соединений. Следующие термины общеприняты в промышленности и литературе.

1. Заземляющий проводник - Защитный проводник, соединяющий основной заземляющий зажим установки с заземляющим электродом или другим средством заземления.

2. Открытая проводящая часть: проводящая часть оборудования, которая не находится под напряжением при нормальных условиях, но может быть под напряжением при повреждении.

3. Защитный проводник - проводник, используемый для средств защиты от поражения электрическим током

4. Проводник выравнивания потенциалов: защитный проводник, обеспечивающий эквипотенциальное соединение.

5. Главная заземляющая шина или зажим: шина или зажим для соединения защитных проводников, включая проводники выравнивания потенциалов и проводники для рабочего заземления, при их наличии, со средствами заземления.

ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

Операционные помещения должны иметь защитную заземляющую шину из меди сечением не менее 80 кв. мм, либо из другого металла с эквивалентным по проводимости сечением.

Все штепсельные розетки в операционной должны быть с заземляющими контактами. От защитной заземляющей шины к заземляющим контактам штепсельных розеток должны быть проложены медные проводники сечением не менее 2,5 кв. мм.

Операционный стол, наркозный аппарат и вся электромедицинская аппаратура, выполненная по 01 и 1 классам электробезопасности должны быть соединены с защитной шиной защитными проводниками. Сечение защитных проводников (по меди) должно быть не менее сечения питающего кабеля, но не более 16 кв. мм.

Также необходимо учитывать, что минимальное сечение защитного проводника по меди, должно быть не менее:

- 2,5 кв. мм, имеющего механическую защиту,
- 4 кв. мм, не имеющего механической защиты.

СИСТЕМА УРАВНИВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛОВ В МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЯХ ГР.2

Уравнивание потенциалов - электрическое соединение проводящих частей с помощью защитных проводников для достижения равенства их потенциалов.

В операционных должна быть установлена система уравнивания потенциалов (СУП), которая служит для создания одинакового потенциала всех металлических частей и конструкций, доступных для прикосновения. В дополнение к защитной заземляющей шине необходимо установить медную шину выравнивания потенциалов сечением не менее 80 кв. мм или из другого материала, но с эквивалентным по проводимости сечением.

Шина выравнивания потенциалов должна быть кратчайшим путем соединена с защитной заземляющей шиной медным проводником сечением не менее 16 кв. мм.

Шину выравнивания потенциалов следует устанавливать в той части помещения, которая не охвачена шиной защитного заземления. При расположении заземляющей шины по всему периметру операционной отдельную шину выравнивания потенциалов предусматривать не следует.

Шину защитного заземления (выравнивания потенциалов) следует устанавливать на стенах на высоте 100-150 мм от пола, при этом следует добиваться плотного прилегания шины к стене.

В систему уравнивания потенциалов необходимо включать все металлические (проводящие) конструкции, доступные для прикосновения, которые могут оказаться под напряжением или могут вводить напряжение в медицинские помещения. СУП включает в себя специальные проводники, металлические оболочки кабелей, трубопроводы медицинских газов, металлические кабелепроводы, специальные металлические сетки, смонтированные в полу каждого этажа здания и т.д.

Система уравнивания потенциалов должна быть соединена с главной заземляющей шиной (ГЗШ).

В каждом медицинском помещении Гр.1 или Гр.2 должна быть выполнена система дополнительного уравнивания потенциалов для уравнивания электрических потенциалов следующих частей электрооборудования, относящегося к "окружению пациента":

- защитные проводники;
- сторонние проводящие части;
- экраны от внешних электрических полей (если установлены);
- сетки токопроводящих полов (если установлены);

- металлические оболочки разделительных трансформаторов (если имеются).

Для медицинских помещений Гр.2 электрическое сопротивление проводников, включая сопротивление соединений между зажимами защитного проводника штепсельных розеток, стационарного оборудования или любых сторонних проводящих частей и шины уравнивания потенциалов не должно превышать 0,2 Ом.

Шины уравнивания потенциалов должны быть расположены в самом медицинском помещении или в непосредственной близости от него. В каждом распределительном шкафу или в непосредственной близости от него должна быть расположена шина системы дополнительного уравнивания потенциалов, к которой подключают проводники дополнительного уравнивания потенциалов и защитные проводники.

Все соединения должны быть выполнены так, чтобы они были хорошо различимы и предусматривали возможность индивидуального отключения (сварка и пайка не рекомендуется). Для подключения к шине защитного заземления могут быть использованы специальные розетки или щитки заземления.

Рекомендуемое нормируемое значение сопротивления заземления на вводе в электроустановке в целом не более 2,5Ом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной статье мы постарались рассмотреть основные моменты, касающиеся проектирования и построения систем электроснабжения медицинских помещений. Надеемся, что данная информация будет полезна для проектных и монтажных организаций.

По всем дополнительным вопросам можете обращаться к специалистам нашей компании, которые будут рады на них ответить, дать Вам необходимые консультации и найти оптимальные пути решения технических задач.

Обладая большим научно-исследовательским потенциалом, современной лабораторией и большим опытом разработок, мы всегда готовы изготовить для Вас нестандартное электрооборудование по вашему техническому заданию.

2 КАТАЛОГ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ, СЛАБОТОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ, ОСВЕЩЕНИЕ

2.1 МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ СЕРИИ ТР И ТРТ

Изготовлено и сертифицировано согласно ГОСТ 50571.28.
Трансформаторы запатентованы ООО «Энергозащитные системы» (патент РФ №70046).

Технические характеристики медицинских разделительных трансформаторов:

- Сопротивление изоляции, не менее ---------- 300 МОм
- Максимальное допустимое фазное входное напряжение ---------- 255 В
- Напряжение контроля изоляции между первичной и вторичной обмотками ----- 4 кВ
- Установка контроля изоляции ---------- 50 кОм
- Время срабатывания системы контроля изоляции ---------- 1- 3 с
- Температурный диапазон ---------- 0 \ +40С
- Исполнение ---------- от IP21 до IP54
- Наличие системы контроля нагрузки и температуры.
- По техническому заданию заказчика мы можем дополнительно оснастить медицинские трансформаторы амперметром, вольтметром для контроля состояния сети электропитания и обеспечить подключение к SCADA системе медицинского учреждения.

Медицинские разделительные трансформаторы выпускаются серийно в двух линейках: в стандартных корпусах и корпусах-стойках с пластронами. Стойки позволяют существенно экономить площади в медицинских учреждениях, облегчают работу персонала с распределительными секциями за счет увеличение высоты шкафа.

Рис.19
Медицинский разделительный трансформатор ТРТ-ххххМ
в корпусе-стойке 500х1500х300мм

Рис.19.1
Медицинский разделительный трансформатор
ТР-ххххМ в корпусе-стойке
330х1800х310мм

Рис. 19.2
Медицинский разделительный трансформатор ТР-ххххМ в стандартном корпусе

Обращаем внимание: система контроля изоляции является обязательной к применению при питании нагрузки в режиме изолированной нейтрали вне зависимости от отрасли применения согласно ГОСТ Р 50571.28 - 2006 п.710.413.1.5, МЭК 61557-8, ПУЭ.

Системы защиты и контроля медицинского разделительного трансформатора:

1. Автоматы защиты по входу и выходу обеспечивают защиту от сверхтоков в обмотках при аварии потребителя.
2. Система ограничения пускового тока обеспечивает ограничение величин пусковых токов при включении трансформатора и комфортный режим работы коммутационной аппаратуры.
3. Система контроля температуры трансформатора выдает сигнал о длительной перегрузке (нагреве) трансформатора на пост дистанционного контроля (ПДК) и на желтый индикатор на лицевой панели изделия «АВАРИЯ».
4. Система контроля изоляции осуществляет непрерывный мониторинг сети нагрузки с целью контроля состояния изоляции IT – сети. В случае снижения изоляции ниже установленного уровня (50 кОм) выдает сигнал «НАРУШЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ» на ПДК и на желтый индикатор на лицевой панели изделия «АВАРИЯ».
5. Система контроля рабочего тока трансформатора обеспечивает измерение величины нагрузки и выдает аварийный сигнал о перегрузке трансформатора на ПДК и на желтый индикатор на лицевой панели изделия «АВАРИЯ».

По выходному напряжению трехфазные медицинские разделительные трансформаторы выпускаются в следующих вариантах (по желанию заказчика):

1. С выходным линейным напряжением 230В (потребители подключаются между фазами).
2. С выходным напряжением 400В - линейное/230В - фазное.

Таблица 1.1 Трансформаторы медицинские разделительные с контролем изоляции в стандартных корпусах

Наименование	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	P max, ВА	Габариты корпуса (ШхВхГ), мм		Вес, кг
				IP31	IP54	
Трансформаторы разделительные однофазные в стандартных корпусах:						
ТР - 400М	230В, 50 \ 60 Гц	230В +\- 5%, 50 \ 60 Гц	440	400х500х220	400х500х220	19
ТР – 600М			660	400х500х220	400х500х220	20
ТР – 1000М			1 200	400х500х220	400х500х220	21
ТР – 2000М			2 200	500х650х220	500х650х220	26
ТР – 3000М			3 500	500х650х220	500х650х220	35
ТР – 4000М			4 400	500х650х220	500х650х220	47
ТР – 5000М			5 500	500х650х220	500х650х220	52
ТР - 6000М			6000	650х800х250	650х800х250	60
ТР – 7000М			7 000	650х800х250	650х800х250	68
ТР – 8000М			8 000	650х1000х300	650х1000х285	81
ТР – 9000М			9 000	650х1000х300	650х1000х285	86
ТР – 10000М			10 500	650х1000х300	650х1000х285	91
ТР – 12000М			12 500	650х1000х300	650х1000х285	98
ТР – 15000М			15 000	750х1200х300	750х1200х300	105
ТР – 16000М			16 000	750х1200х300	750х1200х300	110

Трансформаторы разделительные трехфазные в стандартных корпусах:						
ТРТ – 2000М	400В \ 230В, 50 \ 60 Гц	230В \ 133В или 400В \ 230В +\- 5%, 50 \ 60 Гц	2 200	500х650х220	500х650х220	35
ТРТ – 2500М			2 500	500х650х220	500х650х220	37
ТРТ – 3000М			3 600	500х650х220	500х650х220	40
ТРТ – 4000М			4 000	500х650х220	500х650х220	55
ТРТ – 5000М			5 000	650х800х250	650х800х250	75
ТРТ – 6000М			6 600	650х800х250	650х800х250	80
ТРТ – 7000М			7 000	650х800х250	650х800х250	80
ТРТ – 8000М			8 000	650х1000х300	650х1000х285	90
ТРТ - 9000М			9 500	650х1000х300	650х1000х285	95
ТРТ – 10000М			10 500	650х1000х300	650х1000х285	100
ТРТ – 12000М			12 000	750х1200х300	750х1200х300	110
ТРТ – 15000М			16 500	750х1200х300	750х1200х300	130
ТРТ - 16000М			17 000	750х1200х300	750х1200х300	140
ТРТ - 20000М			21 000	750х1200х300	750х1200х300	170
ТРТ - 25000М			25 000	750х1200х300	600х1800х450	215
ТРТ- 30000М			30 000	600х1800х450	600х1800х450	220
ТРТ- 35000М			35 000	600х1800х450	600х1800х450	230
ТРТ- 40000М			40 000	600х1800х450	600х1800х450	260
ТРТ – 50000М			50 000	800х1800х450	800х1800х450	300
ТРТ – 63000М			63 000	800х1800х450	800х1800х450	330
ТРТ-100000М			100 000	800х1800х450	800х1800х450	480
ТРТ-120000М			120 000	1000х2000х450	1000х2000х450	520

Таблица 1.2 Трансформаторы разделительные медицинские с контролем изоляции в корпусе-стойке

Наименование	P max, ВА	Габариты корпуса (ШхВхГ), мм	Вес, кг
Трансформаторы однофазные (U вх =230В, 50/60 Гц., Uвых =230В +/-5%, 50/60Гц.):			
ТР - 400М	440	330х800х310	35
ТР – 600М	660	330х800х310	40
ТР – 1000М	1 200	330х800х310	45
ТР – 2000М	2 200	330х800х310	50
ТР – 3000М	3 500	330х800х310	55
ТР – 4000М	4 400	330х800х310	60
ТР – 5000М	5 500	330х800х310	65
ТР - 6000М	6000	330х1800х310	80
ТР – 7000М	7 000	330х1800х310	85
ТР – 8000М	8 000	330х1800х310	90
ТР – 9000М	9 000	330х1800х310	95
ТР – 10000М	10 500	330х1800х310	100
ТР – 12000М	12 500	500х1500х300	110
ТР – 15000М	15 000	500х1500х300	120
ТР – 16000М	16 000	500х1500х300	130

Трансформаторы трёхфазные (U вх =400/230В, 50/60 Гц., Uвых =400/230В или 230/133В +/-5%, 50/60Гц.):			
ТРТ – 1500М	1 500	400x800x250	60
ТРТ – 2000М	2 200	400x800x250	65
ТРТ – 2500М	2 500	400x800x250	70
ТРТ – 3000М	3 600	400x800x250	78
ТРТ – 4000М	4 000	400x800x250	85
ТРТ – 5000М	5 000	500x1500x300	95
ТРТ – 6000М	6 600	500x1500x300	100
ТРТ – 7000М	7 000	500x1500x300	105
ТРТ – 8000М	8 000	500x1500x300	110
ТРТ - 9000М	9 500	500x1500x300	115
ТРТ – 10000М	10 500	500x1500x300	120
ТРТ – 12000М	12 000	500x1500x300	125
ТРТ – 15000М	16 500	500x1500x300	140
ТРТ - 16000М	17 000	500x1500x300	150
ТРТ - 20000М	21 000	500x1500x300	160
ТРТ - 25000М	25 000	600x1800x400	215
ТРТ- 30000М	30 000	600x1800x400	225
ТРТ- 35000М	35 000	600x1800x450	230
ТРТ- 40000М	40 000	600x1800x450	260
ТРТ – 50000М	50 000	600x1800x450	280
ТРТ – 63000М	63 000	800x1800x450	330
ТРТ – 80000М	80 000	800x1800x450	390
ТРТ-100000М	100 000	800x1800x450	400
ТРТ-120000М	120 000	1000x2000x450	500

Возможно изготовление разделительных трансформаторов на большую мощность.

Рис.20
Медицинский разделительный трансформатор в корпусе-стойке с открытой дверью, видны пластроны, IT-секция, в кармане – монтажная спецификация.

Рис.20.1
Медицинские разделительные трансформаторы с контрольными амперовольтметрами по каждой фазе.

Рис. 21 Шкаф 1800х600х400 с медицинскими разделительными трансформаторами, встраиваемого исполнения (3 в 1).

Завод Энергозащитные системы по габаритам заказчика выпускает медицинские трансформаторы в шкафах-стойках встраиваемого исполнения для установки в коридорных нишах .

Встраиваемые шкафы устанавливаются в нишу, после чего на них закрепляются детали декоративной окантовки.

Модуль может состоять как из одного, так и нескольких шкафов.

2.2 ПОСТ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ТРАНСФОРМАТОРА (ПДК)

В большинстве случаев медицинские разделительные трансформаторы комплектуются одним или несколькими ПДК (постом дистанционного контроля) для информирования персонала учреждения о режиме работы разделительного трансформатора.

ПДК представляет собой устройство световой и звуковой сигнализации контроля состояния изоляции сети, а также контроля температуры и величины нагрузки разделительного трансформатора. Индикатор контроля нагрузки – светодиодная процентная шкала. Степень защиты корпуса - IP 54.

При монтаже ПДК устанавливается на стену или панель в зоне видимости медицинского персонала и подключается сигнальным четырехжильным кабелем (4х0,5) длиной не более 150 метров. Электропитание ПДК подается от БКИТ трансформатора по тому же кабелю, отдельный источник питания не требуется. Возможна установка до шести постов ПДК (на один трансформатор) в разных помещениях для упрощения дежурного контроля.

Рис. 22 ПДК

ПДК серийно выпускается в двух исполнениях корпусов:

- ПДК (см. рис. 20)**.** Накладного исполнения. Корпус имеет уменьшенный габарит 80х155х25мм, без внешних вводов. Кабель для подключения к трансформатору заводится через заднюю стенку ПДК и прокладывается под стеновой панелью или в кабельном канале.

- ПДК-ВС (встроенный, см. рис. 20.1)**.** Пост ПДК-ВС монтируется в стеновую нишу габаритом 80х155х30мм. Подключение к кабелю внутреннее, через кабельный канал в стене.

Рис. 22.1 ПДК-ВС

<u>Обращаем внимание, что связь ПДК с системой контроля медицинского трансформатора (БКИТ) является цифровой по 485 протоколу.</u>

2.3 ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

В медицинские разделительные трансформаторы возможна установка дополнительных модулей, расширяющих функциональность оборудования под не типовые требования заказчика или условия проекта.

Таблица 1.3 Дополнительные модули медицинских разделительных трансформаторов

Наименование дополнительной опции
Узел подключения к системе "ДИСПЕТЧЕР" (система автоматизации инженерных систем, интеграция в единую компьютерную сеть учреждения). SCADA-система.
Система поиска повреждений изоляции IT-сети. Предназначена для определения линии нагрузки, в которой происходит утечка тока сверх установленного значения.
Встроенный цифровой вольтметр для индикации входного напряжения медицинского трансформатора. Устанавливается на дверцу шкафа трансформатора.
Встроенный цифровой амперметр для индикации тока нагрузки по каждой фазе. Устанавливается на дверцу шкафа трансформатора.
Встроенный в корпус трансформатора пост контроля (ПДК).
Модуль подключения ИБП с ручным BY PASS. Используется для ручного исключения ИБП из цепи питания с одновременным включением обходной цепи (BY PASS) в некоторых схемотехнических решениях.
Транспортное крепление для горизонтальной перевозки трансформатора.
Возможность настенного крепления трансформатора.

Для заказа медицинского трансформатора с дополнительными модулями необходимо в заявке указать их перечень.

2.4 ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР-ХХХХМЩР (ТРТ-ХХХХМЩР) С РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ И БЛОКОМ АВР

Щиты распределительные серии ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) с разделительными трансформаторами, автоматическим вводом резерва (АВР), TN-S и IT распределительными секциями предназначены для оптимальной организации электроснабжения потребителей второй группы по ГОСТ Р 50571.28-2006 (электрооборудование операционных кабинетов, реанимационных палат и других медицинских помещений), а так же для обеспечения электробезопасности при пользовании различными электроприборами медицинского, бытового и промышленного назначения.

Щит серии ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) является модульным комплектным устройством и позволяет решить в едином устройстве все вопросы резервирования электроснабжения, организации IT-сети и распределительных секций подключения как IT, так и TN-S потребителей.

Гибкость и адаптивность конструкции под требования заказчика является отличительной чертой ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР).

В состав щита входят:

1. Однофазный или трехфазный АВР на 2,3 или 4 ввода по **Y или Н схеме**.
2. TN-S секция (если необходима)
3. Однофазный или трехфазный медицинский трансформатор (возможна установка 2х и более трансформаторов).
4. IT- секция (если необходима).

ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) выпускаются двумя линейками: в стандартных корпусах и корпуса-стойках.

ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) выпускаются с одним трансформатором и более (2в1, 3в1 и т.д. - по согласованию). Что существенно экономит площади при реконструкциях.

Рис. 23 Три ТР-ххххМЩР в шкафах-стойках

Таблица 1.4 Щиты распределительные ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) с разделительными трансформаторами и АВР в стандартных корпусах

Наименование модели	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	P_{max}, ВА	Габаритные размеры: ШхВхГ, мм
Однофазные медицинские трансформаторы с АВР серии ТР-хххххМЩР				
ТР– 400МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**	230	230 ±5%	440	310х580х220
ТР– 600МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			660	310х580х220
ТР– 1000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			1 200	310х580х220
ТР– 2000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			2 200	500х650х220
ТР– 3000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			3 500	500х650х220
ТР– 4000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			4 400	650х800х250
ТР– 5000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			5 500	650х800х250
ТР– 6000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			6 000	650х800х250
ТР– 7000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			7 000	650х800х250
ТР– 8000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			8 000	650х1000х300
ТР– 9000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			9 000	650х1000х300
ТР– 10000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			10 500	650х1000х300
ТР– 12000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			12 500	650х1000х300
ТР– 15000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			15 000	750х1200х300
ТР– 16000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			16 000	750х1200х300

Трехфазные медицинские трансформаторы с АВР серии ТРТ-хххххМЩР				
ТРТ– 2000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**	400/ 230	**Варианты:** 1. линейное 230 фазное 133 2.линейное 400 фазное 230	2 200	650х800х250
ТРТ– 3000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			3 600	650х800х250
ТРТ– 4000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			4 000	650х800х250
ТРТ– 5000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			5 000	650х1000х300
ТРТ– 6000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			6 600	650х1000х300
ТРТ– 7000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			7 000	650х1000х300
ТРТ– 8000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			8 000	650х1000х300
ТРТ- 9000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			9 000	650х1000х300
ТРТ– 10000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			10 500	750х1200х300
ТРТ- 12000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			12 000	750х1200х300
ТРТ– 15000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			16 500	750х1200х300
ТРТ– 16000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			17 000	750х1200х300
ТРТ– 20000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			21 000	600х1800х450
ТРТ– 25000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			25 000	600х1800х450
ТРТ– 30000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			30 000	600х1800х450
ТРТ– 35000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			35 000	600х1800х450
ТРТ– 40000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			40 000	600х1800х450
ТРТ– 50000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			50 000	600х1800х450
ТРТ– 63000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			63 000	600х1800х450
ТРТ– 100000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			100 000	1000х2000х450
ТРТ– 120000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			120 000	1000х2000х450

*** модель однофазного медицинского трансформатора ТР-хххххМЩР указывается заказчиком по параметрам: ТР-хххххМЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**

**** модель трехфазного медицинского трансформатора ТРТ-хххххМЩР указывается заказчиком по параметрам: ТРТ-хххххМЩР-Х-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**

Где:

хххх- мощность МЩР

Х- количество вводов АВР

Н- Y или H схема АВР

Y- количество дифференциальных выключателей входной секции АВР

V1- количество однополюсных автоматических выключателей входной секции МЩР

V2- количество двухполюсных автоматических выключателей входной секции МЩР

V3- количество трехполюсных автоматических выключателей входной секции МЩР

Z1- количество однополюсных автоматических выключателей выходной секции МЩР

Z2- количество двухполюсных автоматических выключателей выходной секции МЩР

Z3- количество трехполюсных автоматических выключателей выходной секции МЩР

Таблица 1.4.1 Щиты распределительные ТР-хххххМЩР (ТРТ-хххххМЩР) с разделительными трансформаторами и АВР в корпусах-стойках

Наименование модели	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	P_{max}, ВА	Габаритные размеры: ШхВхГ, мм
Однофазные медицинские трансформаторы с АВР серии ТР-хххххМЩР				
ТР– 400МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**	230	230 ±5%	440	330х800х310
ТР– 600МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			660	330х800х310
ТР– 1000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			1 200	330х800х310
ТР– 2000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			2 200	330х800х310
ТР– 3000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			3 500	330х800х310
ТР– 4000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			4 400	330х1800х310
ТР– 5000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			5 500	330х1800х310
ТР– 6000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			6 000	330х1800х310
ТР– 7000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			7 000	330х1800х310
ТР– 8000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			8 000	330х1800х310
ТР– 9000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			9 000	330х1800х310
ТР– 10000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			10 500	330х1800х310
ТР– 12000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			12 500	500х1500х300
ТР– 15000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			15 000	500х1500х300
ТР– 16000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			16 000	500х1500х300
Трехфазные медицинские трансформаторы с АВР серии ТРТ-хххххМЩР				
ТРТ– 2000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**	400/ 230	**Варианты:** 1. линейное 230 фазное 133 2.линейное 400 фазное 230	2 200	400х800х250
ТРТ– 3000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			3 600	400х800х250
ТРТ– 4000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			4 000	400х800х250
ТРТ– 5000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			5 000	500х1500х300
ТРТ– 6000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			6 600	500х1500х300
ТРТ– 7000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			7 000	500х1500х300
ТРТ– 8000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			8 000	500х1500х300
ТРТ- 9000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			9 000	500х1500х300
ТРТ– 10000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			10 500	500х1500х300
ТРТ- 12000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			12 000	500х1500х300
ТРТ– 15000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			16 500	500х1500х300
ТРТ– 16000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			17 000	500х1500х300
ТРТ– 20000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			21 000	600х1800х450
ТРТ– 25000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			25 000	600х1800х450
ТРТ– 30000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			30 000	600х1800х450
ТРТ– 35000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			35 000	600х1800х450
ТРТ– 40000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			40 000	600х1800х450
ТРТ– 50000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			50 000	600х1800х450
ТРТ– 63000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			63 000	600х1800х450
ТРТ– 100000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			100 000	1000х2000х450
ТРТ– 120000МЩР-Х-Н-Y-V1.V2.V3-Z2.Z3**			120 000	1000х2000х450

2.5 ЩИТЫ СЕРИИ ЭЩР ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Завод «Энергозащитные системы» серийно выпускает 4 функционально-идентичные линейки розеточных щитов для обеспечения электропитания оконечных потребителей в медицинских учреждениях. Различия линеек – в исполнении корпуса.

Линейки подразделяются по материалу корпуса:

- пластиковые
- металлические (индекс «Мет»)

по исполнению:

- навесные
- встраиваемые (индекс «ВС»)

НАВЕСНЫЕ ЩИТЫ СЕРИИ ЭЩР

ЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫЕ НАВЕСНЫЕ ЭЩР-О-6, ЭЩР-О-6К, ЭЩР-О-6Т, ЭЩР-О-6С, ЭЩР-О-6-МЕТ, ЭЩР-О-6К-МЕТ, ЭЩР-О-6Т-МЕТ, ЭЩР-О-6С-МЕТ

Согласно требованиям СП 58ПР (СП 000.13330.2014) п.7.7.2.2.2 «…В помещениях операционных и реанимационных **дополнительно к медицинским консолям**[1] устанавливаются по два электрощитка на каждый операционный стол с однофазными и трехфазной розетками (при наличии трехфазного подключаемого оборудования). Для обеспечения равномерности нагрузки по фазам каждые две розетки разведены на свою фазу. Трехфазная розетка питается от отдельного автомата. Щитки устанавливаются с двух сторон операционного стола на высоте 1,6 м от пола …».

Одновременно по требованиям СанПиН 5179-90 в операционных, реанимационных отделениях, палатах интенсивной терапии должна проводиться регулярная антисептическая обработка помещения и оборудования. Для удовлетворения вышеуказанных требований нашим предприятием был разработан электрощит операционный ЭЩР-О-6.

Щиты ЭЩР-О-6 и ЭЩР-О-6-Мет предназначены для подключения конечных потребителей электрической энергии второй группы по ГОСТ 50571.28-2006 (например, медицинского оборудования в операционных, предоперационных, травматологических, анестезиологических кабинетах, реанимационных палатах и палатах интенсивной терапии) к электросети напряжением 230В 50Гц посредством евро-розеток с контактом заземления, расположенных на лицевой панели.

Рис. 24. ЭЩР-О-6

Розетки щитов попарно разведены на три независимых блока. Это позволяет работать, как в однофазных, так и в трехфазных сетях всех типов.

Конструктивно ЭЩР-О-6 представляет собой пластиковый щит со степенью защиты IP 54 с шестью евро-розетками и тремя автоматическими выключателями со светодиодной индикацией наличия питания по каждой из фаз.

Рис. 24.1 ЭЩР-О-6-Мет

ЭЩР-О-6-Мет отличается от ЭЩР-О-6 моделью розеток и материалом корпуса.

Для обеспечения равномерности нагрузки по фазам каждые две розетки щитов разведены на свою фазу.

В качестве элемента защиты использованы двухполюсные автоматические выключатели номиналом 16А (10А или 20А по заявке).

[1] Завод «Энергозащитные системы» также является одним из крупнейших отечественных производителей медицинских консолей всех типов и газовых клапанов.

Подключение ЭЩР-О-6 осуществляется кабелем через фитинг в верхней части корпуса. На левой панели щита установлен дополнительный контакт заземления.

ЭЩР-О-6-Мет подключается через стеновой канал внутренним образом.

Выпускаются модификация щитов ЭЩР-О-2, ЭЩР-О-3, ЭЩР-О-4, ЭЩР-О-8, ЭЩР-О-2-Мет, ЭЩР-О-3-Мет, ЭЩР-О-4-Мет, ЭЩР-О-8-Мет с соответствующим количеством розеток.

Рис. 25 ЭЩР-О-6К

Для обеспечения оперативного подключения оборудования и проводящих конструкций помещения к системе заземления заводом проведена модификация операционных щитов ЭЩР-О-6К (рис.22) и ЭЩР-О-6К-Мет, в которой лицевая панель операционного щитка дополнительно оборудована тремя оперативными зажимами заземления.

ЭЩР-О-6К и ЭЩР-О-6К-Мет также оснащаются двухполюсными автоматами.

Технические характеристики ЭЩР-О-6 и ЭЩР-О-6К:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	6
Габаритные размеры	мм	300х230х70
Масса, не более	кг	3

Технические характеристики ЭЩР-О-6-Мет и ЭЩР-О-6К-Мет:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	6
Габаритные размеры	мм	400х270х80
Масса, не более	кг	5

Модификации операционного щита ЭЩР-О-6С и ЭЩР-О-6С-Мет предусматривают подключение мощного однофазного потребителя нагрузкой до 7КВА включительно. Для этого щиты оснащены силовой однофазной розеткой на номинальный ток 32А и двухполюсным автоматом для ее защиты.

Рис. 26
ЭЩР-О-6Т

Щиты выпускаются в навесном и встраиваемом исполнениях.

Для подключения трехфазных потребителей предприятием выпускаются операционные щиты ЭЩР-О-6Т (рис.23) и ЭЩР-О-6Т-Мет, дополнительно оснащенные трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом.

Рис. 27
ЭЩР-О-6С

Технические характеристики ЭЩР-О-6Т и ЭЩР-О-6С:

Номинальное напряжение	В, Гц	400/230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	7
Габаритные размеры	мм	230х300х70
Масса, не более	кг	3,5

Технические характеристики ЭЩР-О-6Т-Мет и ЭЩР-О-6С-Мет:

Номинальное напряжение	В, Гц	400/230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	7
Габаритные размеры	мм	270х400х80
Масса, не более	кг	5,5

Все операционные электрощиты предназначены для эксплуатации в однофазных сетях (230В 50Гц), трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью (400\230В 50Гц), трехфазных сетях (400/230В) с изолированной нейтралью (IT-сеть) или трехфазных сетях (230/133В) с изолированной нейтралью (IT-сеть).

В закрытом состоянии при отключенных приборах нагрузки все операционные электрощиты допускают регулярную влажную обработку согласно требованиям СанПиН 5179-90.

ЭЛЕКТРОЩИТЫ ПИТАНИЯ МЕСТА ПАЦИЕНТА НАВЕСНЫЕ ЭЩР-О-2П, ЭЩР-О-2Т, ЭЩР-О-2ТК, ЭЩР-О-2П-МЕТ, ЭЩР-О-2Т-МЕТ, ЭЩР-О-2ТК-МЕТ

Рис. 28 ЭЩР-О-2П

Согласно ГОСТ 50571.28 каждое место лечения пациента должно быть оборудовано не менее чем двумя розетками переменного тока напряжением 230В, подключенными к медицинскому разделительному трансформатору индивидуальными линиями электропитания, либо раздельно защищенными двухполюсными автоматическими выключателями.

Разработанные заводом электрощиты ЭЩР-О-2П, ЭЩР-О-2П-Мет предназначены для подключения к медицинской IT системе однофазных потребителей электрической энергии напряжением 230В 50Гц непосредственно у места лечения пациента с одновременной минимизацией количества линий электроснабжения.

Для подключения ЭЩР-О-2П и ЭЩР-О-2П-Мет требуется только одна линия, поскольку каждая розетка имеет индивидуальный защитный автомат и свою индикацию наличия питания.

Конструктивно ЭЩР-О-2П выполнен в пластиковом корпусе степенью защиты IP54 с двумя однофазными евро-розетками и двумя двухполюсными автоматами со светодиодной индикацией. **ЭЩР-О-2П-Мет отличается от ЭЩР-О-2П моделью розеток и материалом корпуса.**

Технические характеристики ЭЩР-О-2П:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры	мм	160х240х70
Масса, не более	кг	3,0

Технические характеристики ЭЩР-О-2П-Мет:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры	мм	270х340х80
Масса, не более	кг	3,0

Рис. 30 ЭЩР-О-2ТК

Для подключения трехфазного оборудования систем жизнеобеспечения пациента, а также флюрографов и рентгенаппаратов малой мощности предприятие производит модификации щита ЭЩР-О-2Т и ЭЩР-О-2ТК-Мет дополнительно оснащенные трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом на номинальный ток 16А (или 32А по заявке заказчика). Такое решение серьезно увеличивает количество зон размещения и применения мобильного оборудования в больничных палатах, упрощает работу персонала учреждения**.**

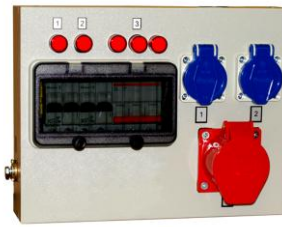


Рис. 29 ЭЩР-О-2Т

По заявке клиента электрощит места пациента может комплектоваться клеммами оперативного заземления. Модификация ЭЩР-О-2ТК. Это позволяет быстро и удобно не только подключать к электропитанию, но и заземлять передвижное оборудование непосредственно у кровати больного.

Технические характеристики ЭЩР-О-2Т и ЭЩР-О-2ТК:

Номинальное напряжение	В, Гц	400/230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры	мм	230х300х70
Масса, не более	кг	3,0

Технические характеристики ЭЩР-О-2Т-Мет и ЭЩР-О-2ТК-Мет:

Номинальное напряжение	В, Гц	400/230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры	мм	270х400х80
Масса, не более	кг	3,0

Исполнение щитов (IP54) позволяет проводить регулярную влажную обработку всех поверхностей, используемых при работе, согласно требованиям СанПиН 5179-90 (при отключенных приборах нагрузки). **Щиты выпускаются в навесном и встраиваемом исполнениях.**

ЩИТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ НАВЕСНОЙ ЭЩР-Ф-3 И ЭЩР-Ф-3-МЕТ

Рис. 31 ЭЩР-Ф-3

Электрощиты физиотерапевтические ЭЩР-Ф-3 и ЭЩР-Ф-3-Мет предназначены для подключения конечных потребителей электрической энергии первой группы согласно ГОСТ 50571 (например, электрооборудования физиотерапевтических кабинетов, родильных отделений, процедурных, рентгеноскопических, томографических, терапевтических, травматологических кабинетов и иных медицинских помещениях согласно приложению «В» ГОСТ 50571) к электросети напряжением 230В 50 Гц посредством евро-розеток, расположенных на лицевой панели. Электрощит обеспечивает защиту человека от поражения электрическим током и защиту электрических сетей и электрооборудования от перегрузок и токов короткого замыкания (сверхтоков).

Конструктивно ЭЩР-Ф-3 представляют собой пластиковый щит со степенью защиты IP 54 с тремя евро-розетками и дифференциальным автоматом (16А, 30мА). Дополнительно имеется светодиодная индикация наличия питания. На лицевой панели корпуса дополнительно установлены три оперативных зажима для подключения оборудования к защитному заземлению проводом до 10 кв. мм включительно. **ЭЩР-Ф-3-Мет отличается от ЭЩР-Ф-3 моделью розеток и материалом корпуса.**

ЭЩР-Ф-3 и ЭЩР-Ф-3-Мет являются одними из наиболее распространенных щитов электроснабжения медицинских организаций.

Технические характеристики ЭЩР-Ф-3:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры	мм	160х240х70
Масса, не более	кг	3,0

Технические характеристики ЭЩР-Ф-3-Мет:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры	мм	270х340х80
Масса, не более	кг	3,0

В закрытом состоянии при отключенных приборах нагрузки Щиты позволяют проводить регулярную влажную обработку всех поверхностей, используемых при работе, согласно требованиям СанПиН 5179-90 (при отключенных приборах нагрузки). Габаритные размеры щитка: 160х240х70 мм.

ПАНЕЛИ РОЗЕТОЧНЫЕ ЭЩР-П-СК И ЭЩР-П-СК-МЕТ

Рис. 32 ЭЩР-П-СК

Панели розеточные предназначены для подключения мощных однофазных потребителей к сети электроснабжения в медицинских учреждениях.

ЭЩР-П-СК и ЭЩР-П-СК-Мет конструктивно представляют пластиковый и металлический электрощиты навесного исполнения с установленными на лицевой панели однофазным силовым разъемом и зажимом оперативного заземления. Силовой разъем рассчитан на рабочий ток 32А и оборудован контактом заземления. Габарит панели: 230х110х40мм. Исполнение IP54. Допускается проведение регулярной влажной уборки.

ПАНЕЛИ РОЗЕТОЧНЫЕ ЭЩР-П-2К И ЭЩР-П-2К-МЕТ

Для подключения отдельных однофазных потребителей в операционных кабинетах разработаны панели розеточные ЭЩР-П-2К и ЭЩР-П-2К-Мет.

Панели конструктивно представляет собой электрощиты навесного исполнения с установленными на лицевой панели двумя однофазным розетками исполнения IP54 и зажимом оперативного заземления. Материал корпуса - пластик и металл соответственно.

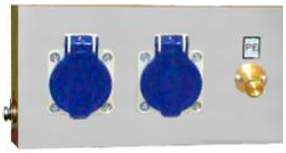


Рис. 33 ЭЩР-П-2К

Каждая розетка имеет подключение к своей линии электропитания. Рабочий ток розеток 16А. Габарит панелей: 230х110х40мм. Исполнение IP54.

Рис. 34 ЭЩР-Ф-А10

ЩИТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ГРУППОВОЙ - ЭЩР-Ф-А

Электрощит физиотерапевтический групповой ЭЩР-Ф-А предназначен для подключения нескольких потребителей электрической энергии первой группы согласно ГОСТ 50571 приложение «В» (например, физиотерапевтические кабинеты, родильные, процедурные, терапевтические, травматологические и иные медицинские кабинеты).

Конструктивно ЭЩР-Ф-А представляют собой металлический щит со степенью защиты IP54 или IP31 навесного, либо встроенного исполнения.

Для защиты оборудования и персонала на вводе группового физиощита последовательно устанавливается входной автомат и УЗО с током отсечки 30мА, либо дифференциальный автомат.

Наличие питания по каждой из трех фаз контролируется светодиодными индикаторами, а величину напряжения персонал может установить по показаниям установленного в ЭЩР-Ф-А вольтметра с переключателем. Последовательным переключением положений переключателя сотрудник измеряет напряжение фаз А, В и С.

По заявке клиента для контроля величины нагрузки (фазного тока) в ЭЩР-Ф-А устанавливаются три амперметра. Выходная секция группового физиощита представляет собой группу автоматический выключателей, к которым в дальнейшем подключаются линии нагрузки. Для удобства монтажа в ЭЩР-Ф-А предусмотрены шины N и PE с удобным подключением.

Необходимо отметить, что в случае не большого числа отходящих линий применение амперметров в ЭЩР-Ф-А для контроля тока малоэффективно в силу нелинейности начала шкалы амперметров. В этом случае применяются групповые физиощиты без амперметров.

Например, при распределительной группе из шести автоматических выключателей, рекомендуется к применению физиощит ЭЩР-Ф-А6.

Щит выполняется в навесном исполнении. В состав входит входной дифференциальный автомат с током отсечки 30мА, распределительная группа автоматов номиналом 16А (6 шт.), цифровой вольтметр с переключателем фаз и долговечный светодиодный индикатор наличия питания.

Так же изготавливается ЭЩР-Ф-А7 с распределительной группой из 7 автоматических выключателей, ЭЩР-Ф-А8 с группой из 8 автоматических выключателей и т.д.

ЩИТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЭЩР-З-3

ЭЩР-З-3 предназначен для подключения **трех** одиночных проводов заземления электрооборудования и металлоконструкций к линии заземления.

Щит заземления ЭЩР-З-3 представляют собой пластиковый щит навесного исполнения с 3-мя клеммами заземления на лицевой панели.

Рис. 35 ЭЩР-З-3

На боковой стенке щита имеется контакт заземления, к которому подводится линия заземления.

Для соединения с одиночными проводами заземления электрооборудования клемма заземления выполнена в виде втулочного зажима с боковым отверстием.

Рис. 36 ЭЩР-ПА-6-МЕТ

Внешнее подключение производится гибким проводом сечением до 10кв.мм с трубчатым наконечником в боковое отверстие. Способ установки щита – настенный (исполнения наружное и внутреннее). Габарит 150х130х50мм.

ПАНЕЛЬ АВТОМАТОВ ЭЩР-ПА-6-МЕТ

Для организации коммутации 6-ти отдельных однофазных потребителей в операционных кабинетах применяется панель автоматов ЭЩР-ПА-6-МЕТ.

Панель конструктивно представляет собой металлический электрощит, накладного исполнения с шестью двухполюсными автоматами под открывающимся защитным окном.

Щит укомплектован шиной нейтрали и земли.

Рабочий ток автоматов 16А. Габарит панели: 400х270х80мм. Исполнение IP54.

ВСТРАИВАЕМЫЕ ЩИТКИ СЕРИИ ЭЩР В МЕТАЛЛИЧЕСКОМ КОРПУСЕ

Серия встраиваемых операционных щитов разработана для установки в медицинских учреждениях в стеновые ниши и проемы в стеновых панелях. Щиты позволяют улучшить внешнюю эстетику помещений и упростить санитарную обработку. Функционально встроенные щиты аналогичны навесным.

Подключение щитов выполняется внутренним способом через канал в стене.

ЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ ЭЩР-О-6–ВС-МЕТ И ЭЩР-О-6К-ВС-МЕТ

ЭЩР-О-6-ВС-МЕТ предназначен для подключения конечных потребителей электрической энергии второй группы по ГОСТ 50571.28-2006 к электросети напряжением 230В 50 Гц.

Потребители подключаются с помощью евро-розеток, установленных на лицевой панели щита.

Конструктивно ЭЩР-О-6-ВС-МЕТ представляет собой встраиваемый в стеновую нишу металлический щит гармоничной конфигурации снежно-белого цвета (RAL9003), исполнением IP 54 с шестью евро-розетками и тремя автоматическими выключателями со светодиодной индикацией наличия питания по каждой из фаз. Розетки щита разведены на фазы попарно.

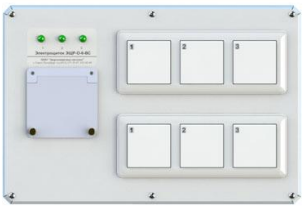


Рис. 37 Встроенный ЭЩР-О-6-ВС-МЕТ металлический

Для защиты электропроводки от перегрузки и замыканий в щит установлены двухполюсные автоматические выключатели номиналом 16А. Подключение щита к электросети выполняется через кабельный канал в стене.

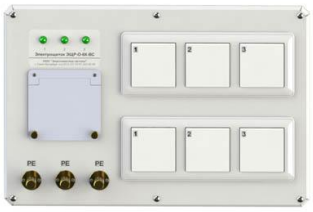


Рис. 38 Встроенный ЭЩР-О-6К-ВС-МЕТ металлический

Для оперативного подключения оборудования кабинета или палаты к системе заземления выпускается модификация операционного щита ЭЩР-О-6К-ВС с тремя оперативными зажимами заземления.

ЭЩР-О-6К-ВС-МЕТ аналогично ЭЩР-О-6-ВС-МЕТ встраивается в стеновые ниши.

Технические характеристики ЭЩР-О-6-ВС и ЭЩР-О-6К-ВС:

Номинальное напряжение	В, Гц	220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	6
Габаритные размеры/размеры ниши	мм	400x270x80 / 365x232x80
Масса, не более	кг	5

ЩИТЫ ОПЕРАЦИОННЫЕ ВСТРАИВАЕМЫЕ ЭЩР-О-6Т-ВС-МЕТ И ЭЩР-О-6С-ВС-МЕТ

Выпускаемый заводом операционный щит ЭЩР-О-6С-ВС предназначен для обеспечения электропитанием потребителей общей мощностью до 16КВА (шесть однофазных розеток на ток 16А суммарной мощностью до 9КВА и один силовой разъем на ток 32А мощностью до 7КВА включительно).

Для защиты линий ЭЩР-О-6С-ВС-МЕТ оснащен тремя автоматами номиналом 16А и двухполюсным автоматом номиналом 32А.

Рис. 39 ЭЩР-О-6Т-ВС-МЕТ

Щит имеет металлический корпус, исполнения IP54 и световую индикацию наличия питания.

ЭЩР-О-6С-ВС-МЕТ устанавливается в стеновую нишу и подключается к электросети внутренним способом через кабельный канал в стене.

Для подключения к сети электропитания трехфазных потребителей мощностью до 3КВА на фазу предприятием выпускается операционный щит ЭЩР-О-6Т-ВС-МЕТ оснащенный трехфазной и шестью однофазными евро-розетками.

Защита линий ЭЩР-О-6Т-ВС-МЕТ обеспечивается автоматическими выключателями номиналом 16А.

Технические характеристики ЭЩР-О-6Т-ВС-МЕТ и ЭЩР-О-6С-ВС-МЕТ:

Номинальное напряжение	В, Гц	400/230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	7
Габаритные размеры/размеры ниши	мм	270x400x80 / 232x365x80
Масса, не более	кг	5,5

Все операционные электрощиты предназначены для эксплуатации в однофазных сетях (230В 50Гц), трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью (380\220В 50Гц), трехфазных сетях (400/230В) с изолированной нейтралью (IT-сеть) или трехфазных сетях (230/133В) с изолированной нейтралью (IT-сеть).

В закрытом состоянии при отключенных приборах нагрузки все операционные электрощиты допускают влажную обработку согласно требованиям СанПиН 5179-90.

ЭЛЕКТРОЩИТЫ ПИТАНИЯ МЕСТА ПАЦИЕНТА ВСТРАИВАЕМЫЕ ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ, ЭЩР-О-2Т-ВС-МЕТ И ЭЩР-О-2ТК-ВС-МЕТ

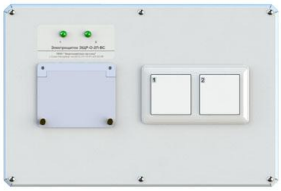


Рис. 40
ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ

Электрощит ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ предназначен для подключения к медицинской IT системе однофазных потребителей электрической энергии напряжением 230В 50Гц непосредственно у места лечения пациента в соответствии с требованиями ГОСТ 50571.28.

ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ представляет собой металлический встраиваемый щит гармоничной конфигурации снежно-белого цвета (RAL9003), степенью защиты IP54, устанавливаемый в стеновую нишу.

Для подключения потребителей ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ оборудован двумя однофазными евро-розетками, двумя двухполюсными автоматами, и светодиодной индикацией наличия питания.

Подключение щита к линии электропитания выполняется внутренним способом через кабельный канал в стене.

Технические характеристики ЭЩР-О-2П-ВС-МЕТ:

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры/размеры ниши	мм	330x200x80 / 305x192x80
Масса, не более	кг	5

Для подключения трехфазного медицинского оборудования, в том числе флюорографов, рентгенаппаратов, томографов выпускает модификацию щита ЭЩР-О-2Т-ВС-МЕТ, дополнительно оснащенную трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом на номинальный ток 16А (или 32А по заявке заказчика).

Модификация щита ЭЩР-О-2ТК-ВС-МЕТ дополнительно оснащается двумя клеммами оперативного заземления. Это позволяет быстро и удобно заземлять стойки с передвижным оборудованием.

Технические характеристики ЭЩР-О-2Т-ВС-МЕТ и ЭЩР-О-2ТК-ВС-МЕТ:

Номинальное напряжение	В, Гц	400/230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры/размеры ниши	мм	400х270х80 / 365х232х80
Масса, не более	кг	5

Исполнение щитов (IP54) позволяет проводить регулярную влажную обработку всех поверхностей, используемых при работе, согласно требованиям СанПиН 5179-90 (при отключенных приборах нагрузки).

ЩИТ ФИЗИОТЕРАПЕВТИЧЕСКИЙ ВСТРАИВАЕМЫЙ ЭЩР-Ф-3-ВС-МЕТ

Рис. 41
Встраиваемый щит ЭЩР-Ф-3-ВС-МЕТ

Электрощит физиотерапевтический ЭЩР-Ф-3 предназначен для подключения конечных потребителей электрической энергии первой группы согласно ГОСТ 50571.28 (например, электрооборудования физиотерапевтических кабинетов, родильных отделений, процедурных, рентгеноскопических, томографических, терапевтических, травматологических кабинетов и иных медицинских помещениях согласно приложению «В» ГОСТ 50571,28) к электросети напряжением 230В 50 Гц посредством трех евро-розеток, расположенных на лицевой панели.

ЭЩР-Ф-3-ВС-МЕТ представляют собой металлический щит, степенью защиты IP 54 с тремя евро-розетками и дифференциальным автоматом (16А, 30мА), устанавливаемый в стеновую нишу.

Имеется светодиодная индикация наличия питания. На лицевой панели щита установлены три оперативных зажима для подключения оборудования к защитному заземлению.

Встраиваемый щит ЭЩР-Ф-3-ВС-МЕТ подключается к электросети внутренним способом через кабельный канал в стене.

Технические характеристики ЭЩР-Ф-3-ВС-МЕТ

Номинальное напряжение	В, Гц	230; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры/размеры ниши	мм	330х200х70 / 305х192х70
Масса, не более	кг	3,0

Рис. 42.1. Встраиваемая панель ЭЩР-П-СК-ВС-МЕТ

ПАНЕЛЬ РОЗЕТОЧНАЯ ЭЩР-П-СК-ВС-МЕТ

В современных операционных кабинетах в настоящее время является актуальным вопрос подключения мощных однофазных потребителей таких, как томограф, флюрограф и рентгенаппарат. Потребление этого оборудования может достигать 30А, в то время как максимальный ток стандартной розетки составляет 16А.

Для решения этой задачи разработана панель розеточная ЭЩР-П-СК-ВС-МЕТ.

Панель конструктивно представляет металлический электрощит встроенного исполнения с установленными на лицевой панели стандартным однофазным силовым разъемом и зажимом оперативного заземления. Силовой разъем рассчитан на рабочий ток 32А и оборудован контактом заземления. Габарит панели: 260х140х60мм. Исполнение IP54.

При установке ЭЩР-П-СК-ВС-Мет монтируется в нишу или в окно стеновой сэндвич-панели. Применение ЭЩР-П-СК-ВС-Мет – эффективное решение по подключению потребителей.

ПАНЕЛЬ РОЗЕТОЧНАЯ ЭЩР-П-2К-ВС-МЕТ

Рис. 42.2 Встраиваемая панель ЭЩР-П-2К-ВС-МЕТ

Для подключения отдельных однофазных потребителей в операционных кабинетах разработана панель розеточная ЭЩР-П-2К-ВС-МЕТ.

Панель конструктивно представляет собой металлический электрощит, встраиваемого исполнения с установленными на лицевой панели двумя однофазным розетками IP54 и зажимом оперативного заземления. Каждая розетка имеет подключение к индивидуальной линии электропитания. Рабочий ток розеток 16А. Габарит панели: 260х140х60мм. Исполнение IP54. При установке ЭЩР-П-2К-ВС монтируется в стеновую нишу или окно стеновой сэндвич-панели.

ПАНЕЛЬ РОЗЕТОЧНАЯ ЭЩР-П-6К-ВС-МЕТ И ЭЩР-П-3К-ВС-МЕТ

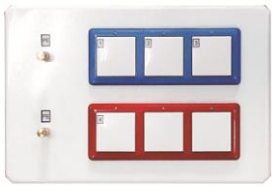


Рис. 43.3 Встраиваемая панель ЭЩР-П-6К-ВС-МЕТ с цветовой группировкой

Для подключения отдельных однофазных потребителей в операционных кабинетах применяются панели розеточные ЭЩР-П-6К-ВС-МЕТ и ЭЩР-П-3К-ВС-МЕТ.

Панели конструктивно представляют собой металлический электрощит, встраиваемого исполнения с установленными на лицевой панели однофазным розетками IP54 (шесть и три соответственно) и двумя зажимами оперативного заземления. Каждая розетка имеет подключение к индивидуальной линии электропитания. Рабочий ток розеток 16А. Габарит панели: 400х270х80мм. Исполнение IP54.

Розетки ЭЩР-П-6К могут быть условно разбиты на две цветовые группы для упрощения работы.

ПАНЕЛЬ АВТОМАТОВ ЭЩР-ПА-6-ВС-МЕТ

Для организации коммутации 6-ти отдельных однофазных потребителей в операционных кабинетах применяется панель автоматов ЭЩР-ПА-6-ВС-МЕТ.

Рис. 44 Встраиваемая панель ЭЩР-ПА-6-ВС-МЕТ

Панель конструктивно представляет собой металлический электрощит, встраиваемого исполнения с шестью двухполюсными автоматами под открывающимся защитным окном.

Щит укомплектован шиной нейтрали и земли.

Рабочий ток автоматов 16А. Габарит панели: 400х270х80мм. Исполнение IP54.

Рис. 44.1 Встраиваемая панель ЭЩР-ПА-6-ВС-МЕТ

ЩИТ ЗАЗЕМЛЕНИЯ ВСТРАИВАЕМЫЙ ЭЩР-3-3–ВС-МЕТ

ЭЩР-3-3-ВС предназначен для подключения трех одиночных проводов заземления электрооборудования или металлоконструкций к линии заземления.

Конструктивно щит заземления ЭЩР-3-3-ВС-МЕТ представляет собой пластиковый щит с металлической лицевой панелью, встраиваемый в нишу габаритом 260х140х60мм. с зажимами оперативного заземления. Подключение к шине земли – внутреннее через кабельный канал в стене.

Для соединения с одиночными проводами заземления электрооборудования клемма заземления выполнена в виде втулочного зажима с боковым отверстием. Для предотвращения проскальзывания в пальцах на винт зажима нанесена насечка.

РОЗЕТКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ ЗР-1

Рис. 45 ЗР-1

Представляет собой розетку стандартного формата для скрытого монтажа, позволяющую обеспечивать подключение дополнительного проводника заземления.

Предназначена для подключения одиночного провода заземления электрооборудования и металлоконструкций к линии заземления (технологическое, **функциональное** заземление) в медицинских помещениях первой и второй групп согласно приложению «В» ГОСТ 50571 (операционные кабинеты, палаты интенсивной терапии, реанимационные палаты, физиотерапевтические, процедурные, терапевтические, послеоперационные палаты, родильные отделения, кабинеты рентгеноскопии и томографии).

ЗР-1 позволяет подключить провод сечением до 10 кв.мм. Сопротивление изоляции не менее 300 Мом. Розетка оборудована втулочным разъемом с боковым отверстием. Внешнее подключение производится гибким проводом с наконечником-гильзой в боковое отверстие зажима. Внутреннее подключение ЗР-1 выполняется с помощью кабельного наконечника (отверстие 6,5 мм). Исполнение ЗР-1 позволяет проводить регулярную влажную обработку ее поверхности согласно требованиям СанПиН 5179-90.

РОЗЕТКА ЗАЗЕМЛЕНИЯ РЗ-DIN/38 (ДИАМЕТРОМ 38 ММ).

Представляет собой розетку **DIN** формата для скрытого монтажа, позволяющую обеспечивать подключение дополнительного проводника заземления.

Выпускается в модификациях:

- крепление с внешней стороны панели
- крепление с внутренней стороны панели

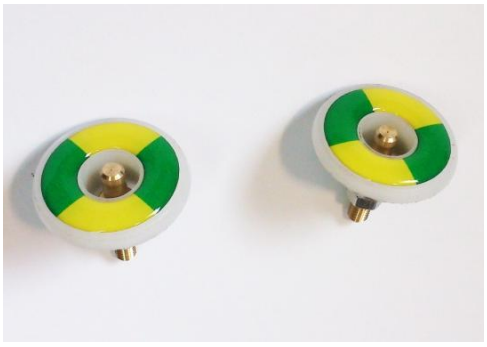


Рис. 46 РЗ-DIN/38

Внешнее подключение розетки производится гибким проводом со специальным **штекером РЗ DIN**.

Установка РЗ DIN 38 выполняется на панель (например, стеновую панель в операционной) в отверстие диаметром 18мм. С последующей фиксацией с внутренней стороны гайкой (из комплекта) **либо с внешней** - двумя саморезами (из комплекта).

Внешнее подключение розетки производится гибким проводом со специальным **штекером РЗ DIN**.

Штекер РЗ-DIN (зажим JACK PUSH) предназначен для подключения оборудования к розеткам заземления евростандарта (РЗ DIN).

Подключение выполняется методом втыкания штекера в гнездо розетки. Подключение гибкого провода от оборудования к штекеру выполняется пайкой в ножку-гильзу.

Рис. 47 Штекер РЗ-DIN

2.6 ЩИТ АВТОМАТИЧЕСКОГО ВВОДА РЕЗЕРВА ЭЩР-АВР

Щит автоматического ввода резерва ЭЩР-АВР предназначен для автоматического переключения потребителя электропитания 380В трехфазного переменного тока (либо 220В однофазного переменного тока) частоты 50Гц на резервный ввод в случае аварии по основному вводу.

Рис. 48
ЭЩР-АВР-3-380-100А

Основой системы ЭЩР-АВР являются высококачественные микропроцессорные реле. Они непрерывно контролирует качество входного трехфазного (либо однофазного) электропитания по каждому из вводов по следующим параметрам:

1. Нахождение значения напряжения по всем фазам в установленном коридоре минимум/максимум.
2. Обрыв любой из фаз.
3. Обрыв нейтрали.
4. Правильность чередования фаз (в трехфазных сетях).

При несоответствии электропитания заданным параметрам (отклонение более 10% по ГОСТ 50571.28-2006) по основному вводу и наличии нормы питания по резервному вводу АВР переключает нагрузку на резервный ввод согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2006 к электроснабжению потребителей соответствующей группы. При восстановлении качества питания по основному вводу в течение заданного времени происходит обратное переключение. **Время переключения между вводами не превышает 0,5 сек**. Также возможен принудительный выбор рабочего ввода ЭЩР-АВР.

Рис. 49
ЭЩР-АВР-3-380-500А

Необходимо отметить важнейшую особенность работы ЭЩР-АВР с IT потребителями (потребители второй группы в медицинских учреждениях) – наличие в сети существенной реактивной мощности, обусловленной медицинским разделительным трансформатором. Поскольку электрические фазы вводов ЭЩР-АВР не синхронны друг с другом, а трансформатор накапливает энергию в переменном электромагнитном поле, то при переключении вводов возникают переходные процессы. Для повышения надежности и стабильности работы ЭЩР-АВР в алгоритме переключения вводов фактор переходных процессов обязательно учитывается.

Для потребителей второй категории рекомендуется к применению ЭЩР-АВР с тремя вводами (основной, резервный и ввод от ИБП, либо дизель-генератора горячего резерва). Таким образом, достигается практически полная автономия от внешних сетей электроснабжения. Как аварийный источник ИБП имеют достоинство практически мгновенного включения в работу, но ограничены по сроку автономности ёмкостью батарей. В случае применения дизель-генератора время автономии ограничивается исключительно запасом топлива в баке, но генератору необходимо 30-90 сек на разогрев и выход на рабочий режим (подключение нагрузки в это время чревато глушением генератора). Алгоритм работы ЭЩР-АВР в этом случае несколько усложняется, т.к. перед переключением на третий ввод необходимо выдать команду на систему управления запуском/остановкой ДГУ (команда - замыкание сухого контакта реле) и обеспечить задержку подключения нагрузки.

Важнейшей особенностью работы АВР с реактивной нагрузкой (медицинским разделительным трансформатором) является наличие переходных процессов при переключении вводов.

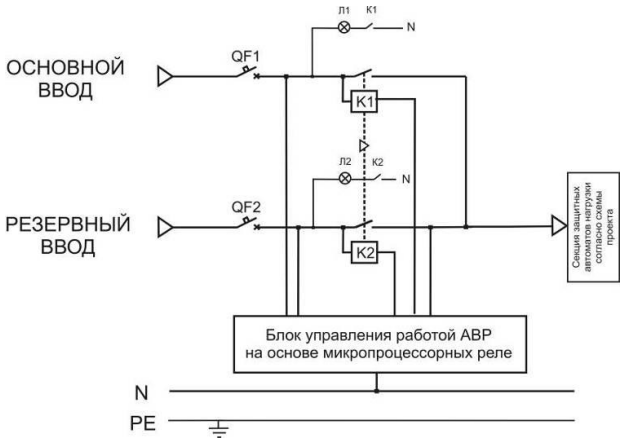


Рис. 45 ЭЩР-АВР на два ввода по Y-схеме

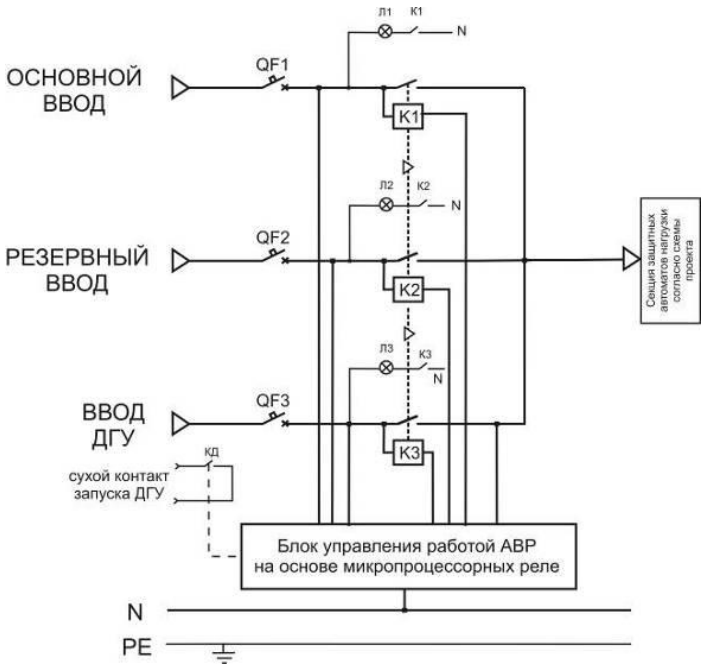


Рис. 50 ЭЩР-АВР на три ввода (третий ввод от ДГУ) по Y-схеме

На передней панели ЭЩР-АВР устанавливается информационная светодиодная индикация наличия напряжения питания на вводах и выходах щита.

Обращаем Ваше внимание, что в медицинских учреждениях успешно применяется решение по установке ЭЩР-АВР в едином щите с разделительными медицинскими трансформаторами. Система имеет обозначение ТР-ЩР.

При заказе модель ЭЩР-АВР указывается заказчиком по параметрам

ЭЩР-АВР-X-Y-ZA

Где:

X- количество вводов АВР

Y- «220В» в случае однофазного ввода АВР или «380» в случае трехфазного ввода АВР

ZA- номинальный фазный ток АВР

Пример:

ЭЩР-АВР-2-380-40А – это АВР с двумя трехфазными вводами номинальным током 40А

ЭЩР-АВР-3-220-32А – это АВР с тремя однофазными вводами номинальным током 32А

Y или H – схема АВР выбирается согласно требованиям заказчика.

2.7 ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ «LUX»

ИБП «LUX» производства завода «Энергозащитные системы» предназначен для обеспечения бесперебойного питания медицинских помещений гр.2, медицинского оборудования, вычислительных комплексов, промышленного оборудования.

ИБП «LUX» работает по принципу двойного преобразования энергии (переменное-постоянное-переменное), резервирование постоянного питания осуществляется от внешнего блока АКБ, смонтированного в шкафу-стеллаже.

В конструкцию ИБП входят защитные автоматы и система «BY PASS» (система «BY PASS» представляет собой обходную цепь с электронным ключом, шунтирующую инвертор ИБП при старте, в случае аварии или перегрузки).

Мощность ИБП выбирается исходя из мощности подключенных потребителей с учетом коэффициента мощности ИБП.

По типу преобразования ИБП «LUX» подразделяются на:

1. однофазные 230В/230В.
2. трехфазные 400В/400В.
3. 3в1 (преобразование трехфазных входных 400В в выходные 230В)

Рис. 51 ИБП LUX 230-10/1

Достоинства ИБП «LUX»

- Широкий диапазон входного напряжения и частоты.
- Входной коэффициент мощности, более 0,98.
- Увеличенный до 0,9 коэффициент выходной мощности.
- Высокий КПД системы.
- Чистая синусоида на выходе (низкий коэффициент нелинейных искажений).
- Автоматическое определение частоты входного напряжения.
- Автоматическая и ручная диагностика ИБП.
- Автоматический байпас с функцией включения с панели управления.
- ИБП содержит защиту от перегрузки, защиту от короткого замыкания, защиту инвертора от перегрева, предупреждение низкого напряжения батареи, защиту от перегрузки батареи и т.д.
- Функция холодного старта (запуск ИБП при отсутствии напряжения на входе).
- Функция старта без батарей — ИБП может работать как стабилизатор напряжения.
- •Автоматическая регулировка скорости вращения вентиляторов охлаждения в зависимости от нагрузки и температуры.

• Высокая перегрузочная способность.
• EMI/RFI фильтр.
• Подключение ИБП 6 и 10 кВА по схеме «N+1» (опция).

Технические характеристики однофазных ИБП LUX-230-1/1:

Модель	**LUX-230-1/1-1**	**LUX-230-1/1-2**	**LUX-230-1/1-3**	**LUX-230-1/1-6**	**LUX-230-1/1-10**
Полная мощность, кВА	1	2	3	6	10
Входное напряжение	230 В, 50/60 Гц, 1 фаза + нейтраль				
Диапазон входного напряжения, В	145-295 В ±5 В при нагрузке 100%			165-295 ±5 В при нагрузке 100%	
Частота	50Гц			50Гц	
Максимальный входной ток, А	8	15	23	46	76
Коэффициент мощности	Не менее 0,98			Не менее 0,99	
Выходное напряжение, В	220/230/240В				
Выходная частота, Гц	50 Гц ±0,2 Гц				
Искажения (КНИ)	Менее 3% (100% линейная нагрузка); Менее 5% (100% нелинейная нагрузка)			Менее 2% (100% линейная нагрузка); Менее 5% (100% нелинейная нагрузка)	
Форма сигнала	Синусоида				
КПД	Более 90%			Более 92%	
Работа при перегрузках	105-150% — переключение в байпас через 30 сек более 150% — переключение в байпас через 300 мс			105-125% — 3 мин 125-150% — 30 сек более 150% — 100 мс	
Батареи	Свинцово-кислотные необслуживаемые				
Светодиодный и ЖК-дисплей	Показывают работу инвертора, байпаса, батарей, режим работы от батарей, входное/выходное напряжение и частоту, нагрузку, температуру, заряд батарей, неисправность ИБП				
Звуковая индикация	Отсутствие сетевого напряжения, низкий уровень заряда батарей, перегрузка, неисправность ИБП				
Уровень шума	Менее 50 дБ			Менее 55 дБ	
Рабочая температура /	0-40°С				
Габариты (ШхВхГ), мм	150x220x360	200x350x480	200x350x480	270x460x520	
Вес нетто, кг	6	14	15	26	

Технические характеристики трехфазных ИБП LUX-400-3/3

Модель	**LUX-400-3/3-10**	**LUX-400-3/3-20**	**LUX-400-3/3-30**	**LUX-400-3/3-40**	**LUX-400-3/3-60**
Полная мощность	10 кВА/	20 кВА/	30 кВА/	40 кВА/	60 кВА/
Номинальное входное напряжение	380/400/415В, 3 фазы + нейтраль + заземление				
Диапазон входного напряжения	304~520 Вольт (нагрузка от 70 до не более чем 100%)				
Коэффициент мощности	не менее 0,99				
Полный коэффициент гармонических искажений входного тока (THDI)	менее 3%				
Входная частота	50 / 60 Гц (автоматическое определение)				
Диапазон входной частоты	50Гц				
Коэффициент мощности	не менее 0,9				
Номинальное выходное напряжение	380 / 400 / 415 Вольт, 3 фазы + нейтраль + заземление				
Точность поддержания выходного напряжения	±1%				
Коэффициент гармонических искажений выходного напряжения	не более 1% (при линейной нагрузке)				
	не более 3% (при нелинейной нагрузке)				
Крест-фактор выходного тока	3:1 (максимум)				
Выходная частота	В режиме работы от сети переменного тока: синхронизировано с частотой питающей сети. В режиме работы от батарей: 50 или 60 Гц				
Перегрузочная способность при работе от инвертера	Нагрузка от 102 до 125% — переход в байпас после 10 минут				
	Нагрузка от 125 до 150% — переход в байпас после 1 минуты				
	Нагрузка более 150% — переход в байпас после 0,5 секунд				
КПД	не менее 93%				
Максимальное число ИБП в параллели	6				
Рабочая температура	0-40°C				
Шум (на уровне 1 м над землёй)	<60 дБ				
Габариты ИБП (ШхВхГ)	800x1360x600мм				
Вес нетто/брутто, кг	180	185	190	225	230

Технические характеристики трехфазных ИБП LUX-400-3/1

Модель	**LUX-400-3/1-6**	**LUX-400-3/1-10**	**LUX-400-3/1-15**	**LUX-400-3/1-20**
Полная мощность	6 кВА	10 кВА	15 кВА	20 кВА
Номинальное напряжение	3/1: 380/400/415 В			
	1/1: 220/230/240 В			
Диапазон входного	3/1: 190-520 ±5 В при нагрузке 50%; 277-520 ±5 В при нагрузке 100%			
напряжения	1/1: 110-300 ±5 В при нагрузке 50%; 160-300 ±5 В при нагрузке 100%			
Частота	40-70 Гц			
Коэффициент мощности	3/1: ≥ 0,95			
	1/1: ≥ 0,99			
Выходное напряжение	208/220/230/240 В ±1% (устанавливается с панели управления)			
Выходная частота	50Гц			
Искажения (КНИ)	≤ 2% (линейная нагрузка), ≤ 5% (нелинейная нагрузка)			
Крест-фактор	3:1 (максимум)			
Форма сигнала	Чистая синусоида			
КПД	≥93% при работе от внешней сети;			
	≥92 при работе от батарей;			
Работа при перегрузках	Нагрузка 105 - 125% — переход в байпас после 3 минут;			
	Нагрузка 125 - 150% — переход в байпас после 30 сек;			
	Нагрузка более 150% — переход в байпас после 100 мс			
Батареи	Свинцово-кислотные необслуживаемые			
Светодиодный и ЖК-дисплей	Показывают работу инвертора, байпаса, батарей, режим работы от батарей, входное/выходное напряжение и частоту, нагрузку, температуру, заряд батарей, неисправность ИБП			
Звуковая индикация	Отсутствие сетевого напряжения, низкий уровень заряда батарей, перегрузка, неисправность ИБП			
Уровень шума (1 метр)	≤58 дБ			≤60 дБ
Рабочая температура / температура хранения	0-40°C			
Габариты ИБП (Д х Ш х В), мм	270x470x580		270x630x580	
Вес нетто/брутто, кг	25	25,5	38,5	39.0

2.8 БАТАРЕЙНЫЕ СТЕЛЛАЖИ, ШКАФЫ-СТЕЛЛАЖИ ЭЩР-ИШ

Внешние АКБ ИБП для эксплуатации необходимо устанавливать на стеллажи или в специальные комплектные шкафы-стеллажи ЭЩР-ИШ, выпускаемые серийно заводом «Энергозащитные системы».

Конструктивно шкаф-стеллаж представляет собой сборную металлическую раму, на которую в процессе сборки на объекте надеваются полки и защитные панели. На полки устанавливаются АКБ и присоединяются перемычками из комплекта.

Каждый комплектный шкаф-стеллаж имеет защитную автоматику, комплект боковых панелей с вентиляционными прорезями, необходимое число перемычек, окрашен в RAL7035.

Закрытая конструкция шкафа позволяет эксплуатировать ИБП как в специальных служебных помещениях, так и в коридорных нишах. Одновременно минимизируются транспортные расходы по доставке разобранного шкафа на объект т.к. транспортный объем минимален.

Технические характеристики батарейных шкафов-стеллажей ЭЩР-ИШ

Наименование модели	Кол-во батарей 12Ач	Кол-во батарей 18Ач	Кол-во батарей 45Ач	Кол-во батарей 100Ач	Габаритные размеры: ШхВхГ, мм
ЭЩР-ИШ-4	16	18	8	4	460x760x300
ЭЩР-ИШ-8	40	40	16	8	800x620x470
ЭЩР-ИШ-16	76	78	32	16	800x1200x470
ЭЩР-ИШ-20	96	98	40	20	470x1500x800
ЭЩР-ИШ-40/160	-	144	66	40	900x1800x900

Рис. 52 ЭЩР-ИШ-40/160

Рис. 52.1 ЭЩР-ИШ-60

Рис. 52.2 ЭЩР-ИШ

ИБП малой мощности со встроенными батареями для уменьшения занимаемой площади можно устанавливать в шкафы-стойки (для ИБП) с вентиляцией и смотровыми окнами, например ЭЩР-ИШ.

2.9 СИСТЕМЫ ВЫЗОВА МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА

Система вызова медицинского персонала серии **«Ринг»** представляет собой аппаратно-программный комплекс для оперативной связи пациентов с дежурным персоналом медицинского учреждения с целью обеспечения надлежащего наблюдения и ухода за пациентами, предоставления пациентам комфортности и защищенности во время пребывания в больнице, а так же повышения ответственности и эффективности работы самого персонала отделения.

Принцип работы системы вызова персонала **«Ринг»** заключается в обработке поступающего с КНОПКИ ВЫЗОВА ПЕРСОНАЛА (Ринг-КВ) сигнала ПАЛАТНЫМ КОНТРОЛЛЕРОМ (Ринг-ПК) и передаче сигнала на КОРИДОРНУЮ ЛАМПУ (Ринг-КЛ) и ПОСТ МЕДСЕСТРЫ (Ринг-ПМ). Сигнал может дублироваться на ВЕДОМЫЙ ПУЛЬТ МЕДСЕСТРЫ, который может работать в режиме прохождения только экстренных вызовов для врача.

Цифровая связь в системе между модулями осуществляется по интерфейсу 485. Источник питания входит в комплект системы.

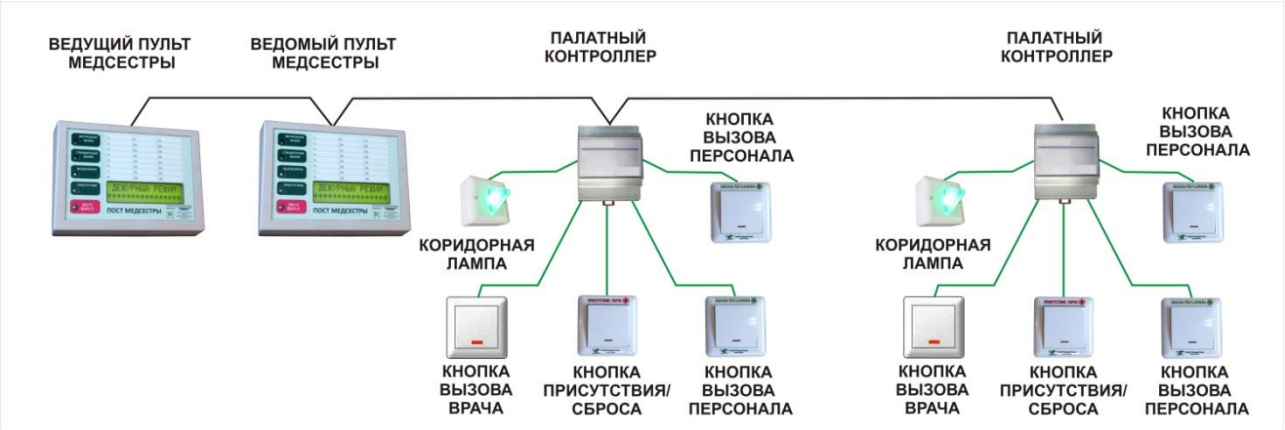


Рис. 53 Архитектура системы вызова персонала «Ринг»

Кнопки вызова персонала могут стандартного исполнение (РИНГ-КВ), размещаться во влажных помещениях (Ринг-КВ54) или иметь специальное устройство для лежачих больных (Ринг-КВЛ).

При нажатии кнопки вызова (Ринг-КВ) загорается красным цветом коридорная лампа (Ринг-КЛ) и одновременно со звуковым сигналом появляется сообщение на пульте медсестры (Ринг-ПМ).

Вызванная медсестра при посещении пациента при входе в палату нажимает кнопку сброса (Ринг-КПС) после чего коридорная лампа меняет цвет на зелёный. В случае необходимости срочного вызова врача, медсестра нажимает кнопку вызова врача (Ринг-КВВ), расположенную при входе, около кнопки сброса. При этом экстренный вызов приходит на пульт медсестры (Ринг-ПМ) и на ведомый пульт медсестры (Ринг-ПМ), коридорная лампа моргает синим цветом. Выходя из палаты, медсестра повторно нажимает кнопку сброса, выключая тем самым коридорную лампу. Возможна комплектация с кнопкой сброса на пульте медсестры.

Обращаем внимание: система вызова медицинского персонала может применяться как отдельно, так и вместе с медицинскими консолями.

СОСТАВ СИСТЕМ ВЫЗОВА МЕДИЦИНСКОГО ПЕРСОНАЛА

ПУЛЬТ МЕДСЕСТРЫ

В качестве ведущего модуля в системе используется пульт медсестры «**Ринг-ПМ»** с переключателем режима работы в положении «ведущий», обеспечивающий:

Рис. 54
Пост медсестры «Ринг-ПМ»

1) поддержку в системе до 24-х ведомых модулей (палатные контроллеры и ведомые пульты);

2) индикацию на дисплее пульта до 144 вызовов от пациентов с привязкой к номеру палаты;

3) индикацию на дисплее пульта экстренных вызовов из санузла от 24 палат;

4) индикацию на дисплее пульта номера палаты, в которой присутствует персонал;

5) индикацию на дисплее пульта номера палаты, из которой поступил вызов врача;

6) дублирующую индикацию наличия стандартного, экстренного вызова из санузла, вызова врача, а так же присутствие персонала в палате на отдельных светодиодах;

7) индикацию на дисплее служебных сообщений;

8) отключаемое звуковое дублирование наличия вызова;

Здесь и далее в описании указывается максимальное количество устройств. Система «Ринг» автоматически поддерживает и любое меньшее их количество.

На дополнительных постах медсестры (**Ринг-ПМ)**, в ординаторской, в кабинете заведующего отделением могут устанавливаться дополнительные пульты медсестры с переключателем режима работы в положении «ведомый» (перемычка «Доп»). Пульт медсестры, являясь ведомым, обеспечивает индикацию всех событий параллельно другим отображающим устройствам. В системе общее количество пультов медсестры «**Ринг-ПМ»** в совокупности не должно превышать 5.

Также пульт медсестры с переключателем режима в положении «ведомый» может устанавливаться в режим «врач» (перемычка «Врач»), при котором отображаются только вызовы врача и присутствие персонала.

Все подключенное оборудование подключается к ведущему пульту медсестры при включении в автоматическом режиме. Специальная настройка не требуется.

ВНИМАНИЕ: в системе может быть только один ведущий пульт! Ведущий пульт обязательно должен устанавливаться на начало кабеля информационной сети (быть головным). Для этого пульт уже оборудован встроенным терминатором.

При включении пульт медсестры автоматически проверяет и регистрирует все подключенное к сети оборудование (технология самонастройки сети). Информация о ходе проверки высвечивается на экране.

Если в дальнейшем каким-либо причинам происходит потеря связи с одним или несколькими из зарегистрированных устройств, то пульт медсестры выдает сервисное сообщение с указанием отключившихся в ходе сеанса устройств.

Одновременно оставшиеся без связи пульты в режиме «Ведомый» выводят сервисное сообщение о потере связи.

Пульт медсестры «**Ринг-ПМ»** монтируется на стену или фиксируется на столе поста медсестры. Подключение пульта медсестры к информационной сети системы вызова медицинского персонала осуществляется с помощью кабель UTP-5 (витая пара 5-й категории, обычно применяемая для прокладки компьютерной сети).

Стандартное подключение пульта медсестры предполагает использование розетки RJ-45 к которой пульт подключается пачкордом. Цветовая маркировка приведена на схеме. Допускается прямое подключение пачкорда к информационной сети и сети питания.

Пульт медсестры **«Ринг-ПМ»** имеет габариты не более 210х150х40мм (ШхВхГ), монтируется на стену или фиксируется на столе поста медсестры. Подключение пульта медсестры к информационной сети системы вызова медицинского персонала осуществляется с помощью кабель UTP-5 (витая пара 5-й категории, обычно применяемая для прокладки компьютерной сети).

ПАЛАТНЫЙ КОНТРОЛЛЕР

Рис. 55 Палатный Контроллер Ринг-ПК

Палатный контроллер **«Ринг-ПК»** является ведомым модулем, устанавливаемым в системе для обслуживания одной палаты (до 6 пациентов), обеспечивает:

1) контроль состояния 9 точек контроля, в т.ч.:

2) 6 кнопок стандартного вызова (допускается параллельное подключение в палате двух кнопок стандартного вызова на 1 точку контроля);

3) 1 кнопку вызова врача;

4) 1 кнопку присутствия/сброса;

5) 1 кнопку экстренного вызова (допускается параллельное подключение в палате двух кнопок экстренного вызова на 1 точку контроля);

6) управление индикацией состояния кнопок вызова и присутствия/сброса;

7) управление свечением коридорной лампы;

8) обмен информацией с ведущим пультом медсестры по интерфейсной шине RS-485;

9) световое информирование персонала редким миганием светодиодов при обрыве информационной сети.

Палатные контроллеры устанавливается по цепочке за головным пультом медсестры в произвольном порядке с другими устройствами информационной сети.

Любой палатный контроллер «Ринг»-ПК может быть оконечным в информационной сети системы. Для этого он уже оборудован встроенным терминатором 120 Ом, подключаемым перемычкой «Term».

Палатный контроллер «Ринг» устанавливается на DIN-рейку в стандартном боксе для 4-х дин-модулей внутри или снаружи палаты. Обслуживания не требует.

Подключение палатного контроллера **«Ринг-ПК»** к информационной сети системы вызова медицинского персонала осуществляется с помощью общего кабеля UTP-5.

КНОПКА ВЫЗОВА

Рис. 56 Кнопка вызова

В системе предусмотрено несколько типов кнопок для стандартного вызова:

1) **«Ринг-КВ»** - врезного крепления, для установки в консоли или стеновые ниши;

2) **«Ринг-КВЛ»** выносного крепления для лежачих больных.

Всего в палате может быть установлено до 6 кнопок стандартного вызова.

Выносные кнопки для лежачих больных к парным гнездам, поставляемым в комплекте.

Для экстренного вызова из туалета или душа в системе используются кнопки экстренного вызова влагостойкие, исполнения IP 54. В туалете в каждой палате может быть одна кнопка экстренного вызова. Допускается запараллеливание в палате двух кнопок экстренного вызова.

Для вызова врача используется кнопка вызова врача.

Для сброса вызовов и индикации присутствия медперсонала в каждой палате используется кнопка присутствия/сброса «Ринг-КПС».

Конструкция кнопок вызова выполнена на основе стандартного подпружиненного электрического выключателя освещения с подсветкой, производства Шнайдер электрик. Это позволяет выполнять как врезную установку для скрытой проводки в стандартный розеточный стакан, так и различные варианты накладной установки в стандартные гнезда для розеток или выключателей, чем достигается простота и универсальность при монтаже.

Установка кнопок вызова в палате выполняется в зоне досягаемости пациентов. Например, на медицинских реанимационных консолях или на стенах рядом с кроватями.

Правильно подключенная кнопка имеет не яркую ночную подсветку. При нажатии кнопки включается яркая подсветка.

Кнопки вызова для лежачих больных имеют пластиковый корпус на гибком шнуре в двойной изоляции.

КНОПКА СБРОСА

Кнопка присутствия/сброса **«Ринг-КПС»,** по сути, аналогична кнопке вызова персонала. Главное отличие – кнопка устанавливается у дверей и дважды нажимается персоналом. Первый раз при входе в палату (обозначение присутствия). Вторично – при выходе из палаты (сброс вызова).

Возможна модификация системы, исключающая кнопки сброса вызова в палатах. При этом одна кнопка сброса встраивается в блок поста медсестры «Ринг-ПМ».

КНОПКА ВЫЗОВА ВРАЧА

Кнопка вызова врача **«Ринг-КВВ»,** по сути, аналогична кнопке вызова персонала. Главное отличие – кнопка одна и устанавливается у дверей.

КОРИДОРНАЯ ЛАМПА

Установленная в коридоре отделения над дверью палаты коридорная лампа **«Ринг-КЛ»** является светодиодным индикатором наличия вызова и отображает следующие вызовы:

1) стандартный вызов - свечение красного цвета;
2) экстренный вызов из туалета - мигание свечения красного цвета;
3) вызов врача - свечение синего цвета.

Подключение коридорной лампы к палатному контроллеру выполняется витой парой или любым четырехжильным проводом.

Рис. 57 Коридорная лампа Ринг-КЛ

Коридорная лампа **«Ринг-КЛ»** выполнена в корпусе с габаритами не более 100х40х40мм (ШхВхГ). Устанавливается снаружи над палатой. Обслуживания не требует.

АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Физически система представляет собой кабель UTP-5 (витая пара 5-й категории, обычно применяемая для прокладки компьютерной сети), к которому «с головы» подключен пульт медсестры (подключение шины данных «ШД» и линии питания «ЛП»). Затем UTP-5 последовательно проходит через все палатные контроллеры и ведомые пульты (подключая их к ШД и ЛП), и на последнем контроллере завершается перемычкой контроллера в положении «терминатор». Кнопки и коридорные лампы подключаются к палатным контроллерам двухжильными и четырехжильными кабелями, либо тем же UTP-5.

При небольшом количестве ведомых устройств (до 12) питание от стандартного импульсного БП (+12В 4,5А) на палатные контроллеры подается по 6-ти свободным проводам UTP-5 в той же витой паре. В случае большего количества потребителей или протяженных линий необходимо применение дополнительных БП (+12В 4,5А) на каждые 12 ведомых устройств.

РАЗМЕЩЕНИЕ

1) Пульт медсестры устанавливают на посту дежурной медсестры или ином рабочем месте мед. персонала.

2) Блок питания устанавливают либо рядом с пультом медсестры, либо близко к центру системы вызова персонала для уменьшения длины «хвостов».

3) Коридорную лампу монтируют в коридоре над дверью палаты или рядом с дверью.

4) Палатный контроллер устанавливают в боксе в палате, либо рядом с дверью в коридоре.

5) Кнопки присутствия/сброса и вызова врача устанавливаются внутри палаты, рядом с дверью таким образом, чтобы медсестре было удобно нажимать при входе и выходе.

6) В санитарных помещения используются кнопки экстренного вызова исполнением IP54.

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «РИНГ»

1. В системе **«Ринг»** реализована возможность подключения до 24 палатных контроллеров и получения до 144 вызовов одновременно.

2. Предусмотрена защита от ошибок подключения при монтаже, что исключает выгорание элементов.

3. Возможно установить до пяти ведомых пультов медсестры для дублирования вызовов. Каждый ведомый пульт в системе **«Ринг»** может работать как в обычном режиме (отображая все вызовы), так и в режиме «ВРАЧ». В режиме «ВРАЧ», предназначенном для работы в ординаторской, дублируются только сигналы вызова врача.

4. В системе **«Ринг»** реализован непрерывный контроль целостности. При обрыве связи с одной или несколькими палатами на экране пульта появляется соответствующее сообщение о нарушении связи. При этом в коридоре периодически мигают всеми цветами коридорные лампы отключенных палат.

5. Эффект ящерицы: при обрыве связи с ведущим пультом, палатный контроллер продолжает функционировать, отображая коридорной лампой наличие и тип вызовов, а также сигнализирует редким периодическим миганием об отсутствии связи.

6. Сигнал вызова медсестры мелодичен, не режет слух и не вызывает раздражение сотрудников.

7. Реализован крупный шрифт и подсветка монитора пульта медсестры.

8. Для упрощения монтажных работ, уменьшения протяженности коммуникаций в системе РИНГ применяются палатные контроллеры, являющиеся концентраторами вызовов внутри соответствующей палаты.

9. Система **«Ринг»** разработана с защитой от возможных ошибок подключения при монтаже, что исключает выгорание элементов платы управления. Кроме того кодировка номера палатных контроллеров осуществляется перемычками а не программированием, что особенно удобно в системах с большим количеством палат и, одновременно, уменьшает требования к квалификации монтажников.

10. В палатный контроллер установлен двойной разъём питания для подключения блоков по цепочке при монтаже.

11. Высокая скорость загрузки ПО при включении системы.

12. В системах **«Ринг»** используется безопасное напряжение питания.

13. Пульты и кнопки вызова изготовлены из прочного и износойкого материала в компактных корпусах, рассчитанных на ежедневную и длительную эксплуатацию.

2.10 СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ – СЕЙФЫ ХОЛОДИЛЬНИКИ «ВЭСТ»

Регистрационное удостоверение Росздравнадзора РФ № РЗН 2015/2372

Сейф-холодильник «ВЭСТ-3-60-С»

с ящиком для документов.

Сейф-холодильник серии "ВЭСТ", в соответствии с письмом Минздравсоцразвития «О порядке хранения наркотических средств и психотропных веществ», предназначен для хранения и защиты от свободного доступа веществ, медицинских препаратов, лекарственных форм и т.д., имеющих нормированные температурные условия хранения, в служебных, складских и подсобных помещениях медицинских учреждений, аптеках, лабораторий и других организациях.

Конструктивно сейф-холодильник представляет сейф 3 или 4 класса взломостойкости, установленный для удобства использования на тумбе-стойке с системой крепления к полу.

Сейф-холодильник оборудован холодильной камерой, компрессорной системой охлаждения и системой управления с информационными выводами.

Электроснабжение сейфа-холодильника производится от электросети 220В 50Гц.

ПРЕИМУЩЕСТВА И ОСОБЕННОСТИ СЕЙФА-ХОЛОДИЛЬНИКА "ВЭСТ"

- Современный дизайн.
- Высота тумбы-стойки подобрана для удобства доступа в холодильную камеру.
- Опционально – устройство металлического ящика для документов в тумбе-стойке сейфа-холодильника (ниша с дверцей, полка, выдвижной ящик).
- Классический, отработанный принцип хладообразования – герметичный поршневой компрессор ведущих мировых производителей, обеспечивающий необходимую мощность.
- Высокая скорость охлаждения.
- Холодильная камера из нержавеющей стали, допускающей санитарную обработку.
- Высокая точность поддержания заданной температуры, широкий диапазон регулировки.
- Цифровая индикация температуры и настроек.
- Опционально - системы охранной сигнализации и контроля температуры, интегрированные в систему диспетчеризации учреждения.
- Применение технологии NoFrost с выводом конденсата за пределы камеры.
- Возможно исполнение сейфа-холодильника с двумя холодильными камерами.
- Возможно исполнение сейфа-холодильника охлаждаемой и не охлаждаемой камерами.
- Светодиодное освещение камеры.
- Наличие партнёрских сервисных организаций.
- Короткие сроки производства.
- Вся продукция соответствует нормативной документации России, что подтверждено пакетом разрешительных документов.

ВАРИАНТЫ ИСПОЛНЕНИЯ СЕЙФА-ХОЛОДИЛЬНИКА "ВЭСТ"

III КЛАСС ВЗЛОМОСТОЙКОСТИ

Рис. ВЭСТ-3-20

Рис. ВЭСТ-3-40

Рис. ВЭСТ-3-20-С

Рис. ВЭСТ-3-40-С

Сейф-холодильник медицинский	Объем, не менее, л.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм.	Масса, не более, кг.
«ВЭСТ-3-20У»	10	420х700х420	170
«ВЭСТ-3-20»	20	480х1200х490	190
«ВЭСТ-3-40»	40	480х1200х490	250
«ВЭСТ-3-60»	60	560х1500х500	320
«ВЭСТ-3-80»	80	560х1500х500	400
«ВЭСТ-3-100»	100	560х1500х500	420
«ВЭСТ-3-140»	140	560х1600х500	630
«ВЭСТ-3-240»	240	725х1600х690	670

Сейфы-холодильники со встроенным металлическим ящиком.

Сейф-холодильник медицинский	Объем, не менее, л.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм.	Масса, не более, кг.
«ВЭСТ-3-20У-С» на тумбе с металлическим ящиком для документов	10	420х1200х420	190
«ВЭСТ-3-20-С» на тумбе с металлическим ящиком для документов	20	480х1200х490	200
«ВЭСТ-3-40-С» на тумбе с металлическим ящиком для документов	40	480х1500х490	260
«ВЭСТ-3-60-С» на тумбе с металлическим ящиком для документов	60	560х1500х500	335

Сейфы-холодильники с двумя холодильными камерами.

Сейф-холодильник медицинский	Полезный объем, не менее, л.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм.	Масса, не более, кг.
«ВЭСТ-3-20*2».	20+20	480х1200х490	350
«ВЭСТ-3-40*2».	20+40	480х1200х490	420

IV КЛАСС ВЗЛОМОСТОЙКОСТИ

Сейф-холодильник медицинский	Объем, не менее, л.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм.	Масса, не более, кг.
«ВЭСТ-4-20»	20	510х1500х475	280
«ВЭСТ-4-40	40	600х1500х490	340
«ВЭСТ-4-60»	60	600х1600х490	420
«ВЭСТ-4-80»	80	600х1800х490	470
«ВЭСТ-4-100»	100	600х1600х490	600
«ВЭСТ-4-140»	140	750х1600х690	620
«ВЭСТ-4-240»	240	750х1600х690	680

Сейфы-холодильники со встроенным металлическим ящиком.

Сейф-холодильник медицинский	Объем, не менее, л.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм.	Масса, не более, кг.
«ВЭСТ-4-20-С» на тумбе с металлическим ящиком для документов	20	550х1500х490	310
«ВЭСТ-4-40-С» на тумбе с металлическим ящиком для документов	40	600х1500х490	320

Сейфы-холодильники с двумя холодильными камерами.

Сейф-холодильник медицинский	Объем, не менее, л.	Габаритные размеры (ШхВхГ), мм.	Масса, не более, кг.
*«ВЭСТ-4-20*2».*	20+20	510х1800х475	520
*«ВЭСТ-4-40*2».*	40+40	600х1800х490	530

Возможно исполнение в чёрном или в светло-сером цветах.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Сейф 3 или 4 класса взломостойкости имеет многослойный корпус, выполняемый из двойного стального листа. Внешний стальной слой имеет толщину не менее 3 мм, внутренний стальной слой не менее 3 мм.
- Пространство между стенками заполнено специальным составом, гарантирующим защиту содержимого сейфа от механического и термического воздействия.
- Петли двери наружные, позволяющие осуществлять открытие сейфа не менее чем на 180 градусов. Сейф оборудован одним или двумя замками.
- Для предотвращения несанкционированного доступа на сейфе установлены «ушки» для опечатывания.
- Предусмотрена возможность анкерного крепления сейфа через агрегатный отсек к полу.
- На верхней поверхности сейфа допускается установка оборудования весом до 200кг.
- Холодильная камера из нержавеющей стали.
- Камера допускает санитарную обработку дезинфицирующими средствами.
- Управление холодильной камерой осуществляется специализированным микроконтроллером, обеспечивающим высокую точность поддержания заданной температуры.
- Микроконтроллер установлен на передней панели агрегатного отсека сейфа-холодильника.

- Для программирования режима работы микроконтроллер оборудован большим экраном и управляющими клавишами. Рабочие параметры камеры холодильника предустанавливаются на заводе, возможно пользовательское изменение параметров.
- Контроль температуры осуществляется с помощью калиброванного термодатчика в автоматическом режиме.

Агрегатный отсек сейфа-холодильника расположен в тумбе-стойке под сейфом, которая обладает большой несущей способностью, достаточной для выдерживания массы сейфа и дополнительного груза на его верхней поверхности (не более 200кг.). Предусмотрена возможность анкерного крепления сейфа-холодильника к полу.

В состав агрегатного отсека стандартно входят:

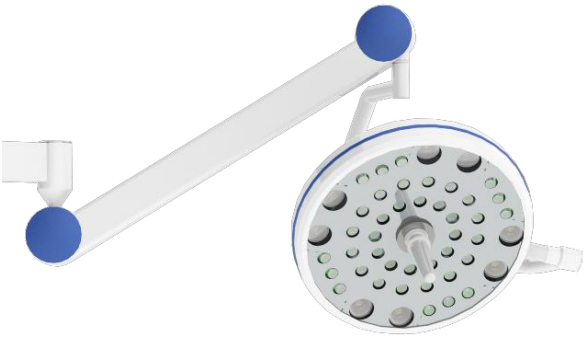
- управляющий контроллер;
- компрессор;
- блок защиты;
- конденсатор;
- устройство стока и испарения конденсата из камеры холодильника,
- система демпферов и фильтров.

Варианты исполнения тумбы-стойки:

- без ниши
- с запирающейся нишей, двумя полками и выдвижным ящиком.

2.11 СВЕТИЛЬНИК МЕДИЦИНСКИЙ ХИРУРГИЧЕСКИЙ FOTON-LED

Foton-LED - однокупольный хирургический бестеневой светодиодный светильник направленного холодного белого света. Предназначен для оснащения операционных, родовых, процедурных кабинетов. Устанавливается на потолочное или настенное крепление. Оборудован двухплечевой подъемно-поворотной подвесной системой и кронштейнами кругового вращения на 360 градусов. Источниками освещения являются светодиодные модули с высокой цветопередачей, смонтированные на платформе с управляемым фокусом. Регулировка яркости освещения хирургического светильника выполняется с помощью сенсорного пульта и имеет 8 градаций (от минимума до максимума). Для быстрого переключения между режимами освещения есть режим ЭКО (половинной яркости).



Конструктивно светильник состоит из:

- потолочного узла подвеса
- поворотно-наклонного плеча
- плеча кругового вращения 360х360
- светового источника с управляемым фокусом
- стерильной ручки регулировки.

Хирургический светильник управляется микроконтроллером и оборудован стабилизированным источником питания. Доступны восемь настроек яркости свечения с запоминанием последнего выбора.

Светильник имеет глубокую длину фокусировки и отличную цветопередачу (CRI>97%).

Конструкция позволяет осуществлять перемещение светильника во всех направлениях и поворот под любым углом до 360 градусов.

ПРЕИМУЩЕСТВА FOTON-LED

- легкость перемещения светильника и уверенная фиксация в нужном положении
- регулируемое световое пятно
- регулируемая яркость освещения сенсорным пультом
- низкое тепловыделение благодаря светодиодным источникам
- отличная цветопередача (CRI>97%)
- цветовая температура максимально приближена к естественному спектру

ХАРАКТЕРИСТИКИ FOTON-LED

- Диаметр световой головки (± 5%): 500 мм
- Освещенность (± 5%): 160 000 Люкс
- Цветовая температура (± 10%): 4300К
- Питание от сети: 220В
- Диаметр светового поля (± 5%): 200-400 мм
- Потребляемая мощность (± 5%): 200 ВА

2.12 СЕЙФЫ TRUST

Сейфы «TRUST» предназначены для хранения документов, медикаментов, ценностей, оружия и других предметов, требующих особого режима.

Сейф TRUST 4-го класса

Завод "Энергозащитные системы" выпускает для потребителей широкую линейку сейфов «TRUST» различных классов взломостойкости и огнестойкости.

Сейфы выпускаются в следующем ассортименте:

- сейфы IV класса взломостойкости;
- сейфы III класса взломостойкости;
- сейфы II класса взломостойкости;
- сейфы I класса взломостойкости;
- сейфы класса 1, "кассового" типа;
- сейфы класса 2, "кассового" типа;
- оружейные сейфы;
- стенные сейфы 1 класса;
- бухгалтерские сейфы 0 класса;
- сейфы ниже нулевого класса.

Сейф TRUST 3-го класса

Для дополнительного удобства эксплуатации сейфы TRUST оснащаются:

- внутренними полками
- тизером
- выдвижными ящиками
- "ушками" для опечатывания двери

В комплект сейфа TRUST входят:

- 2 ключа для каждого замка
- анкерный болт для внутреннего крепления сейфа к полу

Прим. Огнестойкость класса 60Б (выдерживает пожар до 60 минут).

3. ПРОМЫШЛЕННОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
3.1 ПЕРЕНОСНЫЕ ЩИТЫ

ПЕРЕНОСНОЙ ЭЛЕКТРОЩИТ ЭЩР-С

Наше предприятие выпускает серию универсальных переносных электрощитов для быстрой и удобной организации удаленных постов подключения различного электрооборудования.

Рис. 58 ЭЩР-С-6

Как правило, при проведении строительных и ремонтных работ, при монтаже и обслуживании используется широкий перечень маломощного электрооборудования с питанием от сети 220В и один-два потребителя на напряжение 380В или мощный потребитель от сети 220В. Одновременно с подключением потребителей необходимо обеспечить защиту оборудования и персонала. Мы выполняем все эти условия и учитываем требования заказчиков.

ЭЩР-С-6

ЭЩР-С-6 обеспечивает одновременное подключение к электросети и к системе заземления шести однофазных потребителей. Электрощит выполнен со степенью защиты IP54 в корпусе из ударопрочного пластика.

В качестве дополнительной меры защиты от ударов (падений) использована металлическая рама-каркас, выполняющая роль опоры и ручки для переноса. Конструкцией щитка предусмотрена возможность питания как от однофазных, так и от трехфазных электросетей (в последнем случае розетки распределяются по фазам симметрично - попарно). Защитные автоматы от влаги, пыли и снега закрывает прозрачное герметичное окно на защелках. Яркая светодиодная индикация показывает наличие питания по каждой группе розеток. По специальному заказу мы снабжаем ЭЩР-С-6 бобиной для удлинителя.

Электрощит ЭЩР-С-6 востребован практически при любых работах вне стационарного места. Спектр широчайший. Ремонт и обслуживание тяжелого оборудования, проводка и монтаж сетей коммуникаций, все уличные работы, дачные, строительные работы. Если заказчику требуется подключать к электропитанию трехфазных потребителей, то по заявке на электрощит устанавливаются силовые трехфазные разъемы. Примером такого щита служит **ЭЩР-С-4-2Т**.

Рис. 59 ЭЩР-С-12-6Т

ЭЩР-С-12-6Т

Электрощит ЭЩР-С-12-6Т представляет собой модификацию, разработанную для электроснабжения рабочей зоны монтажной бригады со сварочным оборудованием. В щите установлено 12 однофазных розеток на 16А с защитными крышками, четыре трехфазных розеток (3P+N+PE) на 16А и две трехфазные розетки (3P+N+PE) на 32А. Для индикации наличия питания по каждой группе розеток установлены светодиодные лампы.

Подключение щита к электросети также выполняется посредством силового разъема (3P+N+PE) 125А на гибком кабеле. Для переноса щита используется рама-ручка.

ЭЛЕКТРОЩИТ ЭЩР-С-Б

Рис. 60 ЭЩР-С-Б

Электрощит ЭЩР-С-Б служит для организации удаленного поста оперативного подключения потребителей электрической энергии к однофазной или трехфазной электросетей с безопасным напряжением. Производятся модификации щитка на напряжения: 42В **(ЭЩР-СБ42)**, 36В **(ЭЩР-СБ36)** или 12В **(ЭЩР-СБ12)**, 50Гц. Подключение потребителей осуществляется посредством трех евророзеток, либо непосредственно через оперативные зажимы на лицевой панели щитка.

Электрощиток выполнен со степенью защиты IP54 в корпусе из ударопрочного пластика. Дополнительной защитой от ударов является металлическая рама, выполняющая роль опоры и ручки для переноса щитка. Защитные автоматы от влаги, пыли и снега закрывает прозрачное герметичное окно на защелках.

Щиток запитывается через клеммную колодку, расположенную внутри корпуса.

ЭЩР-С-6-КАТ

ЭЩР-С-6-кат обеспечивает одновременное подключение к электросети и к системе заземления шести однофазных потребителей. Электрощит выполнен со степенью защиты IP54 в корпусе из ударопрочного пластика.

Конструкцией щитка предусмотрена возможность питания как от однофазных, так и от трехфазных электросетей. В последнем случае розетки распределяются по фазам симметрично - попарно.

Защитные автоматы по трём группам розеток спрятаны от влаги, пыли и снега прозрачным герметичным окном на защелках. Яркая светодиодная индикация показывает наличие питания по каждой группе розеток.

Рис. 61 ЭЩР-С-6-Кат

Электрощит **ЭЩР-С-6-кат** востребован при работах вне стационарного места: ремонт и обслуживание тяжелого оборудования, проводка и монтаж сетей коммуникаций, уличные работы, дачные, строительные работы.

Щит комплектуется катушкой с 25 метрами кабеля.

ЭЩР-С-4-2Т

Электрощит ЭЩР-С-4-2Т оборудован четырьмя однофазными розетками на 16А с защитными крышками и двумя трехфазными розетками (3Р+N+PE) на 16А.

Подключение щита к электросети выполняется посредством силового разъема (3Р+N+PE) на гибком кабеле.

Рис. 62 ЭЩР-С-4-2Т

ЭЩР-С-4-1Т

Электрощит ЭЩР-С-4-1Т оборудован четырьмя однофазными розетками на 16А с защитными крышками и одной трехфазной розеткой (3Р+N+PE) на 16А.

Рис. 63 ЭЩР-С-4-1Т

ЭЩР-С-2-1ТА

Рис. 64 ЭЩР-С-2-1ТА

Электрощит ЭЩР-С-2-1ТА снабжен двумя однофазными розетками на 16А с защитными крышками и одной трехфазной розеткой (3Р+N+PE) на 16А и позволяет подключить двух однофазных потребителей малой мощности и одного потребителя трехфазной сети.

Группы розеток защищены автоматическими выключателями:

- 1п 16А – 1шт.
- 3п 16А – 1 шт.

В конструкции предусмотрен УЗО 30мА.

ЭЩР-С-1-СТА

Рис. 65 ЭЩР-С-1СТА

Электрощит ЭЩР-С-1СТА снабжен одной однофазной розеткой на 16А, одной однофазной силовой розеткой на 32А с защитной крышкой и одной трехфазной розеткой (3Р+N+PE) на 16А, что позволяет подключить двух однофазных потребителей различной мощности и одного трехфазного потребителя.

Группы розеток защищены автоматическими выключателями:

- 1п 16А – 1шт.
- 2п 32А – 1шт.
- 3п 16А – 1шт.

Для обеспечения безопасности персонала в щит установлен дифференциальный автомат на 30мА.

ЭЩР-С-3-1СТА

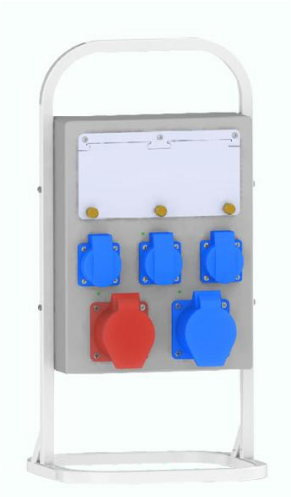


Рис. 66 ЭЩР-С-3-1СТА

Электрощит ЭЩР-С-3-1СТА оборудован тремя однофазными розетками на 16А, одной силовой однофазной розеткой на 32А и одной трехфазной розеткой (3Р+N+PE) на 16А, что позволяет подключать четырех однофазных потребителей различной мощности и одного потребителя трехфазной сети.

Группы розеток защищены автоматическими выключателями:

- 1п 16А – 1шт.
- 2п 32А – 1шт.
- 3п 16А – 1 шт.

Для обеспечения безопасности персонала в щит установлен дифференциальный автомат на 30мА.

ЭЩР-С-3-2С2ТА

Рис. 67 ЭЩР-С-3-2С2ТА

Электрощит ЭЩР-С-3-2С2ТА снабжен тремя однофазными розетками на 16А, двумя силовыми однофазными розетками на 32А и двумя трехфазными розетками (3Р+N+PE) на 16А, что позволяет подключать пять однофазных потребителей различной мощности и два потребителя трехфазной сети.

Группы розеток защищены автоматическими выключателями:

- 1п 16А – 1шт.
- 2п 40А – 1шт.
- 3п 32А – 1шт.

Для обеспечения безопасности в щит установлен дифференциальный автомат на 30мА.

ЭЛЕКТРОЩИТ-ПОСТ ЭЩР-П

Рис. 68
ЭЩР-П-4-2ТА

В современных условиях достаточно остро стоит вопрос оперативного, удобного и универсального подключения различных типов потребителей к линиям электроснабжения. При этом одновременно должен решаться вопрос не только наличия различных типов разъемов (на различные номинальные токи), но и защиты как линий, так и персонала. С этой целью нашим предприятием разработана серия универсальных электрощитов для организации постов подключения электрооборудования.

ЭЩР-П-4-2ТА

Электрощит розеточный ЭЩР-П-4-2ТА, предназначен для быстрой и удобной организации поста подключения однофазных и трехфазных потребителей электрической энергии к трехфазной электросети напряжением 220/380В. Электрощит широко применяется на заводах, базах, сервисных центрах, мастерских, автоколоннах, гаражах, торговых организациях. Потребители подключаются к однофазным и трехфазным евро-розеткам на лицевой панели щитка.

Одновременно для защиты потребителей предусмотрено наличие дифференциального автомата и распределительной секции автоматов (в соответствии с заявкой заказчика).

Различные исполнение щита (IP54 либо IP67) позволяет гибко определять зоны его эксплуатации как снаружи, так и внутри помещений.

При этом до минимума сокращается время и усилия на установку и подключение щита.

ЭЩР-П-3-1СА

Рис. 69
ЭЩР-П-3-1СА

Электрощит розеточный ЭЩР-П-3-1СА – второй яркий представитель серии. Его стихия – однофазные электросети. Щит оснащен силовой однофазной розеткой для подключения мощных однофазных потребителей (тепловая пушка, трансформатор, прожектор) и тремя евророзетками на номинальный ток 16А для оборудования меньшей мощности.

Меньший габарит и то же удобство, универсальность и надежность.

Гибкость в подходе к требованиям заказчиков производства нашего предприятия позволяет оперативно подходить к не стандартным заявкам.

3.2 БЛОК РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ФАЗ ЭЩР-БРКФ

Блок реле контроля фаз БРКФ предназначен для защиты трехфазных потребителей при выходе параметров сети питания за заданные значения. Например, для защиты рентген-аппаратов, флюрографов, томографов и другого трехфазного медицинского оборудования от пропадания или перекоса фаз. БРКФ изготавливаются согласно мощности защищаемого оборудования мощность.

Рис. 70 ЭЩР-БРКФ

БРКФ обеспечивает:

- Контроль напряжения в сети;
- Контроль перенапряжения по любой из фаз;
- Контроль перекоса и обрыва фаз;
- Контроль чередования фаз;
- Контроль снижения напряжения по любой из фаз.

При заказе модель ЭЩР-АВР указывается заказчиком по параметрам: ЭЩР-БРКФ-хА

Где: **х**- номинальный ток БРКФ в амперах.

3.3 ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР И ТРТ ДЛЯ СЕТИ ЧАСТОТОЙ 50ГЦ

Соответствуют ГОСТ 30030-93.

Технические характеристики разделительных трансформаторов:

- Сопротивление изоляции, не менее ----------300 МОм
- Максимальное допустимое фазное входное напряжение ---------- 255 В
- Напряжение испытания изоляции между первичной и вторичной обмотками ----- 2,5 кВ
- Температурный диапазон ---------- 0 \ +40С
- Исполнение ---------- в корпусе от IP21 до IP54, либо без корпуса на раме.
- Схема включения обмоток ---------- Y, Д.
- Наличие блока контроля изоляции, перегрузки, температуры---------- согласно заявке.
- Наличие защиты от перегрузки---------- согласно заявке.
- Наличие принудительной вентиляции---------- согласно заявке.

Базовая комплектация разделительного трансформатора:

- Автомат защиты по входу
- Корпус исполнения от IP21 до IP54.

Входное и выходное напряжение однофазных и трехфазных разделительных трансформаторы выбирается согласно заявке заказчика. Например, входное/выходное напряжение как по входу, так и по выходу может составлять: 400В, 380В, 220В, 200В, 180В, 100В, 42В, 36В, 12В. При этом наиболее широко применяется схема (вход/выход) 220/220В или 380/380В. Также распространено применение коррекционных обмоток по входу (+/-5%, 10%).

Трансформаторы силовые разделительные в стандартных корпусах для сети частотой 50Гц

Наименование	$U_{вх}$, В	$U_{вых}$, В	P max, ВА	Габариты корпуса (ШхВхГ), мм		Вес, кг
				IP31	IP54	
Трансформаторы разделительные однофазные в стандартных корпусах:						
ТР – 400	**230В, 50 \ 60 Гц**	**230В +\- 5%, 50 \ 60 Гц**	**440**	310x395x150	310x395x150	9
ТР – 600			**660**	310x395x150	310x395x150	12
ТР – 1000			**1 200**	400x500x220	400x500x220	15
ТР – 2000			**2 200**	400x500x220	400x500x220	20
ТР – 3000			**3 500**	400x500x220	400x500x220	32
ТР – 4000			**4 400**	500x650x220	500x650x220	44
ТР – 5000			**5 500**	500x650x220	500x650x220	48
ТР – 6000			**6000**	500x650x220	500x650x220	57
ТР – 7000			**7 000**	500x650x220	500x650x220	60
ТР – 8000			**8 000**	650x1000x300	650x1000x285	70
ТР – 9000			**9 000**	650x1000x300	650x1000x285	77
ТР – 10000			**10 500**	650x1000x300	650x1000x285	80
ТР – 12000			**12 500**	650x1000x300	650x1000x285	90
ТР – 15000			**15 000**	650x1000x300	650x1000x285	100

Трансформаторы разделительные трехфазные в стандартных корпусах:						
ТРТ – 2000	**400В \ 230В, 50 \ 60 Гц**	**230В \ 130В или 400В \ 230В +\- 5%, 50 \ 60 Гц**	**2 200**	500х650х220	500х650х220	32
ТРТ – 2500			**2 500**	500х650х220	500х650х220	33
ТРТ – 3000			**3 600**	500х650х220	500х650х220	36
ТРТ – 4000			**4 000**	500х650х220	500х650х220	51
ТРТ – 5000			**5 000**	650х800х250	650х800х250	68
ТРТ – 6000			**6 600**	650х800х250	650х800х250	76
ТРТ – 7000			**7 000**	650х800х250	650х800х250	75
ТРТ – 8000			**8 000**	650х800х250	650х800х250	80
ТРТ – 9000			**9 500**	650х800х250	650х800х250	86
ТРТ – 10000			**10 500**	650х1000х300	650х1000х285	90
ТРТ – 12000			**12 000**	650х1000х300	650х1000х285	100
ТРТ – 15000			**16 500**	650х1000х300	650х1000х285	120
ТРТ – 16000			**17 000**	650х1000х300	650х1000х285	130
ТРТ – 20000			**21 000**	650х1000х300	650х1000х285	155
ТРТ – 25000			**25 000**	750х1200х300	600х1800х450	190
ТРТ – 30000			**30 000**	750х1200х300	600х1800х450	205
ТРТ – 35000			**35 000**	750х1200х300	600х1800х450	215
ТРТ – 40000			**40 000**	600х1800х450	600х1800х450	245
ТРТ – 50000			**50 000**	600х1800х450	600х1800х450	280
ТРТ – 63000			**63 000**	600х1800х450	600х1800х450	310
ТРТ – 100000			**100 000**	800х1800х450	800х1800х450	440
ТРТ – 120000			**120 000**	1000х2000х450	1000х2000х450	480

По заявке трансформаторы могут комплектоваться блоками контроля изоляции, температуры, перегрузки для организации промышленных IT-сетей, исключающих искрообразование и поражение электрических током при аварии. Такие решения часто встречаются в химической, добывающей, нефтеперерабатывающей, угольной промышленности. В сырых зонах, на объектах с металлическими (проводящими полами), пожароопасных цехах, на объектах оборонного назначения.

Рис.71
Промышленный разделительный трансформатор ТРТ-100000

3.4 ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР И ТРТ ДЛЯ СЕТИ ЧАСТОТОЙ 400 ГЦ

Разделительные трансформаторы серии ТР-хх-400 и ТРТ-хх-400 с частотой питания сети 400 Гц применяются для питания функциональных устройств радиоэлектронной аппаратуры.

Трансформаторы изготавливаются как в корпусе, так и без корпуса как в однофазном, так и в трехфазном вариантах на различные входные и выходные напряжения.

Изделие представляет собой законченную щитовую конструкцию с трансформаторами и автоматами защиты. Имеет индикацию сети, клеммную колодку для подсоединения кабеля, экранирующую заземленную обмотку между первичной и вторичной обмотками, а также витой магнитопровод, изготовленный из специальной электротехнической стали толщиной 0,08-0,15 мм.

Катушки трансформатора выполняются медной шиной прямоугольного сечения. Это дает эффективное использование сечения окна магнитопровода, минимизацию массо-габарита трансформатора и объема воздушных пазух. Межобмоточная и межслойная изоляция выполнена с применением термостойкой полиэтилен терефтолатовой пленки. С целью повышения электрической прочности изоляции, улучшения теплоотдачи трансформатора и температурного режима работы, улучшения эксплуатационных характеристик осуществляется пропитка катушек эпоксидным компаундом с рабочей температурой до 155 градусов С. Согласно заявке заказчика трансформатор может быть окрашен защитным лакокрасочным покрытием.

Габаритные размеры корпуса трансформаторов, конструктивные размеры всех элементов, а также основные технические параметры зависят от мощности, входного и выходного напряжения питания и климатического исполнения, а также дополнительных опций. Основные технические параметры могут быть указаны в техническом задании заказчика.

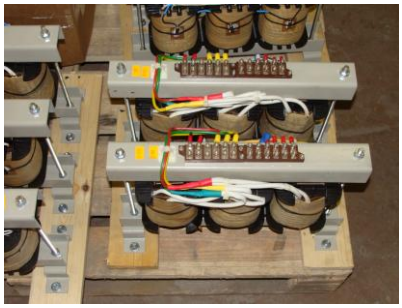


Рис. 72
Трехфазный трансформатор 400Гц на паллете

Применяемая технология производства трансформаторов позволяет им устойчиво и надежно работать при различных механических и климатических воздействиях, определяемых условиями эксплуатации.

Трансформаторы сохраняют работоспособность при повышенной влажности во всех случаях температурных воздействий и обеспечивают необходимый запас электрической прочности изоляции обмоток.

3.5 СУХИЕ ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ТС-В И ТСЗ-В

Рис. 73
ТС-6 на паллете

Сухие высоковольтные трехфазные трансформаторы серии ТС-В (без кожуха) и ТСЗ-В (в кожухе) мощностью от 6 до 100кВА, напряжением до 10кВ предназначены для преобразования электроэнергии в сетях энергосистем. Сухие высоковольтные трансформаторы ТС применяются для организации электроснабжения небольших потребителей (коттеджных поселков, садоводческих товариществ, на объектах с требованиями особой пожаробезопасности). Сухие трансформаторы надежны, экономичны, просты в эксплуатации.

Сухие высоковольтные трансформаторы выпускаются в исполнениях без кожуха (ТС-В) и в защитном кожухе (ТСЗ-В). Трансформаторы без кожуха применяются для комплектации понижающих установок с общим защитным корпусом уличного исполнения. Трансформаторы с кожухом можно применять как самостоятельные устройства.

Технические характеристики сухих трансформаторов:

Тип сети:…… ……трехфазная 4-х проводная
Номинальное входное напряжение…….. 6 / 10 кВ
Частота входного напряжения…….. 50 Гц
Номинальное выходное напряжение…….. 400В
Частота выходного напряжения…… 50 Гц
Форма выходного напряжения…….. синусоида
КПД, не менее…….. 98 %
Диапазон изменения нагрузки……0 - 100 %
Способ регулирования……фиксирующим переключателем ответвлений обмоток ВН

Ступени регулирования……5
Диапазон регулирования……..-5,0%; -2,5 %; 0%; +2,5%; +5% от Uном
Схема соединения……..Y/Yн-0 / Д/Yн-11
Подключение нагрузки……4-х проводное, контактный зажим
Время непрерывной работы……не ограничено
Климатическое исполнение (ГОСТ 15150)……..УХЛ3
Температура окружающей среды…….-45...+40 С
Относительная влажность воздуха
при температуре +25 °С, не более……..98 %
Механические воздействия (ГОСТ 17516.1) ……..М1
Охлаждение естественное

Таблица 4.1 Модели трансформаторов ТС

Модель тра-ра	Номинальная мощность, кВА	Номинальное напряжение, кВ		Схема и группа соединения обмоток	Ток холостого хода, %	Напряжение короткого замыкания, %	Потери холостого хода, Вт	Потери короткого замыкания, Вт
		ВН	НН					
ТС-6	6	6; 10	0,4	У/Ун-0 Д/Ун-11	5.2	4.5	30	200
ТС-10	10				4.2	4.5	60	300
ТС-15	15				3.8	4.5	90	400
ТС-20	20				3.3	4.5	130	500
ТС-25	25				2.8	4.5	160	600
ТС-30	30				2.7	4.5	190	700
ТС-35	35				2.6	4.5	220	800
ТС-40	40				2.6	4.5	260	900
ТС-45	45				2.6	4.5	270	1000
ТС-50	50				2.5	4.5	280	1100
ТС-63	63				2.5	4.5	300	1300
ТС-100	100				2.3	4.5	400	1500

Условные обозначения трансформатора ТС при заказе:
ТС(З)-В ХХХ/10(6)/0,4 У3, Д/Ун-11(У/Ун-0, У/Zн-11), где:

Т – трехфазный трансформатор,
С – сухой
З – в кожухе
В – высоковольтный
ХХХ – номинальная мощность, кВА,
10(6) – класс номинальное напряжение обмотки высокого напряжения (ВН), кВ,
0,4 – напряжение обмотки низкого напряжения (НН), кВ,
У3 – климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 52719
Далее идет обозначение соединений обмоток.

Рис. 74 СНО-3000

3.6 СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ МОДЕЛИ «ПРОТОН»-СН

Электромеханический автоматический стабилизатор напряжения «Протон» серии СН предназначен для питания стабилизированным напряжением медицинского оборудования (рентген-аппаратов, томографов, флюрографов), промышленного оборудования и бытовых приборов. Обладает высокой стабильностью поддержания выходного напряжения и быстротой реакции на изменения входного напряжения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ «ПРОТОН» СН

- Цифровые индикаторы стабилизатора отображают входное/выходное напряжение и выходной ток.
- Точность поддержания выходного напряжения стабилизатора 3%
- Стабилизатор имеет светодиодную сигнализацию превышения напряжения по верхнему и нижнему пределу
- Имеет функцию BY PASS которая позволяет подключать нагрузку напрямую к сети в обход блока стабилизации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Модель	Рмах. кВА	Диапазон Uвх. фазное, В	Uвых. фазное,В	Вес, кг
СНО-1000	1,0	140-260	220 ± 3%	5
СНО-1500	1,5	140-260	220 ± 3%	6
СНО-2000	2,0	140-260	220 ± 3%	10
СНО-3000	3,0	140-260	220 ± 3%	12
СНО-5000	5,0	140-260	220 ± 3%	22
СНО-7500	7,5	140-260	220 ± 3%	26
СНО-10000	10,0	165-260	220 ± 3%	30
СНО-15000	15,0	176-260	220 ± 3%	50
СНО-20000	20,0	176-260	220 ± 3%	55
СНО-25000	25,0	176-260	220 ± 3%	62
Скорость регулирования Uвых.			7,5 В/сек	
Время задержки включения (выбирается потребителем)			3-7 сек – быстрый старт 3-7 мин – медленный старт	

Обращаем внимание, что трехфазные стабилизаторы напряжения серии СНО конструктивно состоят из трех однофазных стабилизаторов, соединенных по схеме «звезда» и работающие независимо по каждой фазе.

Пересчет величины линейного напряжения трехфазной сети производится путем умножения величины фазного напряжения на коэффициент 1,73.

При этом общая мощность трехфазного стабилизатора = (Рмах однофазного) х 3,00.

Величина номинальной нагрузки стабилизатора в таблице 8 указана для входного напряжения большего, либо равного 220В, т.е. для стабилизатора, работающего в режиме понижения высокого входного напряжения. При пониженном входном напряжении (стабилизатор работает в режиме повышения низкого входного напряжения) допустимая мощность нагрузки стабилизатора пропорционально снижается вследствие увеличения входного тока. Такой эффект обусловлен тем, что источником энергии любого стабилизатора является та же общая сеть, в которой происходит процесс перераспределение мощностей между потребителями. В результате - чем ниже сетевое напряжение, тем больший ток стабилизатор должен забирать из нее для обеспечения работы нагрузки. Соответственно **сечение проводов подключающих стабилизатор напряжения должно выбираться с запасом, ориентировочно 4-6А на 1 кв.мм провода**.

Все вышеперечисленные факторы необходимо учитывать при выборе модели стабилизатора.