

Оглавление.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ.....	3
СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ	3
ВВЕДЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	3
МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА ИТ	5
Преимущества ИТ сети (сети с изолированной нейтралью).....	5
Свойства медицинской ИТ-сети	6
Защита в медицинских помещениях Гр.2.....	7
МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ	8
Выбор между однофазным и трехфазным медицинскими трансформаторами.....	10
Защитные автоматические выключатели для медицинских трансформаторов.....	11
Пост дистанционного контроля трансформатора (ПДК)	11
ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) С РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ И БЛОКОМ АВР.....	13
ЩИТЫ ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ЭЩР-ТР	16
ИСТОЧНИКИ БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ (ИБП) В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.	17
Особенности ИБП	18
Особенности ДГУ	20
ЗАЩИТНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ И СИСТЕМА УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ.....	20
Защитное заземление	20
Система уравнивание потенциалов в медицинских помещениях Гр 2	21
Функциональное (технологическое) заземление	22
ТИПОВЫЕ ЭЛЕКТРОЩИТЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	22
Электрощиты операционные навесные	22
Электрощиты операционные встраиваемые	22
Электрощиты питания места пациента навесные.....	23
Электрощиты питания места пациента встраиваемые	23
Щит физиотерапевтический групповой.....	24
Щит физиотерапевтический оконечный навесной	24
Щит физиотерапевтический оконечный встраиваемый.....	25
Панели розеточные навесные	25
Панели розеточные встраиваемые	25
Щиты и розетки заземления.....	25
СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ГАЗОВ. МЕДИЦИНСКИЕ РЕАНИМАЦИОННЫЕ КОНСОЛИ.	26
Конструкция медицинской реанимационной консоли.....	26
Газовая секция медицинской консоли	27
Электрическая секция медицинской консоли	28
Варианты исполнения медицинских реанимационных консолей.....	28
Световые медицинские консоли.....	29
Газовые консоли.....	29
Позетажные газовые консоли	30
ПРИМЕРЫ ОСНАЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ ГР.2.....	31
ЩИТЫ ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ МЕД.ПОМЕЩЕНИЙ	32
Вводно-распределительное устройство.....	32
Главный распределительный щит	33
Щит автоматического ввода резерва.	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	34

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ ООО «ЭНЕРГОЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ»	35
МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ С СИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЫ.....	36
Пост дистанционного контроля трансформатора (ПДК)	38
ЩИТЫ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) С РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ТРАНСФОРМАТОРАМИ И БЛОКОМ АВР.....	38
МЕДИЦИНСКИЕ РЕАНИМАЦИОННЫЕ КОНСОЛИ.....	39
ЩИТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ	42
Щиты операционные: электрощит ЭЩР-О-6, ЭЩР-О-6К, ЭЩР-О-6Т, ЭЩР-О-6С	42
Электрощит питания места пациента ЭЩР-О-2П, ЭЩР-О-2Т и ЭЩР-О-2ТК.	44
Щит физиотерапевтический - электрощит ЭЩР-Ф-3	45
Панель розеточная ЭЩР-П-СК.....	45
Панель розеточная ЭЩР-П-2К	45
Щит физиотерапевтический групповой - ЭЩР-Ф-А.....	46
Щит заземления ЭЩР-З-З	46
ВСТРАИВАЕМОЕ ЩИТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	47
Щиты операционные встраиваемые ЭЩР-О-6 –ВС и ЭЩР-О-6К-ВС	47
Щиты операционные встраиваемые ЭЩР-О-6Т-ВС и ЭЩР-О-6С-ВС	48
Электрощиты питания места пациента встраиваемые ЭЩР-О-2П-ВС, ЭЩР-О-2Т-ВС и ЭЩР-О-2ТК-ВС.	48
Щит физиотерапевтический встраиваемый ЭЩР-Ф-3-ВС	49
Панель розеточная ЭЩР-П-СК-ВС	50
Панель розеточная ЭЩР-П-2К-ВС.....	50
Щит физиотерапевтический групповой встраиваемый - ЭЩР-Ф-А-ВС.....	50
Щит заземления встраиваемый ЭЩР-З-З –ВС.....	51
Розетка заземления ЗР-1	51
Щит автоматического ввода резерва ЭЩР-АВР.....	51
Блок реле контроля фаз БРКФ	53
ТРАНСФОРМАТОРЫ СИЛОВЫЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ТР И ТРТ ДЛЯ СЕТИ ЧАСТОТОЙ 400 ГЦ.....	54
ЭЛЕКТРОЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ	54
Электрощит-пост ЭЩР-П	54
Переносной электрощиток ЭЩР-С	55
СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПЯЖЕНИЯ МОДЕЛИ «ПРОТОН»-СН.....	56

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

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. Инструкция РТМ-42-2-4-80 – Руководящий технический материал, содержащий рекомендации по проектированию электроснабжения помещений операционного блока;
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;
6. ГОСТ 30030-93 - является основным ГОСТ, устанавливающим нормы и требования для разделительных трансформаторов;

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 сверх низких 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 используются 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 для конечных потребителей и 100мА для групповых потребителей.

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 токоведущие 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 котором 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 ИТ;
- 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 только в цепях, питающих флюорографические установки.

МЕДИЦИНСКАЯ СИСТЕМА ИТ

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

Согласно инструкции РТМ-42-2-4-80 и 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 ИТ и применяться медицинские разделительные трансформаторы с системой контроля изоляции, температуры, величины нагрузки и регламентированной светозвуковой сигнализации.

Преимущества ИТ сети (сети с изолированной нейтралью)

1. Повышенная электробезопасность ИТ – 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 ИТ- сети не является аварией. Короткое замыкание любого из выходов трансформатора на заземленный корпус переводит ИТ – 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 отсутствуют и потребители могут продолжать работать.

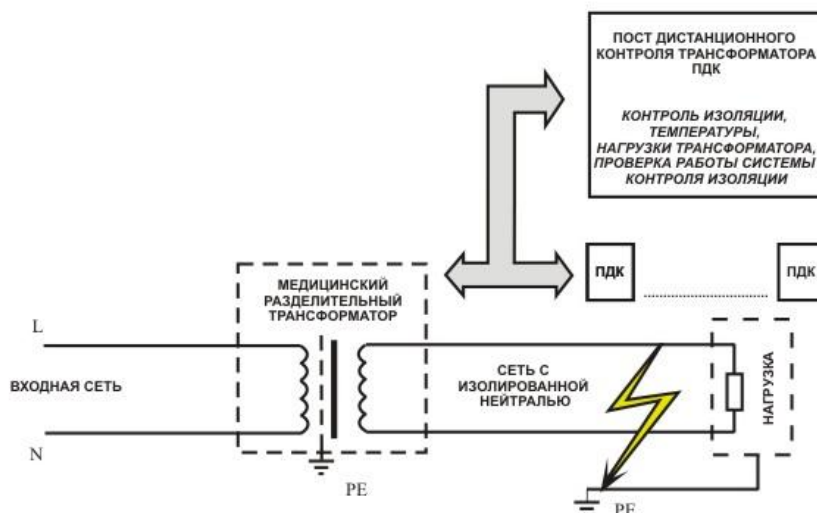


Рис. 1. Сеть с изолированной нейтралью.

3. Пожаробезопасность. При первичном пробое изоляции ток замыкания ничтожно мал и нет опасности искрообразования. Это чрезвычайно важно в помещениях с медицинскими газами, 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 ИТ-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 ИТ- сети переводит ее в разряд сети с глухозаземленной нейтралью, но при этом не происходит поражение электрическим током и отключение питания.

Свойства медицинской ИТ-сети

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

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

2. Система ИТ 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 ИТ 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 инструкцией РТМ-42-2-4-80 и 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 только не работоспособна, но и недопустима.

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

Для ИТ-сетей электропитания питания медицинского оборудования регламентировано минимальное значение сопротивления изоляции равное 50 кОм, одновременно, согласно требованиям инструкции РТМ-42-2-4-80 и 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 и смерти пациента.

3. Система контроля медицинского разделительного трансформатора снабжается светозвуковой аварийной индикацией и выносными постами контроля состояния трансформатора (для удаленной оценки состояния и контроля работоспособности системы).

4. В медицинских ИТ 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 однофазных трансформаторов, используемых в медицинских системах ИТ 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 помещений (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.**

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 $U_{вых}$ на выходе разделительного трансформатора системы ИТ должно быть не более 250В.

3. Мощность. В медицинской ИТ-сети в основном рекомендуется использовать однофазные разделительные трансформаторы номинальной мощностью не менее 0,5кВА и не более 10кВА для питания однофазных нагрузок.

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.

5. Разделительный трансформатор должен иметь повышенную перегрузочную способность. При этом необходим непрерывный контроль нагрузки и температуры разделительного трансформатора для своевременного принятия персоналом необходимых мер выхода из аварийного режима (например - отключения части нагрузки).

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

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

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

Одновременно обязательно наличие устройств контроля рабочего тока и температуры разделительного трансформатора, которые осуществляют необходимые измерения и выдают сигналы о выходе параметров за заданные пределы.

9. Обязательное наличие экранирующей обмотки между первичной и вторичной обмотками разделительного трансформатора для снижения возможности возникновения пробоя изоляции между входной и выходной сетью.

10. Отклонение выходного напряжения трансформатора ($U_{\text{вых}}$) в режиме холостого хода и под нагрузкой не более 5 % от входного напряжения ($U_{\text{вх}}$).

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

12. Наличие системы принудительного охлаждения трансформатора не допускается.

С целью повышения надежности электроснабжения и снижения емкости сети рекомендуется использовать один разделительный трансформатор (одну медицинскую ИТ-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-ххМ (однофазные) и ТРТ-ххМ (трехфазные) с индексом «М»**. Трансформаторы изготавливаются для всего диапазона мощностей от 400ВА до 100кВА

Необходимо отметить, что размещение в едином щите системы АВР, разделительных медицинских трансформаторов и выходной распределительной группы автоматических выключателей (**изделие серии ТР-ххххМЩР**), является оптимальным решением, повышающим надежность и эффективность электроустановки, сокращающим время на ее обслуживание и экономящим место.

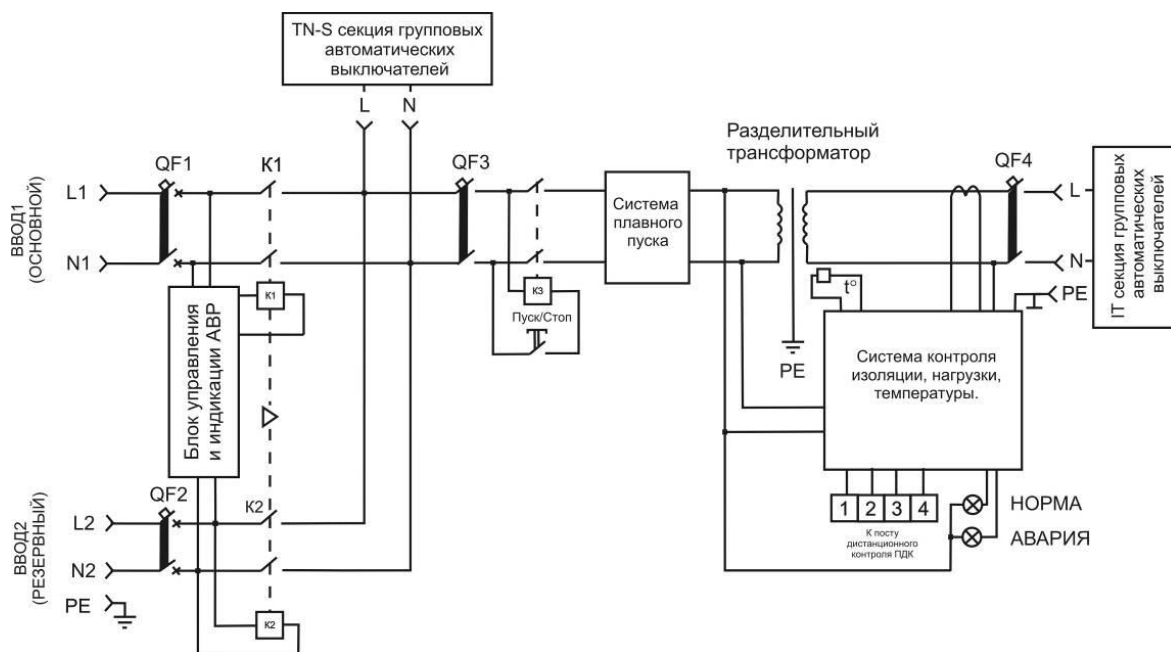


Рис.2. Однофазный медицинский разделительный трансформатор с АВР. Общая схема.

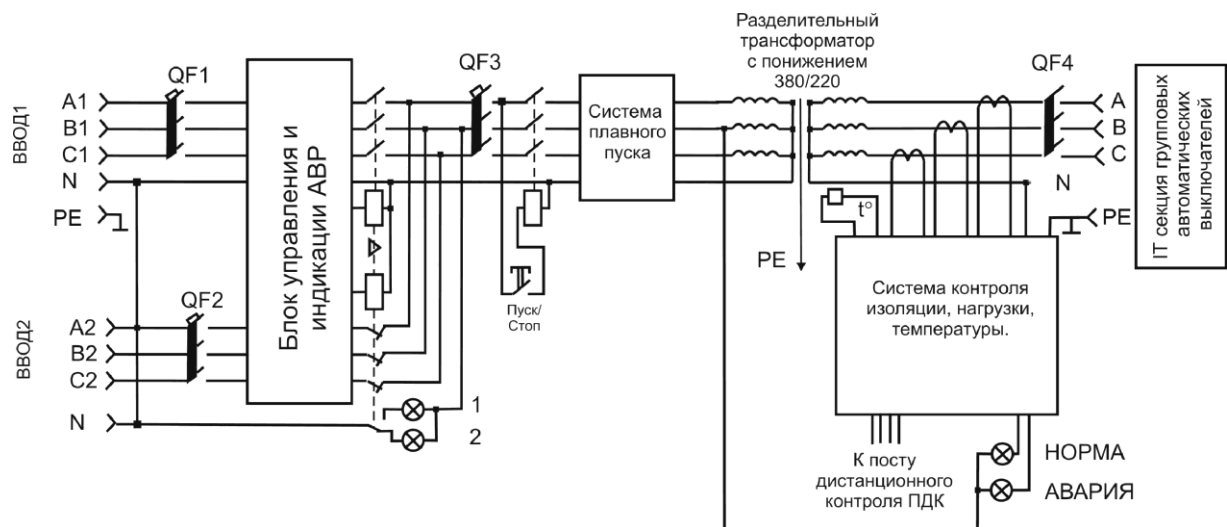


Рис. 3. Трехфазный медицинский разделительный трансформатор с АВР. Общая схема.

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 и РТМ-42-2-4–80 этот момент не регламентируют, 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 подключаются однофазные потребители (операционные щиты, медицинские консоли, розеточные панели).
- 2) Существенно 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 электропотребителей по фазам в медицинском учреждении при применении однофазных медицинских трансформаторов будет больше, чем при применении трехфазных трансформаторов.

Особенности трехфазных медицинских разделительных трансформаторов с понижением напряжения ($U_{\text{вход}}=380/220\text{В}$ $U_{\text{выход}}=220/127\text{В}$):

- 1) Трехфазные медицинские трансформаторы с понижением выпускаются в соответствии с требованием ГОСТ 50571.28 о не превышении выходного напряжения ($U_{\text{вых}}$) медицинского разделительного трансформатора 250В. Существует два метода выполнения этого требования:
 - соединение трех вторичных обмоток трансформатора напряжением 127В по схеме Y (звезда). Фазное напряжение 127В, линейное – 220В.
 - соединение трех вторичных обмоток трансформатора напряжением 220В 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) значительно больше токи холостого хода трансформатора, и на каждую фазу работает только одна катушка. **Поэтому соединение «звезда-треугольник» в медицинских разделительных трансформаторах почти не используются.**

- 2) Трехфазные трансформаторы имеют более сложную систему подключения, нежели однофазные. Для них требуется трехфазный АВР (с контролем чередования фаз), трехфазный резервный ввод (или трехфазный ИБП) и три однофазных ИТ-сети на выходе с максимально равномерно распределенной нагрузкой.
- 3) Уровень шума трехфазных трансформаторов превышает шум равных по мощности однофазных.
- 4) Кабельные линии для трехфазных трансформаторов требуют меньшее сечение, чем для однофазных, т.к. мощность потребителей распределена на три фазы.
- 5) Так как входная сеть здания – трехфазная, то неравномерность распределения электропотребителей 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 (U_{вход}.=380/220В U_{выход}.=380/220В):

Такие трансформаторы применяются при наличии трехфазных потребителей напряжением переменного тока 380В. Это могут быть томографы, рентгеновские установки и иные мощные потребители. В других случаях медицинские трансформаторы без понижения стараются не применять.

Подключение однофазных потребителей к медицинскому трансформатору выполняется по схеме Yn (звезда с нейтралью), т.е. между выходными фазами и выходной нейтралью трансформатора (с максимальной равномерностью распределения нагрузки по фазам). Главным отличием трехфазного медицинского трансформатора без понижения от трансформатора с понижением является наличие линейного напряжения 380В, как фактора повышенной опасности.

Защитные автоматические выключатели для медицинских трансформаторов.

Согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2007:

«В медицинских системах ИТ 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)

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).

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.

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.

Примечание. 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 системы контроля изоляции. При нажатии кнопки имитируется снижение изоляции сети до 50кОм.

7. Кнопка «СБРОС» для отключения сигнала.



Рис. 4. ПДК

Подключение поста ПДК к блоку контроля медицинского трансформатора выполняется четырехжильным сигнальным кабелем 4х0,75 или витой парой. По этому кабелю пост получает питание и осуществляет обмен информацией.

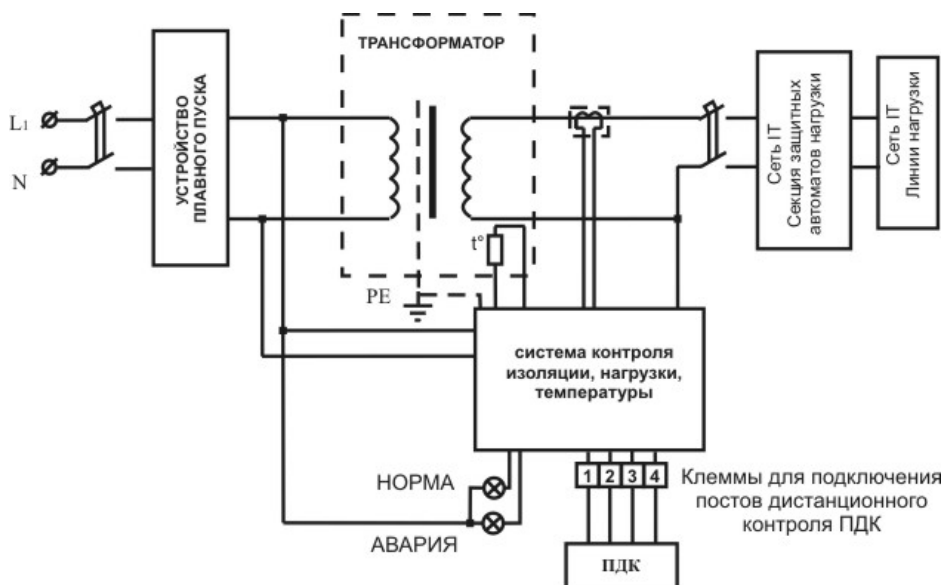


Рис.5. Общая схема подключения ПДК к трансформатору

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

- Стандартный, навесного исполнения. Устанавливается в типовых помещениях. Корпус ПДК этого исполнения имеет габарит 80х155х50мм, оборудован внешним фитингом для подключения к трансформатору.
- ПДК-С (уменьшенный). Устанавливается в операционных с металлическими стеновыми панелями. Корпус имеет уменьшенный габарит 80х155х25мм, без внешних вводов. Кабель для подключения к трансформатору заводится через заднюю стенку ПДК-С и прокладывается под стеновой панелью.
- ПДК-ВС (встроенный). Пост ПДК-ВС монтируется в стеновую нишу. Подключение к кабелю внутреннее, через кабельный канал в стене.

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

Щиты распределительные серии ТР-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) 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-xxxxМЩР (с однофазным медицинским трансформатором) и ТРТ-xxxxМЩР (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-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) является наиболее эффективным и удобным решением.

ТР-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) 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.
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. Секцию 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.

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

Разделительный медицинский трансформатор (сертифицирован по ГОСТ Р 50571.28-2007 и соответствует инструкции РТМ-42-2-4-80) 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).

Возможно изготовление щита ТР-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) 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-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) обеспечивают подключение и защиту линий потребителей первой и второй групп электроснабжения.

Серийные щиты этих серий изготавливаются в соответствии с таблицей 4 (стр.38) 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 техзадания. Можно отметить, что обычно 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 (в трехфазных сетях).

Количество и номиналы автоматических выключателей IT и TN-S распределительных секций также выполняются согласно требований заказчика.

Состояние каждого медицинского разделительного трансформатора в составе щита ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) контролируется отдельным блоком контроля изоляции, температуры и нагрузки. 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 организации (система «умный дом», «умная больница», «управление предприятием»)**.

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

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

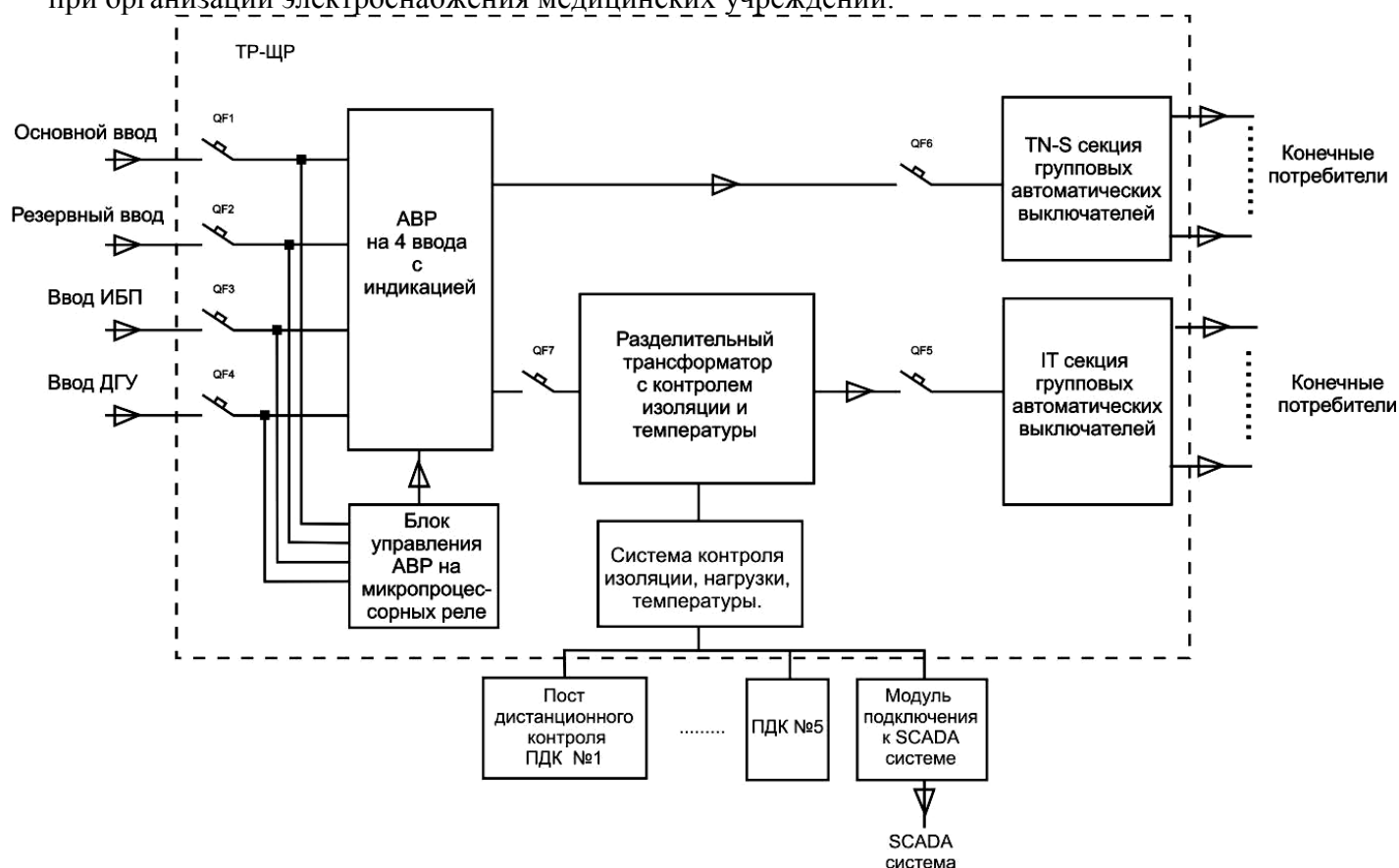


Рис. 6. Общая блок-схема ТР-ххххМЩР (ТРТ-ххххМЩР) на 4 ввода с TN-S и IT секциями.

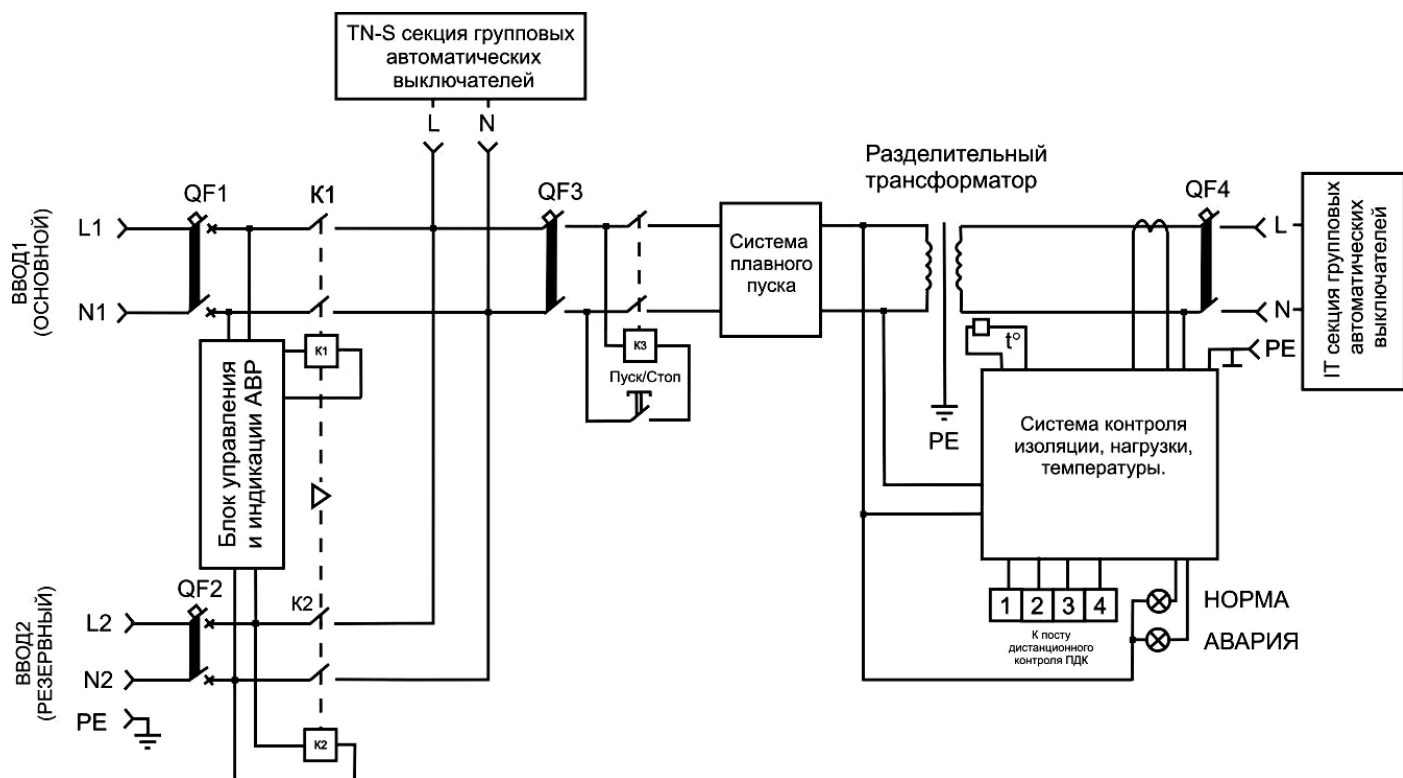


Рис. 7. Блок-схема однофазного ТР-xxxxМЦР на 2 ввода с TN-S и IT секциями.

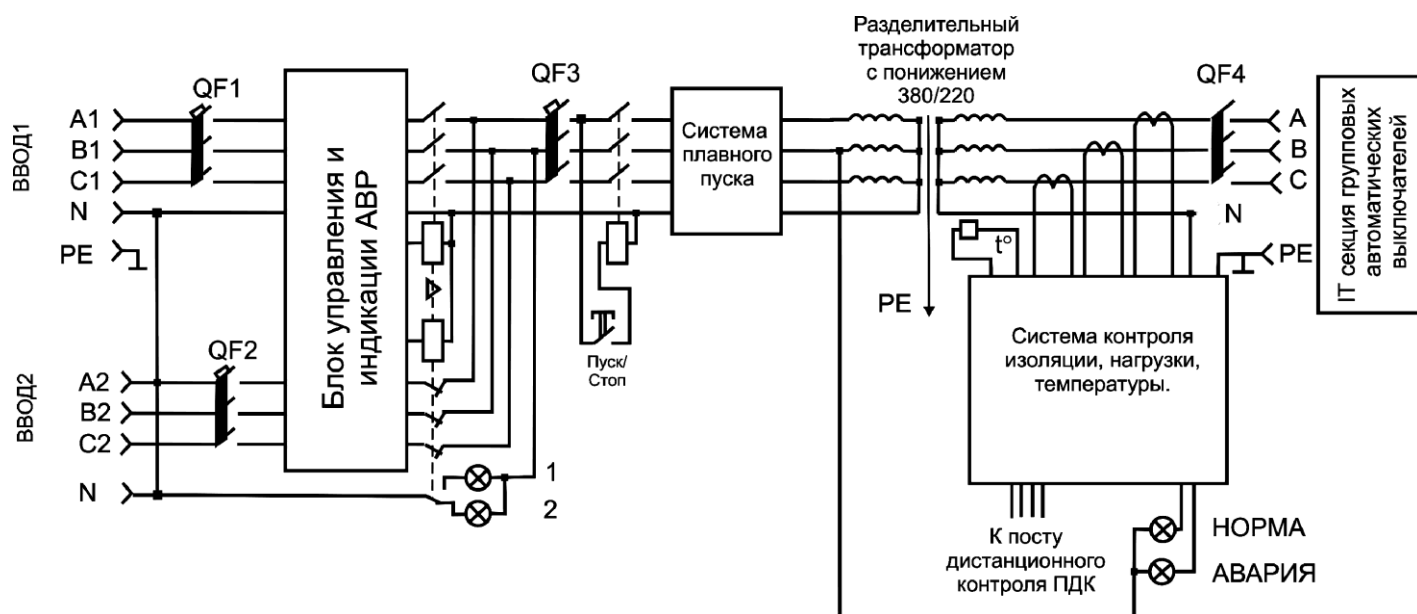


Рис. 8. Блок-схема трехфазного ТРТ-xxxxМЦР на 2 ввода с IT секцией.

Медицинский трансформатор в составе ТРТ-xxxxМЦР с понижением напряжения (первичная обмотка 380/220В, вторичная обмотка 220В - линейное). IT потребители подключаются на линейное напряжение (220В):

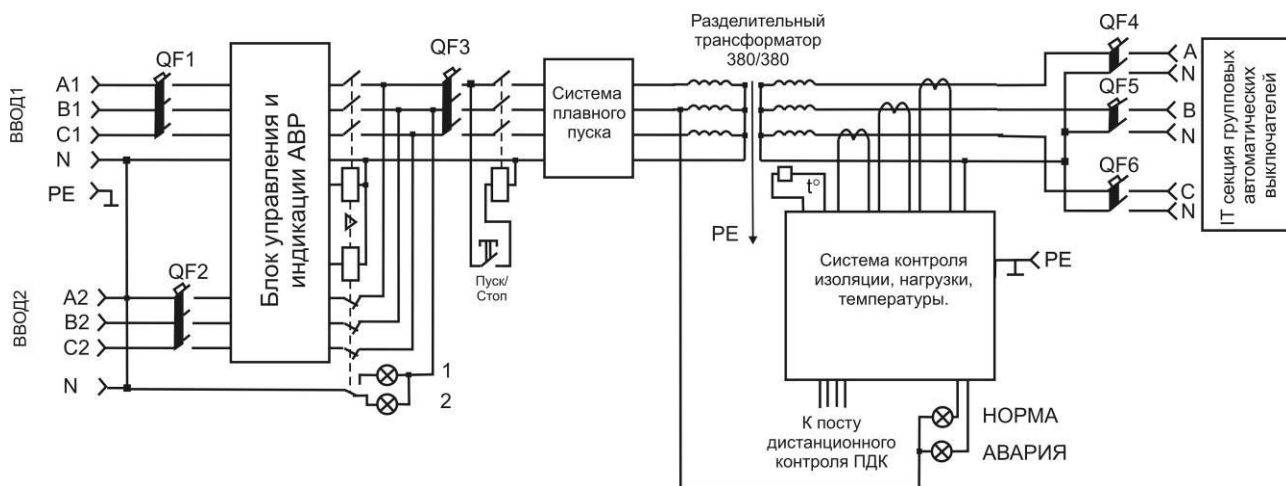


Рис. 9. Блок-схема трехфазного ТРТ-xxxxМЩР на 2 ввода с ИТ секцией

Медицинский трансформатор в составе ТРТ-xxxxМЩР без понижения (первичная обмотка 380/220В, вторичная обмотка 380/220В). ИТ потребители подключаются на фазное напряжение (220В). На выходе трансформатора вместо трех двухполюсных автоматов может быть установлен групповой автомат на три фазы.

ЩИТЫ ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СЕРИИ ЭЩР-ТР.

Все медицинские помещения по мерам защиты от поражения электрическим током согласно ГОСТ 50571.28-2007 приложение «В» делятся на три группы Гр0, Гр1 и Гр2. К помещениям Гр1 относятся, например, физиотерапевтические и гидротерапевтические помещения. К помещениям Гр2 относятся операционные, реанимационные, помещения интенсивной терапии и т.д.

Согласно требованиям ГОСТ 50571.28-2007 и инструкции РТМ-42-2-4-80 в медицинских помещениях Гр2 для питающих цепей медицинского электрооборудования и систем обеспечения жизнедеятельности пациентов должна использоваться медицинская система ИТ 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 – ИТ-сети). При этом ЭЩР-ТР остается единым комплексным устройством, обеспечивающим электропитание как потребителям Гр.1, так и потребителям Гр.2.

Медицинские трансформаторы выполняются с системой контроля изоляции, температуры и тока нагрузки, с экранирующей заземленной обмоткой между первичной и вторичной обмотками, а также имеют систему ограничения пускового тока. **Щит ЭЩР-ТР дополнительно оснащается постами дистанционного контроля ПДК со световой и звуковой сигнализацией, которые устанавливаются в зоне видимости персонала и служат для визуального контроля изоляции, тока нагрузки и температуры ИТ-сети.**

Щиты могут быть выполнены в различных вариантах по габаритам и степени защиты от IP21 до IP54. Общая мощность щита, расчетный ток, а также мощности разделительных трансформаторов и АВР указываются заказчиком в техническом задании.

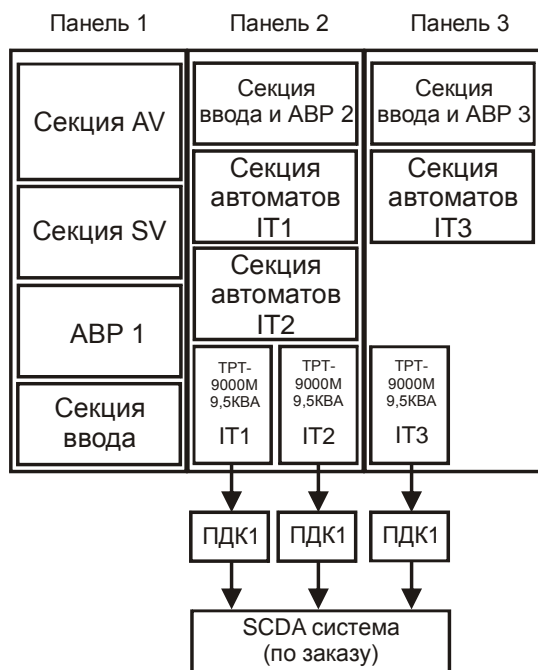


Рис. 10. ЭЩР-ТР

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 (ИТ1, ИТ2, ИТ3) мощностью по 9,5 КВА каждый.

1. Панель 1 – рабочее и резервное электропитание с секциями автоматов и УЗО.

Секция АВ - рабочее электропитание,
Секция СВ - 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 – стандартный выход для подключения к SCADA системе (при ее наличии)

*SCADA – электронно-компьютерный комплекс для централизованного контроля состояния и управления инженерными системами здания.

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 секунд.

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 эксплуатации 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 с. 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 которой возможно переключение в течение 15сек, тем более 0,5сек. 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 60-90сек т.к. необходим прогрев двигателя на холостых оборотах (опасность глушения).**

Особенности ИБП

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.

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

Важно отметить, что ИБП выполняют автоматическую зарядку своих батарей при наличии электропитания в сети (с помощью встроенного зарядного устройства). Время зарядки, как правило, в несколько раз превышает срок автономной работы (время разрядки). Таким образом, при нескольких последовательных перебоях электроснабжения возможен отказ ИБП, вследствие разряда батарей. Необходимо понимать, что ИБП – не более чем резервное средство электроснабжения и в особо важных случаях оно не должно быть единственным.

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

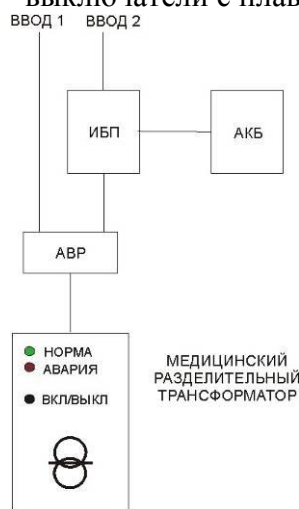


Рис. 11. ИБП на резервной линии

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

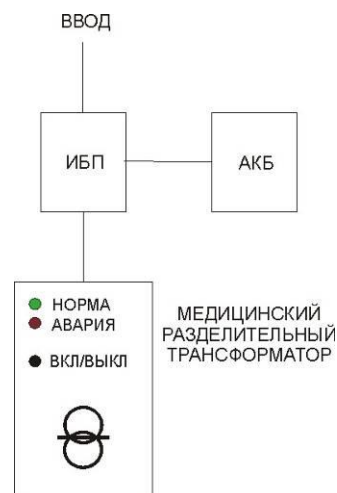


Рис. 12. ИБП на основной линии

Мощность ИБП выбирается исходя из мощности подключенных потребителей с некоторым запасом. Типовой коэффициент мощности составляет 0,75.

Типовые схемы подключения ИБП приведены на рис.11 и рис.12. Важно понимать, что к ИБП может быть подключен как один разделительный трансформатор или АВР, так и их группа вплоть до резервирования всей системы электроснабжения учреждения (с учетом суммарной мощности потребителей).

Обращаем внимание на правильность подключения ИБП (рис. 11-12). Если допустить ошибку и вход ИБП через параллельные цепи соединить с выходом (например, на рис.12 ВВОД дополнительно соединить с трансформатором линией в обход ИБП), то ИБП работать не будет.

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 220В требуется устройство согласования. В то же время ИБП на 24В, 36В или 42В мощностью 1-2кВА относятся к специальным, сложны в поиске и 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).

Особенности ДГУ

Время работы дизель/бензо-генератора определяется емкостью топливного бака и техническим циклом. Таким образом, при необходимости генератор может бесперебойно электроснабжать 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.

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.

Операционный стол, наркозный аппарат и вся электромедицинская аппаратура, выполненная по 01 и I классам электробезопасности, должны быть соединены с защитной шиной защитными проводниками. Сечение защитных проводников (по меди) должно быть не менее значений, указанных в таблице 1:

Таблица 1.

Сечение фазного проводника S мм ²	Сечение защитного проводника мм ²
$S \leq 16$	S
$16 \leq S \leq 35$	не менее 16
$S \geq 35$	S/2

Минимальное сечение защитного проводника по меди, должно быть не менее:

- 2,5 мм², имеющего механическую защиту,

- 4 мм², не имеющего механической защиты.

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.

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.

Функциональное (технологическое) заземление

Для подключения аппаратуры предусматривается функциональное (технологическое) заземление, которое должно быть соединено с главной заземляющей шиной (ГЗШ). К линии функционального заземления подключаются розетки и щитки заземления, которые в свою очередь предназначены для внешнего подключения передвижных приборов, электрооборудования и металлоконструкций к линии функционального заземления.

ТИПОВЫЕ ЭЛЕКТРОЩИТЫ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Согласно РТМ-42-2-4-80 «... В помещениях операционных должно быть установлено по два электрощитка на каждый операционный стол с комплектом розеток с заземляющими контактами. Щитки должны подключаться к вторичной обмотке разделительного трансформатора и устанавливаться на стенах на высоте 1,6 м от пола до низа электрощитка...»

Назначение операционных щитов - подключения конечных потребителей электрической энергии (медицинского оборудования) в помещениях Гр.2.

Ниже приводится краткое описание типовых электрощитов на примере серийной продукции ООО «Энергозащитные системы». Более подробно с медицинскими электрощитами можно ознакомиться на стр.42-51.

Электрощиты операционные навесные

Щит ЭЩР-О-6 конструктивно представляет собой пластиковый щит со степенью защиты IP 54 габаритом 230x300x70мм с шестью евро-розетками и тремя автоматическими выключателями со светодиодной индикацией наличия питания по каждой из фаз. Розетки щита попарно разведены на три независимых блока. Это позволяет использовать щит как в однофазных, так и в трехфазных сетях.



Рис. 13.
ЭЩР-О-6



Рис. 14.
ЭЩР-О-6К

Щит ЭЩР-О-6К для обеспечения оперативного подключения оборудования и проводящих конструкций помещения к системе заземления дополнительно оборудован тремя оперативными зажимами заземления.



Рис. 15.
ЭЩР-О-6Т

Щит ЭЩР-О-6С устанавливается для подключения мощного однофазного потребителя мощностью до 7кВА включительно. С этой целью щит дополнительно оснащен силовой однофазной розеткой на номинальный ток 32А и двухполюсным автоматом для защиты силовой линии.

Для подключения трехфазных потребителей выпускается операционный щит **ЭЩР-О-6Т**, дополнительно оснащенный трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом.

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

Электрощиты операционные встраиваемые



Рис. 16. ЭЩР-О-6-ВС

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.

Щиты ЭЩР-О-6-ВС и ЭЩР-О-6К-ВС предназначены для обеспечения оперативного подключения оборудования к электросети. **ЭЩР-О-6К-ВС** одновременно позволяет заземлять оборудование и проводящие конструкции с помощью трех зажимов оперативного заземления на передней панели.

Щиты ЭЩР-О-6С-ВС и ЭЩР-О-6Т-ВС предусматривают подключение мощного однофазного потребителя нагрузкой до 7кВА и трехфазного потребителя до 9кВА соответственно. Имеют габарит 260х330х70, устанавливаются в стеновую нишу и подключаются к электросети внутренним способом через канал в стене.



Рис. 17.
ЭЩР-О-6Т-ВС

Электрощиты питания места пациента навесные

Согласно ГОСТ 50571.28 каждое место лечения пациента должно быть оборудовано не менее чем двумя розетками переменного тока напряжением 220В, подключенными к медицинскому разделительному трансформатору индивидуальными линиями электропитания, либо отдельно защищенными двухполюсными автоматическими выключателями. Для этой задачи серийно выпускаются электрощиты питания места пациента.

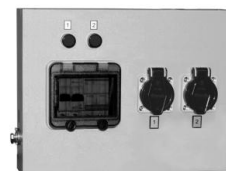


Рис. 18. ЭЩР-О-2П

Электрощит ЭЩР-О-2П предназначен для подключения к медицинской ИТ системе однофазных потребителей электрической энергии напряжением 220В 50Гц непосредственно у места лечения пациента с одновременной минимизацией количества линий электроснабжения.

Для подключения ЭЩР-О-2П требуется только одна линия электропитания, т.к. каждая розетка щита имеет индивидуальный защитный автомат и свою индикацию наличия питания. Конструктивно ЭЩР-О-2П выполнен в пластиковом корпусе степенью защиты IP54 габаритом 160х240х70мм с двумя однофазными евро-розетками и двумя двухполюсными автоматами со светодиодной индикацией.

Щит ЭЩР-О-2Т габаритом 230х300х70мм предназначен для подключения трехфазного оборудования систем жизнеобеспечения пациента, а также

флюорографов и рентгенаппаратов малой мощности щита. В дополнение к двум однофазным розеткам щит оснащен трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом на номинальный ток 16А (или 32А по заявке заказчика).



Рис. 19. ЭЩР-О-2Т



Рис. 20. ЭЩР-О-2ТК

Щит ЭЩР-О-2ТК позволяет быстро и удобно не только подключать к электропитанию, но и заземлять передвижное оборудование непосредственно у кровати больного.

Электрощиты питания места пациента встраиваемые

Встраиваемые щиты питания места пациента устанавливаются в медицинских учреждениях в стеновые ниши и проемы в стеновых панелях. Подключение щитов выполняется внутренним способом через канал в стене.

Электрощит ЭЩР-О-2П-ВС представляет собой встраиваемый щит с ударопрочным пластиковым корпусом габаритом 190х270х70мм степенью защиты IP54, устанавливаемый в стеновую нишу.

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



Рис. 21. ЭЩР-О-2П-ВС

Щит ЭЩР-О-2Т-ВС габаритом 230х300х70мм дополнительно оснащен трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом для подключения трехфазных потребителей.

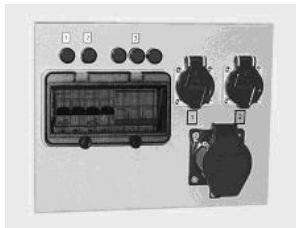


Рис. 22. ЭЩР-О-2Т-ВС

Щит ЭЩР-О-2ТК снабжен двумя клеммами заземления для заземления передвижного оборудования непосредственно у кровати больного.



Рис. 23. ЭЩР-О-2ТК-ВС

Щит физиотерапевтический групповой

Физиотерапевтические электрощиты предназначены для организации подключения и подключения конечных потребителей электрической энергии в помещениях Гр.1. согласно требованиям 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.

Щит физиотерапевтический групповой ЭЩР-Ф-А предназначен для организации подключения нескольких групп потребителей электрической энергии первой группы согласно ГОСТ 50571.28. Конструктивно ЭЩР-Ф-А представляют собой металлический щит со степенью защиты IP54 (или IP31) навесного, либо встроенного исполнения.



Рис. 24. ЭЩР-Ф-А4

Для защиты оборудования и персонала на вводе ЭЩР-Ф-А устанавливается трехфазный дифференциальный автомат (как правило, номиналом 25А или 32А) с током утечки 100мА. Защита групповых линий выполняется однополюсными автоматами (обычно номиналом 16А).

Наличие питания по каждой из трех фаз отображается светодиодными индикаторами, а величина напряжения измеряется вольтметром с переключателем фаз.

Для контроля величины нагрузки (фазных токов) в ЭЩР-Ф-А возможна установка трех амперметров. Необходимо отметить, что такое решение на практике мало востребовано и ЭЩР-Ф-А амперметрами комплектуются под заказ клиента.

Также обращаем внимание, что применение одного амперметра для контроля тока трех фаз (с переключателем фаз, подобно вольтметру) технически не оправдано вследствие отрицательных эффектов коммутации токовых цепей. Для контроля трех фаз необходимо применять три амперметра.

Щит физиотерапевтический оконечный навесной

Электрощит физиотерапевтический ЭЩР-Ф-3 обеспечивает подключения трех конечных электропотребителей Гр.1 к электросети напряжением 220В 50 Гц посредством евро-розеток на лицевой панели.

Конструктивно ЭЩР-Ф-3 представляют собой пластиковый щит габаритом 160х240х70мм степенью защиты IP 54.

Для защиты человека от поражения электрическим током и кабельных линий от перегрузок и токов короткого замыкания ЭЩР-Ф-3 оборудован дифференциальным автоматом. Три зажима оперативного заземления на лицевой панели щита позволяют оперативно заземлить электрооборудование или металлические конструкции.



Рис. 25. ЭЩР-Ф-3

Щит физиотерапевтический оконечный встраиваемый

Электрощит ЭЩР-Ф-3-ВС габаритом 260х330х70мм представляет встраиваемую модификацию щита ЭЩР-Ф-3. Щит устанавливается в стеновые ниши или окна стеновых панелей. К электросети ЭЩР-Ф-3-ВС подключается внутренним способом через кабельный канал в стене.

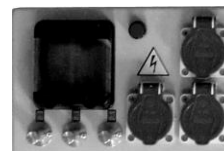


Рис. 26. ЭЩР-Ф-3-ВС

Панели розеточные навесные

Панели розеточные применяются для подключения потребителей к сети электроснабжения в медицинских учреждениях. Автоматические выключатели, защищающие линии панели устанавливаются в распределительном щите или шкафу ТР-ххххМЩР. Благодаря своей компактности и универсальности розеточные панели существенно расширяют возможности организации системы электроснабжения помещений Гр.1 и Гр.2.

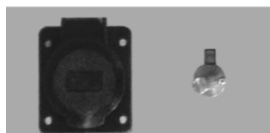


Рис. 27. ЭЩР-П-СК

Панель ЭЩР-П-СК предназначена для подключения мощных однофазных потребителей к сети электроснабжения в медицинских учреждениях.

Конструктивно представляет пластиковый электрощит 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: 230х110х50мм. Исполнение IP54. Панель допускает проведение регулярной влажной уборки.

Панель ЭЩР-П-2К габаритом 230х110х50мм предназначена для подключения отдельных однофазных потребителей в операционных кабинетах. Представляет собой ударопрочный пластиковый электрощит навесного исполнения с установленными на лицевой панели двумя однофазным розетками исполнения IP54 и зажимом оперативного заземления.



Рис. 28. ЭЩР-П-2К

Панели розеточные встраиваемые

Панель ЭЩР-П-СК-ВС устанавливается в стеновые ниши или проемы и предназначена для электроснабжения мощных однофазных потребителей.

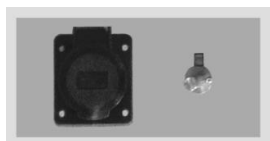


Рис. 29. ЭЩР-П-СК-ВС

Панель ЭЩР-П-2К позволяет подключить два однофазных потребителя к электросети учреждения.

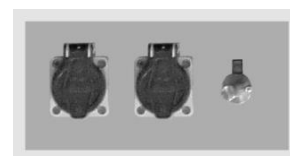


Рис. 30. ЭЩР-П-2К-ВС

Щиты и розетки заземления

Щиты заземления применяются для организации пунктов быстрого и удобного подключения оборудования и металлоконструкций к системе заземления.

Щит ЭЩР-З-3 позволяет подключить к системе заземления три единицы электрооборудования или металлоконструкции.



Рис. 31. ЭЩР-З-3

Конструктивно представляет собой пластиковый щит габаритом 150х130х50мм навесного исполнения с 3-мя клеммами заземления на лицевой панели.

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

Щит ЭЩР-3-3-ВС функционально аналогичен ЭЩР-3-3, но является встраиваемым (устанавливается в стеновые ниши). Габарит щита 230х110х50мм. Подключение к шине земли – внутреннее через кабельный канал в стене.

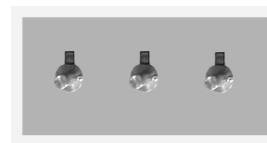


Рис. 32. ЭЩР-3-3-ВС

Розетка заземления ЗР-1 предназначена для подключения одиночного провода заземления электрооборудования и металлоконструкций к линии заземления.



Рис. 33. ЗР-1

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

СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МЕДИЦИНСКИХ ГАЗОВ. МЕДИЦИНСКИЕ РЕАНИМАЦИОННЫЕ КОНСОЛИ

Медицинские консоли – это комплексные установки для обеспечения удобной и оперативной подачи медицинских газов и электропитания непосредственно к рабочему месту медицинского специалиста, либо к месту лечения пациента.

Медицинские консоли позволяют быстро и просто подключить к электросети и газовым системам медицинское оборудование, удобно и эффективно разместить необходимые системы на полках, сложить диагностические электроды в подвесной ящик, установить капельницу, обеспечить местное освещение.



Рис. 34. МК-НД-1600

Медицинские консоли широко применяются в операционных кабинетах, отделениях реанимации, интенсивной терапии, родильных залах и больничных палатах.

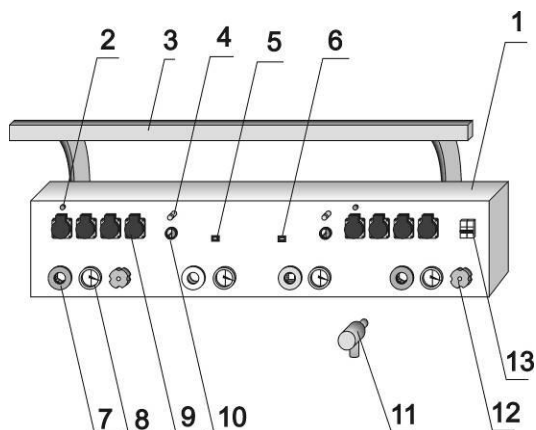
Как универсальное средство консоли занимают важное место в больничном оборудовании.

Основными документами, регламентирующими применение медицинских консолей, являются:

ГОСТ Р 50444-92 (р.р. 3,4) «Приборы, аппараты и оборудование медицинские. Общие технические условия»,

ГОСТ Р 50267.0-92 «Изделия медицинские электрические. Часть 1. Общие требования безопасности»

РТМ 42-2-4-80 «Операционные блоки. Правила эксплуатации, техники безопасности и производственной санитарии».



Конструкция медицинской реанимационной консоли

- 1 – медицинская реанимационная консоль;
- 2 – светодиодный индикатор наличия электропитания группы розеток;
- 3 – опорный рельс для установки навесного оборудования (полки, капельница, ящики);
- 4 – зажим оперативного заземления
- 5 - розетка RJ-45 (компьютерная сеть)
- 6 - розетка RJ-11 (телефонная или радиосеть)

Рис. 35. Пример конструкции консоли серии «ОЗОН»

- 7 – быстроразъемный газовый клапан для подключения дыхательной аппаратуры. Оборудован ключом (фланец-ключ специальной формы) для защиты от ошибочного подключения другого газа.
- 8 – манометр газовой магистрали
- 9 – однофазная евровилка с клеммой заземления
- 10 - зажим шины выравнивания потенциалов
- 11 – угловой штекер для подключения дыхательной аппаратуры к газовому клапану
- 12 – запорный вентиль газовой магистрали
- 13 – два двухполюсных автоматических выключателя для коммутации групп розеток.

Как видно из примера конструкции, медицинские консоли содержат две секции: газовую и электрическую.

Газовая секция медицинской консоли

Газовая секция консоли состоит из нескольких быстроразъемных газовых клапанов.

Это могут быть клапана:

- кислорода
- сжатого воздуха
- вакуума
- закиси азота
- клапан для отвода медицинских газов.

На практике в консолях чаще всего применяют клапана кислорода, сжатого воздуха и вакуума. Так же широко распространена установка клапанов парами (например, два клапана кислорода - основной и резервный).

Необходимо отметить, что каждый тип клапана снабжен уникальным фланец-ключом, который исключает возможность ошибочного подключения газового оборудования для другого газа.

Газовый клапан конструктивно состоит из двух частей: основания и замка. Упрощенно - основание клапана отвечает за подвод, включение и отключение газа. Замок – за фиксацию углового штекера дыхательного оборудования.

Включение штекера быстроразъемного газового клапана выполняется в 2 этапа:

1-й этап: штекер устанавливается в клапан до 1-го щелчка и тем самым переводится в состояние готовности к работе. При этом штекер зафиксирован в клапане, а газ не подается.

2-й этап: штекер устанавливается в клапан до 2-го щелчка и переходит в рабочее состояние. При этом происходит открытие запорного элемента клапана, штекер подключается к газовой магистрали.

Отключение штекера от газовой магистрали производится нажатием на кольцо вокруг быстроразъемного клапана.

Существует два метода подключения подводящей газовой магистрали к клапану: цанговый зажим и пайка. В первом случае медная трубка газовой магистрали (внутренний диаметр 6мм, внешний – 8мм) обжимается в цанговом зажиме основания клапана. Во втором случае – подключается пайкой к патрубку основания клапана. При соблюдении правил монтажа оба метода сравнимы по качеству соединения.

В качестве дополнительных опций в консоль могут быть установлены аварийные запорные краны на каждый клапан (для упрощения сервисных работ) и манометры для индикации давления. Однако, более разумно устанавливать это оборудование не в ограниченном пространстве консолей, а в поэтажных газовых коробках.

Электрическая секция медицинской консоли

Электрическая секция медицинской консоли состоит из:

- одной или нескольких групп однофазных розеток для подключения медицинского оборудования;
- двухполюсных автоматических выключателей (по одному на каждую группу розеток), обычно номиналом 10А или 16А;
- светодиодных ламп-индикаторов наличия питания (по одной на каждую группу розеток);
- зажимов выравнивания потенциалов;
- клеммы заземления;
- розетки RJ-45 (компьютерная сеть) - опционально,
- розетка RJ-11 (телефонная или радиосеть) - опционально,
- кнопка вызова медсестры - опционально,
- часы - опционально,

В световых консолях дополнительно монтируются люминесцентные светильники местного и общего освещения.

Для размещения дополнительного оборудования медицинские консоли оборудуются опорным рельсом (сечением 10х30мм) по всей длине консоли.

Рельс изготавливается из Д16Т или нержавеющей стали. Выдерживает нагрузку до 60кг/м. Опционально консоль может комплектоваться несколькими рельсами различных длин.

На опорный рельс могут быть установлены:

- навесная приборная полка с выдвижным ящиком;
- навесная приборная полка с выдвижным ящиком из нержавеющей стали;
- простая навесная приборная полка;
- навесная тумба с двумя выдвижными ящиками, полкой с порошковой окраской и дополнительным крепежным рельсом 800 мм.;
- полка для инфузоматов 3-х секционная с зеркальными полками;
- полка для инфузоматов 3-х секционная с крашеными полками;
- полка для инфузоматов 5-и секционная с зеркальными полками;
- полка для инфузоматов 5-и секционная с крашеными полками;
- полка для потолочной консоли;
- навесная капельница с регулировкой высоты положения;
- лампа местного освещения с изменяемой геометрией;

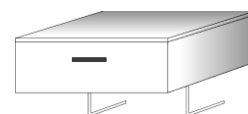


Рис. 36. Приборная полка с выдвижным ящиком



Рис. 37. Навесная тумба с 2-я выдвижными ящиками

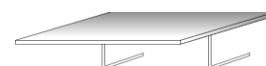


Рис. 38. приборная полка

Варианты исполнения медицинских реанимационных консолей

Конструкция медицинских реанимационных консолей бывает однорядная и двухрядная:

- **однорядные реанимационные консоли** имеют наиболее простое устройство, при котором все элементы консоли размещены в один ряд, магистрали и линии консоли проложены через единый внутренний отсек.

Это создает плотную внутреннюю компоновку, усложняет подвод магистралей и электрических линий к консоли и ограничивает количество электрических розеток и газовых клапанов.



Рис. 39. МК-НО-800

- **двухрядные реанимационные консоли.** Имеют развитую внутреннюю конструкцию, в которой электрическое оборудование консоли (розетки, оперативные зажимы, автоматические выключатели, световые индикаторы и т.д.) размещается в верхнем канале, а газовое



Рис. 40. МК-НД-800

оборудование - в нижнем. Такая компоновка позволяет разместить в консоли значительное количество оборудования и упростить подключение к внешним магистралям.

Для удобства установки и эксплуатации разработано несколько вариантов размещения медицинских консолей:

- **установка консоли на стену.** Это размещение предпочтительно при расположении места лечения пациента непосредственно у стены помещения. Перед монтажом консоли необходимо обратить внимание на несущую способность стен, т.к. пациент может опереться на консоль или опорный рельс и существенно превысить паспортный вес установки. Магистрали медицинских газов и электрические линии прокладываются к консоли через внешние закрытые кабельные каналы или канал в стене.

- **установка консоли на напольные стойки.** Такая установка рекомендуется в случае расположения места лечения пациента на расстоянии более одного метра от стен помещения, а также в случае низкой несущей способности стен, исключающей возможность настенной установки консоли. Напольные стойки позволяют произвольно расположить медицинскую реанимационную консоль у стены, в центре палаты, выстроить консоли в ряд вдоль окон. Магистрали медицинских газов и электрические линии прокладываются к консоли через полости стоек. Комплект напольных стоек изготавливается заводом по заявке заказчика.

- **подвес медицинской консоли к потолку на потолочное крепление.** Подобная установка консоли позволяет расположить консоль в произвольной точке палаты, а магистрали медицинских газов и электрические линии скрыть за подвесным потолком. Упрощается уборка помещения. К недостаткам потолочного подвеса можно отнести усложнение монтажа. Комплект потолочного крепления изготавливается заводом по заявке заказчика.

Медицинские консоли применяются не только в операционных и реанимационных кабинетах, но и в обычных палатах для оснащения места лечения пациента.

Световые медицинские консоли

Консоль реанимационная двухрядная световая «ОЗОН» МК-НД-1200-С обеспечивает все необходимое для подключения медицинской аппаратуры и работы персонала учреждения. Консоль оборудована быстроразъемным кислородным газовым клапаном, электрическими розетками и верхним и нижним люминесцентными светильниками для общего и местного освещения с выключателями. Светильники позволяют медицинскому персоналу проводить необходимые лечебные процедуры в палате с несколькими пациентами в любое время суток без включения общего освещения.

В случае необходимости подключения медицинской аппаратуры только к магистралям медицинского газа, рекомендуется применять консоли (как навесного, так и встраиваемого исполнения) с быстроразъемными газовыми клапанами. Консоли позволяют подключать аппаратуру к магистралям кислорода, вакуума, сжатого воздуха, сжатого воздуха высокого давления, закиси азота, углекислого газа, аргона.

В качестве дополнительной опции возможна установка в систему индикатора давления (манометр или вакуумметр).

Газовые консоли

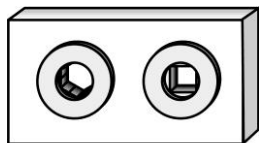


Рис. 41.

МК-НО-800-ГК-2

Навесная газовая консоль МК-НО-800-ГК устанавливается на стене в непосредственной близости от расположения оборудования или места работы медицинского персонала. В зависимости от модификации может содержать до четырех газовых клапанов.

Индивидуальный фланец-ключ на газовых клапанах исключает возможность ошибочного подключения газового оборудования к клапану другого газа.

Для упрощения монтажа завод выпускает консоли с быстроразъемными газовыми клапанами с двумя различными типами подключения к газовым магистралям (согласно заявке заказчика):

- с подключением к медным трубам газовых магистралей;
- с подключением под шланг.

Встраиваемое исполнение консоли с быстроразъемными газовыми клапанами обозначается МК-НО-800-ВН.

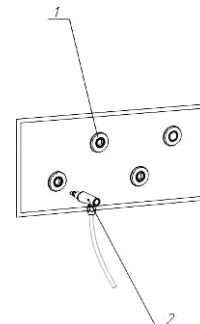


Рис. 42.
МК-НО-800-ВН-4

Пример конструкции газовой встраиваемой консоли МК-НО-800-ВН-4 с 4-мя быстроразъемными клапанами

- 1 – газовый клапан для подключения дыхательной аппаратуры с встроенным ключом
2 – штекер угловой для подключения дыхательной аппаратуры к клапану

Позтажные газовые консоли

Позтажная газовая консоль МК-НО-800-ПГ предназначена для обеспечения удобного и быстрого контроля давления медицинского газа в магистрали без захода персонала в стерильное помещение палаты или операционного кабинета, а также для оперативного отключения оконечного сегмента от газовой магистрали в случае возникновения такой необходимости (например, при техническом обслуживании).

Конструктивно позтажная газовая консоль МК-НО-800-ПГ представляет собой щит с запирающейся дверцей, устанавливаемый в коридоре в непосредственной близости от помещения с оконечным потребителем медицинского газа.

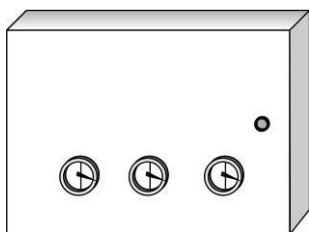


Рис. 43.
МК-НО-800-ПГ-3

Для контроля давления газа позтажная газовая консоль оснащена индивидуальным контрольным прибором (манометром или вакуумметром) на каждый газ. Подключение/отключение потребителя выполняется поворотом рукояти соответствующего шарового клапана. Обращаем внимание, что подключение потребителя рекомендуется выполнять плавным поворотом рукояти для предотвращения ударов. Условный проход газовой трубы – 15мм.

Установка позтажной газовой консоли выполняется по ходу газовой магистрали на ответвлении к оконечному потребителю.

В соответствии с требованиями заказчика позтажные газовые консоли выпускаются как в навесном, так и во встраиваемом исполнениях.

Позтажные газовые консоли могут оснащаться сигнализацией об аварийном снижении или повышении давления газа в магистрали и датчиком давления.

Технические характеристики медицинских консолей:

Консоль серии «ОЗОН» соответствует ГОСТ Р 50444-92 (р.р. 3,4) и ГОСТ Р 50267.0-92.

Защитно-декоративные лакокрасочные покрытия наружных поверхностей соответствуют ГОСТ 9.032 для групп условия эксплуатации УХЛ 4 по ГОСТ 9.104.

Класс лакокрасочных покрытий не ниже III по ГОСТ 9.032.

Лакокрасочные покрытия устойчивы к дезинфекции по ОСТ 42-2-21.

Климатический класс УХЛ 4.2

Температура эксплуатации, °С	10 / +45
Нагрузка на опорный рельс (не более), кг/метр	60
Рабочее давление в газовых магистралях консолей (не более), МПа	0.6
Пропускная способность одного клапана консоли мед. газы, л/мин	40
Пропускная способность одного клапана консоли вакуум (не менее), л/мин	10
Утечка газа на консоли (клапан, кран) при максимальном рабочем давлении (6 атм.) (не более), мл/мин.....	1
Напряжение электрической сети, В/Гц	220 / 50
Суммарная мощность потребителей, подключаемых к розеткам консоли, кВт	3
Сопротивление изоляции фазных проводников сети 220В , 50Гц относительно земли и нейтрали (не менее), МОм	10
Переходное сопротивление заземления (зануления) между клеммой заземления консоли и любой точкой металлической конструкции (не более), Ом	0.1
Переходное сопротивление заземления между клеммой заземления и заземляющим контактом любой розетки 220 В, 50 Гц (евроконструктив) (не более), Ом	0.2

ПРИМЕРЫ ОСНАЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

ГР.2

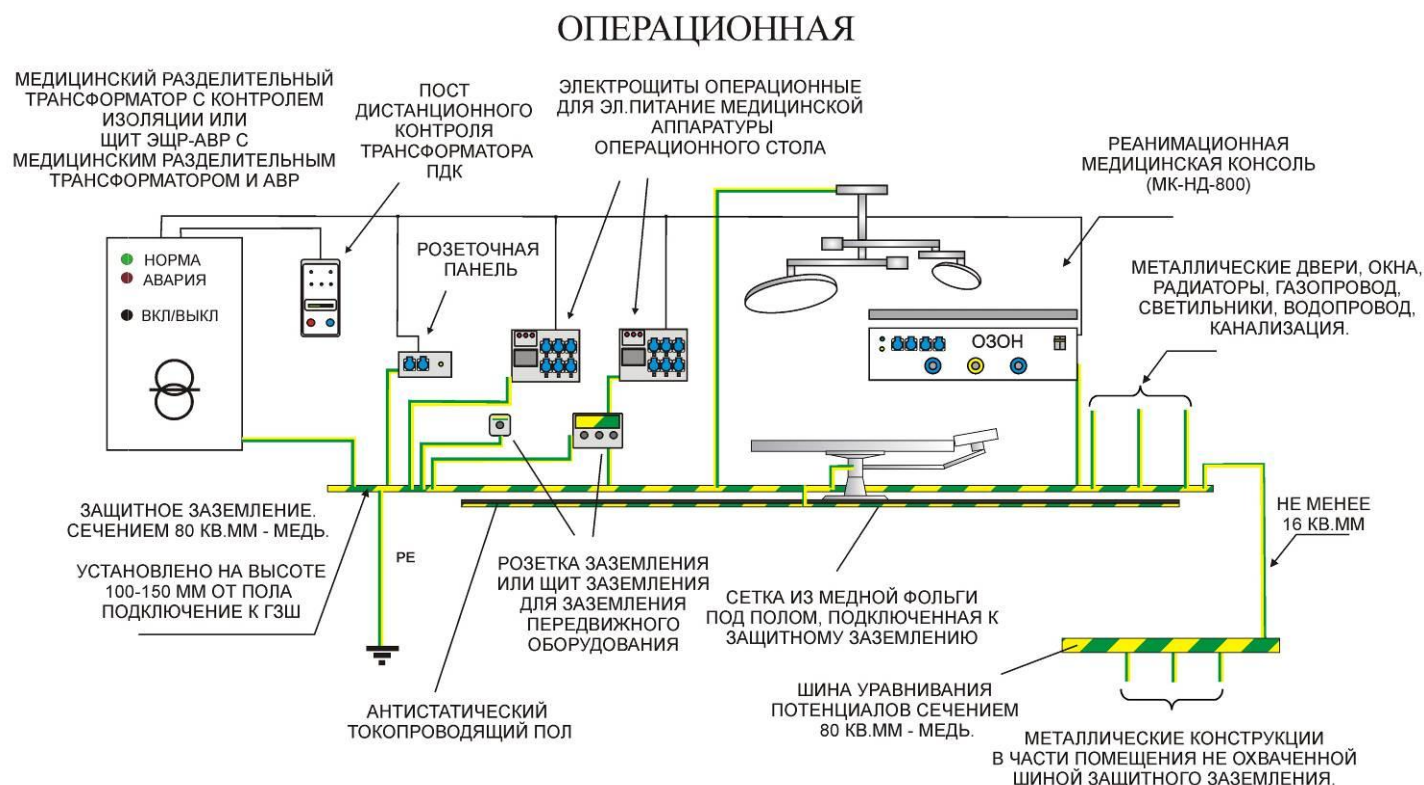


Рис. 44 Пример применяемого оборудования медицинской IT-сети для операционной

ПАЛАТА Гр.2

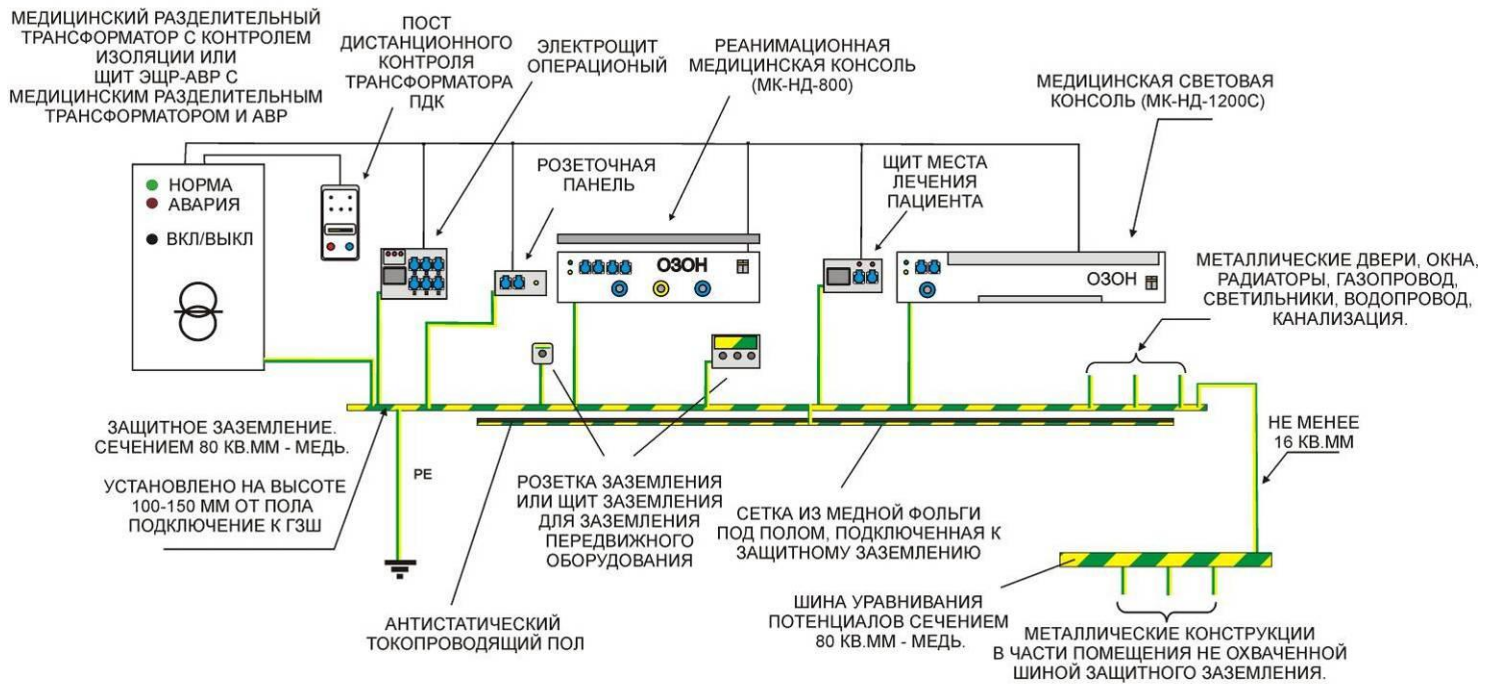


Рис. 45 Пример применяемого оборудования медицинской IT-сети для палаты Гр.2

ЩИТЫ ВВОДНО-РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ДЛЯ МЕД.ПОМЕЩЕНИЙ

Вводно-распределительное устройство

Вводно-распределительное устройство предназначено для ввода, учета и распределения электрической энергии трехфазного переменного тока частоты 50Гц напряжением 380В 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.

Таковыми секциями могут быть вводы от двух независимых трансформаторов подстанции или ввод от ДГУ.

Главный распределительный щит

Главный распределительный щит **ГРЩ** предназначен для распределения электрической энергии напряжением 380В 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 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.

Щит автоматического ввода резерва

Щит автоматического ввода резерва (АВР) предназначен для работы в цепях 380В трехфазного переменного тока частоты 50Гц и цепях 220В однофазного переменного тока частоты 50Гц для автоматического переключения нагрузки на резервный ввод электроснабжения в случае аварии по основному вводу.

В основе системы управления 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;
- контроль обрыва нейтрали;
- контроль правильности чередования фаз.

При несоответствии электропитания заданным параметрам (отклонение более 10% по ГОСТ 50571.28-2007) по основному вводу и наличию 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.

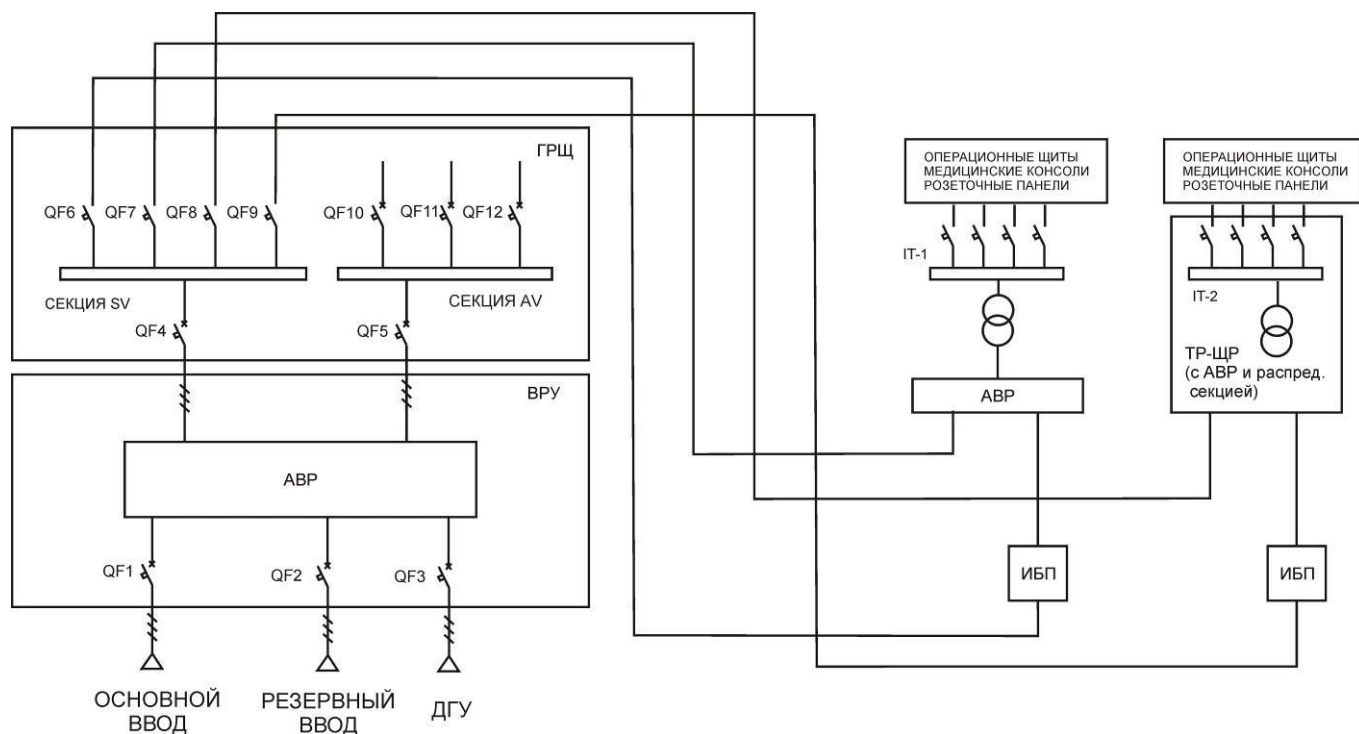


Рис. 46 Пример подключения медицинской IT системы к общей системе электроснабжения с вводом от двух независимых секций ВРУ и дизель-генераторной станции.

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-xxxxМЦР, как единого комплекса медицинского разделительного трансформатора, АВР и распределительной IT-секции.

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.

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

КАТАЛОГ ПРОДУКЦИИ ООО «ЭНЕРГОЗАЩИТНЫЕ СИСТЕМЫ»

Предприятие «Энергозащитные системы» (г. Санкт-Петербург) является изготовителем и поставщиком высококачественного электротехнического оборудования, обеспечивающего стабильное и бесперебойное электропитание, а также защиту от импульсных помех. Наши изделия используются для электропитания медицинского и промышленного оборудования, бытовых приборов, систем автоматики, телекоммуникации и многого другого.

ООО «Энергозащитные системы» производит и поставляет:

- **Медицинские разделительные трансформаторы серии ТР и ТРТ (с индексом «М»)** для организации сетей электропитания с изолированной нейтралью (ИТ - сетей). Медицинские трансформаторы выполняются с экранирующей заземленной обмоткой между первичной и вторичной обмотками. Имеют встроенный микропроцессорный блок контроля сопротивления изоляции, температуры и тока нагрузки с выходом для подключения постов дистанционного контроля ПДК. Трансформаторы оборудованы устройством плавного пуска. Медицинские разделительные трансформаторы применяются для организации электропитания в операционных, реанимационных, роддомах, больницах, госпиталях и других медицинских помещениях. Трансформаторы сертифицированы по ГОСТ Р 50571.28-2006 и РТМ-42-2-4-80. Изделия запатентованы ООО «Энергозащитные системы» (патент РФ №70046).
- **Щиты распределительные серии ТР-xxxxМЩР с медицинскими разделительными трансформаторами, блоком АВР со временем переключения менее 0,5 сек., секцией выходных автоматов.**
- **Комплексные системы электропитания медицинских помещений. Щиты вводно-распределительные серии ЭЩР-ТР.**
- **Медицинские реанимационные консоли серии «ОЗОН» для обеспечения удобной и оперативной подачи медицинских газов и электропитания непосредственно к рабочему месту медицинского специалиста, либо к месту лечения пациента.**
- **Силовые разделительные трансформаторы для питания бытового и промышленного оборудования.**
- **Повышающие и понижающие трансформаторы.**
- **Силовые трансформаторы на частоту питания сети 400 Гц .**
- **Посты дистанционного контроля трансформатора ПДК.**
- **Щиты операционные и 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.**
- **Световые табло для медицинских учреждений.**
- **Устройства вводно-распределительные ВРУ.**
- **Главный распределительный щит ГРЩ.**
- **Щиты распределительные.**
- **Щиты автоматического ввода резерва АВР с различным временем переключения для бесперебойного электроснабжения медицинских организаций, промышленных предприятий, гражданского строительства.**
- **Щиты освещения.**
- **Щиты силовые.**
- **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.**
- **Источники бесперебойного питания ИБП мощностью от 1 до 200кВА.**

МЕДИЦИНСКИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ С СИСТЕМОЙ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ И ТЕМПЕРАТУРЫ. ПОСТЫ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ПДК.

Изготовлено и сертифицировано согласно ГОСТ 50571.28, ГОСТ 30030-93. Трансформаторы запатентованы ООО «Энергозащитные системы» (патент РФ №70046).

Технические характеристики 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
- По техническому заданию заказчика мы можем дополнительно оснастить трансформаторы амперметром и вольтметром для контроля состояния сети электропитания.

Системы защиты и контроля: Автоматы защиты по входу и выходу обеспечивают защиту от сверхтоков в обмотках при аварии потребителя.

1. Система ограничения пускового тока обеспечивает ограничение величин пусковых токов при включении трансформатора и комфортный режим работы коммутационной аппаратуры.
2. 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.
3. Система контроля изоляции осуществляет непрерывный мониторинг сети нагрузки с целью контроля состояния изоляции ИТ – 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.
4. 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.



Рис. 47.
Медицинский разделительный
трансформатор

Таблица 3. Трансформаторы разделительные медицинские.

Наименование	U _{ВХ} , В	U _{ВЫХ} , В +/- 5%	Частота, Гц	Р _{тах} , ВА	Габариты корпуса (ШхВхГ), мм	Вес, кг
Трансформаторы разделительные однофазные						
ТР – 600М	220	220	50	660	400х500х220	12
ТР – 1000М				1 200	400х500х220	15
ТР – 2000М				2 200	500х650х220	20
ТР – 3000М				3 500	500х650х220	32
ТР – 4000М				4 400	500х650х220	49
ТР – 5000М				5 500	500х650х220	52
ТР - 6000М				6 000	650х800х250	57
ТР – 7000М				7 000	650х800х250	60
ТР – 8000М				8 000	650х1000х285	70
ТР – 9000М				9 000	650х1000х285	75
ТР – 10000М				10 500	650х1000х285	80
ТР – 12000М				12 500	750Х1200х285	100
ТР – 15000М				15 000	750Х1200х285	125
Трансформаторы разделительные трехфазные						
TPT - 1500М	380 / 220	Варианты: 1.линейное 220 2.линейное380, фазное 220	50	1 500	500х650х220	25
TPT – 2000М				2 200	500Х650х220	35
TPT – 2500М				2 500	500Х650х220	40
TPT – 3000М				3 600	500Х650х220	44
TPT – 4000М				4 000	500Х650х220	50
TPT – 5000М				5 000	650х800х250	55
TPT – 6000М				6 600	650х800х250	60
TPT – 7000М				7 000	650х800х250	70
TPT – 8000М				8 000	650х1000х285	80
TPT - 9000М				9 500	650Х1000х285	85
TPT – 10000М				10 500	650х1000х285	90
TPT – 12000М				12 000	750х1200х285	130
TPT – 15000М				16 500	750х1200х285	150
TPT - 16000М				17 000	750х1200х285	160
TPT - 20000М				21 000	750х1200х285	180
TPT - 25000М				25 000	750х1200х285	240
TPT- 30000М				30 000	600х1800х400	280
TPT- 35000М				35 000	600х1800х400	300
TPT- 40000М				40 000	600х1800х400	370
TPT – 50000М				50 000	600х1800х400	450
TPT – 63000М				63 000	600х1800х400	500

По заявке готовы изготовить медицинские разделительные трансформаторы на большую мощность.

Трехфазные медицинские трансформаторы выпускаются в следующих вариантах (по желанию заказчика):

1. С выходным линейным напряжением 220В (потребители подключаются между фазами).
2. С выходным напряжением 380В - линейное/220В - фазное.

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. Для этого ПДК устанавливается на стену или панель в зоне видимости персонала и подключается четырехжильным кабелем (до 150 метров). Отдельный источник питания не требуется. Возможна установка до шести постов ПДК (на один трансформатор) в разных помещениях для упрощения дежурного контроля.



Рис. 48. ПДК

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

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

- Стандартный. Устанавливается в типовых помещениях. Корпус ПДК этого исполнения имеет габарит 80x155x50мм, оборудован фитингом для подключения к трансформатору.
- ПДК-С (уменьшенный). Устанавливается в операционных с металлическими стеновыми панелями. Корпус имеет уменьшенный габарит 80x155x25мм, без внешних вводов. Кабель для подключения к трансформатору заводится через заднюю стенку ПДК-С и прокладывается под стеновой панелью.
- ПДК-ВС (встроенный). Пост ПДК-ВС монтируется в стеновую нишу. Подключение к кабелю внутреннее, через кабельный канал в стене.

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

Щиты распределительные серии ТР-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) 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-xxxxМЩР (ТРТ-xxxxМЩР) является 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.

В зависимости от заявки заказчика щит комплектуются однофазным (щит ТР-xxxxМЩР) либо трехфазным (щит ТРТ-xxxxМЩР) медицинским разделительным трансформатором.

Таблица 4. Щиты распределительные с разделительными трансформаторами и АВР.

Наименование модели	$U_{вх},$ В	$U_{вых},$ В	$P_{max},$ ВА	Габаритные размеры: ШхВхГ, мм
Однофазные медицинские трансформаторы с АВР серии ТР-xxxxМЩР				
ТР- 1000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*	220	220 ±5%	1 200	310 x 580 x 220
ТР- 2000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			2 200	500 x 650 x 220
ТР- 3000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			3 500	500 x 650 x 220
ТР- 4000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			4 400	650 x 800 x 250
ТР- 5000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			5 500	650 x 800 x 250
ТР- 6000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			6 000	650 x 800 x 250
ТР- 7000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			7 000	650 x 800 x 250
ТР- 8000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			8 000	650 x 1000 x 300
ТР- 9000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			9 000	650 x 1000 x 300
ТР- 10000МЩР-X-Y-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3*			10 000	650 x 1000 x 300

Трехфазные медицинские трансформаторы с АВР серии ТРТ-xxxxМЩР				
ТРТ– 3000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**	380/ 220	Варианты: 1.линейное 220 2.линейное380, фазное 220	3 600	650 x 800 x 250
ТРТ– 4000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			4 000	650 x 800 x 250
ТРТ– 5000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			5 000	650 x 1000 x 300
ТРТ– 6000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			6 600	650 x 1000 x 300
ТРТ– 7000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			7 000	650 x 1000 x 300
ТРТ– 8000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			8 000	650 x 1000 x 300
ТРТ– 9000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			9 000	650 x 1000 x 300
ТРТ– 10000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			10 500	750 x 1200 x 300
ТРТ– 12000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			12 000	750 x 1200 x 300
ТРТ– 15000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			16 500	750 x 1200 x 300
ТРТ– 16000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			17 000	750 x 1200 x 300
ТРТ– 20000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			21 000	600 x 1800 x 400
ТРТ– 25000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			25 000	600 x 1800 x 400
ТРТ– 35000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			35 000	600 x 1800 x 400
ТРТ– 40000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			40 000	600 x 1800 x 400
ТРТ– 50000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			50 000	600 x 1800 x 400
ТРТ– 63000МЩР-Х-У-V1.V2.V3-Z1.Z2.Z3**			63 000	600 x 1800 x 400

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

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

Где:

xxxx – мощность МЩР

Х- количество вводов АВР

У- 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

МЕДИЦИНСКИЕ РЕАНИМАЦИОННЫЕ КОНСОЛИ

Медицинские консоли – это комплексные установки для обеспечения удобной и оперативной подачи медицинских газов и электропитания непосредственно к рабочему месту медицинского специалиста, либо к месту лечения пациента.

Медицинские консоли серии «ОЗОН» позволяют удобно и эффективно разместить медицинское оборудование в операционных кабинетах, отделениях реанимации, интенсивной терапии, родильных залах, больничных палатах, сосредоточить всю необходимую диагностическую и лечебную аппаратуру вокруг больного.

Таблица 5.

Стандартная комплектация и габариты консолей серии «ОЗОН»
Консоли настенные
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-2000 (длина 2000 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 2000 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- 2 блока электрических розеток (по 4 розетки в каждом блоке), с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммами заземления;
- блок из 2-х автоматических предохранителей на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования

Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-1600 (длина 1600 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 1600 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- 2 блока электрических розеток (по 4 розетки в каждом блоке), с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммами заземления;
- блок из 2-х автоматических предохранителей на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-800 (длина 800 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 800 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- блок из 4-х электрических розеток, с индикатором наличия электропитания в сети и клеммой заземления;
- автоматический предохранитель на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоль реанимационная однорядная «ОЗОН» МК-НО-800 (длина 800 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на 1 койко-место 800 мм;
- блок из 2-х газовых клапанов и 2-х штекеров;
- блок из 4-х электророзеток, с индикатором наличия электропитания в сети и клеммой заземления;
- автоматический предохранитель на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоль реанимационная однорядная «ОЗОН» МК-НО-800-У (МК-НО-1600), (длина 1600 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на 1 койко-место 1600 мм;
- блок из 2-х газовых клапанов и 2-х штекеров;
- блок из 4-х электророзеток, с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммой заземления;
- автоматический предохранитель на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-1200-С со светильниками, (длина 1200 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на 1 койко-место 1200 мм;
- клапан с подключением кислорода со штекером;
- блок из 2-х электророзеток и выключатель
- светильник дневного света - верхний;
- светильник дневного света - нижний;
Консоли напольные
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-2000-НП с напольными стойками, (длина 2000 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 2000 мм;

- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- 2 блока электрических розеток (по 4 розетки в каждом блоке), с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммами заземления;
- блок из 2-х автоматических предохранителей на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-1600-НП с напольными стойками, (длина 1600 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 1600 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- 2 блока электрических розеток (по 4 розетки в каждом блоке), с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммами заземления;
- блок из 2-х автоматических предохранителей на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоли потолочные
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-2000-ПП с потолочным креплением, (длина 2000 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 2000 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- 2 блока электрических розеток (по 4 розетки в каждом блоке), с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммами заземления;
- блок из 2-х автоматических предохранителей на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоль реанимационная двухрядная «ОЗОН» МК-НД-1600-ПП с потолочным креплением, (длина 1600 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 1600 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
- 2 блока электрических розеток (по 4 розетки в каждом блоке), с индикаторами наличия электропитания в сети и клеммами заземления;
- блок из 2-х автоматических предохранителей на сетевое питание
- крепежный рельс по всей длине консоли для размещения навесного оборудования
Консоли газовые
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800-ГК-1 газовая навесная, (длина 100 мм)
Стандартная комплектация:
- длина - 100 мм;
- блок из 1-го газового клапана и 1-го штекера;
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800-ГК-2 газовая навесная, (длина 190 мм)
Стандартная комплектация:
- длина - 190 мм;
- блок из 2-х газовых клапанов и 2-х штекеров;
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800-ГК-3 газовая навесная, (длина 280 мм)
Стандартная комплектация:
- длина - 280 мм;
- блок из 3-х газовых клапанов и 3-х штекеров;

Консоль «ОЗОН» МК-НО-800-ГК-4 газовая навесная, (длина 370 мм)
Стандартная комплектация:
- длина - 370 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800- ВН-1 газовая встраиваемая, (длина 100 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 100 мм;
- блок из 1-го газового клапана и 1-го штекера;
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800- ВН-2 газовая встраиваемая, (длина 200 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 200 мм;
- блок из 2-х газовых клапанов и 2-х штекеров;
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800- ВН-3 газовая встраиваемая, (длина 300 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 300 мм;
- блок из 3-х газовых клапанов и 3-х штекеров;
Консоль «ОЗОН» МК-НО-800- ВН-4 газовая встраиваемая, (длина 500 мм)
Стандартная комплектация:
- длина на одно койко-место - 500 мм;
- блок из 4-х газовых клапанов и 4-х штекеров;
Поэтажные газовые консоли:
Поэтажная консоль на один газ МК-НО-800-ПГ-1
Стандартная комплектация:
- 1-н прибор индикации давления;
- 1-н запорный шаровый кран;
Поэтажная консоль на два газа МК-НО-800-ПГ-2
Стандартная комплектация:
- 2-а прибора индикации давления;
- 2-а запорных шаровых крана;
Поэтажная консоль на три газа МК-НО-800-ПГ-3
Стандартная комплектация:
- 3-и прибора индикации давления;
- 3-и запорных шаровых крана;

В качестве дополнительной опции возможна установка световой и звуковой сигнализации выхода значения давления газа за пределы установленного диапазона.

ЩИТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ

Щиты операционные: электрощит ЭЩР-О-6, ЭЩР-О-6К, ЭЩР-О-6Т, ЭЩР-О-6С

Согласно требованиям инструкции РТМ-42-2-4-80 «... В помещениях операционных должно быть установлено по два электрощита на каждый операционный стол с комплектом розеток с заземляющими контактами. Щитки должны подключаться к вторичной обмотке разделительного трансформатора и устанавливаться на стенах на высоте 1,6 м от пола до низа электрощита...». 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.

ЭЩР-О-6 предназначен 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 220В 50 Гц посредством евро-розеток с контактом заземления, расположенных на лицевой панели.

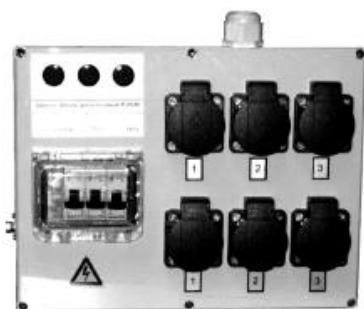


Рис.49 ЭЩР-О-6 с однополюсными автоматами

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

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

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

Для обеспечения оперативного подключения оборудования и проводящих конструкций помещения к системе заземления заводом проведена модификация операционного щита ЭЩР-О-6К (рис.50), в которой лицевая панель операционного щитка дополнительно оборудована тремя оперативными зажимами заземления.

ЭЩР-О-6К также оснащается однополюсными и двухполюсными автоматами (по заявке заказчика).

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

Номинальное напряжение	В, Гц	220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	6
Габаритные размеры	мм	300x230x70
Масса, не более	кг	3



Рис. 50 ЭЩР-О-6К

Модификация операционного щита ЭЩР-О-6С предусматривает подключение мощного однофазного потребителя нагрузкой до 7КВА включительно. Для этого щит оснащен силовой однофазной розеткой на номинальный ток 32А и двухполюсным автоматом для ее защиты. ЭЩР-О-6С выпускается в навесном и встраиваемом исполнениях.

Для подключения трехфазных потребителей предприятием выпускается операционный щит ЭЩР-О-6Т (рис.51), дополнительно оснащенный трехфазной розеткой и трехполюсным автоматом.

ЭЩР-О-6Т оснащается однополюсными и двухполюсными автоматами (по заявке заказчика).

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

Номинальное напряжение	В, Гц	380/220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	7
Габаритные размеры	мм	230x300x70
Масса, не более	кг	3,5



Рис. 51 ЭЩР-О-6Т с однополюсными автоматами

Все операционные электрощиты предназначены для эксплуатации в однофазных сетях (220В 50Гц), трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью (380/220В 50Гц), трехфазных сетях (380/220В) с изолированной нейтралью (ИТ-сеть) или трехфазных сетях (220/127В) с изолированной нейтралью (ИТ-сеть).

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

Электрощит питания места пациента ЭЩР-О-2П, ЭЩР-О-2Т и ЭЩР-О-2ТК.

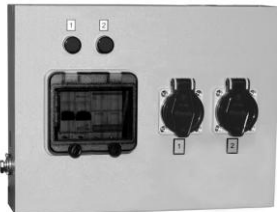


Рис. 52 ЭЩР-О-2П

Согласно ГОСТ 50571.28 каждое место лечения пациента должно быть оборудовано не менее чем двумя розетками переменного тока напряжением 220В, подключенными к медицинскому разделительному трансформатору индивидуальными линиями электропитания, либо отдельно защищенными двухполюсными автоматическими выключателями.

Разработанный заводом электрощит ЭЩР-О-2П предназначен для подключения к медицинской ИТ системе однофазных потребителей электрической энергии напряжением 220В 50Гц непосредственно у места лечения пациента с одновременной минимизацией количества линий электроснабжения.

Для подключения ЭЩР-О-2П 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.

Технические характеристики ЭЩР-О-2П:

Номинальное напряжение	В, Гц	220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры	мм	160x240x70
Масса, не более	кг	3,0

Для подключения трехфазного оборудования систем жизнеобеспечения пациента, а также флюорографов и рентгенаппаратов малой мощности предприятие производит модификацию щита ЭЩР-О-2Т, дополнительно оснащенную 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.

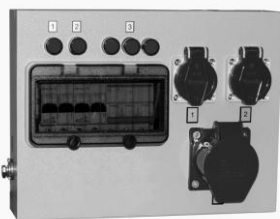


Рис. 53 ЭЩР-О-2Т

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.



Рис.54 ЭЩР-О-2ТК

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

Номинальное напряжение	В, Гц	380/220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры	мм	230x300x70
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 - электрощит ЭЩР-Ф-3

Электрощит физиотерапевтический ЭЩР-Ф-3 предназначен 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 220В 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).



Рис. 55. ЭЩР-Ф-3

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 является одним из наиболее распространенных щитов электроснабжения медицинских организаций.

В закрытом состоянии при отключенных приборах нагрузки ЭЩР-Ф-3 позволяет проводить регулярную влажную обработку всех поверхностей, используемых при работе, согласно требованиям СанПиН 5179-90 (при отключенных приборах нагрузки). Габаритные размеры щитка: 160x240x70 мм.

Панель розеточная ЭЩР-П-СК

Панель розеточная предназначена для подключения мощных однофазных потребителей к сети электроснабжения в медицинских учреждениях.

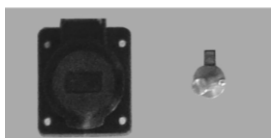


Рис. 56. ЭЩР-П-СК

ЭЩР-П-СК конструктивно представляет себя пластиковый электрощит 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: 230x110x70мм. Исполнение IP54. Щит допускает проведение регулярной влажной уборки.

Панель розеточная ЭЩР-П-2К

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

Панель конструктивно представляет собой ударопрочный пластиковый электрощит навесного исполнения с установленными на лицевой панели двумя однофазными розетками исполнения IP54 и зажимом оперативного заземления. Каждая розетка имеет подключение к своей линии электропитания. Рабочий ток розеток 16А. Габарит панели: 230x110x70мм. Исполнение IP54.



Рис. 57. ЭЩР-П-2К

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).



Рис. 58. ЭЩР-Ф-А

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 100мА, 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 автоматических 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 100мА, 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-З

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

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

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

Для соединения с одиночными проводами заземления



Рис. 59. ЭЩР-З-З

электрооборудования клемма заземления выполнена в виде втулочного зажима с боковым отверстием.

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

Габарит 150х130х50мм.

Для помещений с ограниченным пространством в целях удобства заказчиков предприятием была разработана модификация щита заземления ЭЩР-3-2 уменьшенного габарита с двумя клеммами заземления.



Рис. 60. ЭЩР-3-2

ВСТРАИВАЕМОЕ ЩИТОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Щиты операционные встраиваемые ЭЩР-О-6 –ВС и ЭЩР-О-6К-ВС

Согласно требованиям инструкции РТМ-42-2-4-80 «... В помещениях операционных должно быть установлено по два электрощита на каждый операционный стол с комплектом розеток с заземляющими контактами. Щитки должны подключаться к вторичной обмотке разделительного трансформатора и устанавливаться на стенах на высоте 1,6 м от пола до низа электрощита...».

Рис. 61 встроенный ЭЩР-О-6-ВС с двухполюсными автоматами



ЭЩР-О-6-ВС предназначен для подключения конечных

потребителей электрической энергии второй группы по ГОСТ 50571.28-2006 к электросети напряжением 220В 50 Гц.

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

Конструктивно ЭЩР-О-6-ВС представляет собой встраиваемый в стеновую нишу щит из ударопрочного пластика 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.

Для защиты электропроводки от перегрузки и замыканий в щит установлены однополюсные, либо двухполюсные (по заявке заказчика) автоматические выключатели номиналом 16А. Подключение щита к электросети выполняется через кабельный канал в стене.

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 аналогично ЭЩР-О-6-ВС 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	мм	330х260х70
Масса, не более	кг	3

Щиты операционные встраиваемые ЭЩР-О-6Т-ВС и ЭЩР-О-6С-ВС

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 оснащен тремя автоматами номиналом 16А и двухполюсным автоматом номиналом 32А.

Щит имеет ударопрочный пластиковый корпус исполнения IP54 и световую индикацию наличия питания.

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



Рис. 62 Встроенный ЭЩР-О-6Т-ВС с двухполюсными автоматами

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

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

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

Номинальное напряжение	В, Гц	380/220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	7
Габаритные размеры	мм	260x330x70
Масса, не более	кг	3,5

Все операционные электрощиты предназначены для эксплуатации в однофазных сетях (220В 50Гц), трехфазных сетях с глухозаземленной нейтралью (380/220В 50Гц), трехфазных сетях (380/220В) с изолированной нейтралью (ИТ-сеть) или трехфазных сетях (220/127В) с изолированной нейтралью (ИТ-сеть).

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

Электрощиты питания места пациента встраиваемые ЭЩР-О-2П-ВС, ЭЩР-О-2Т-ВС и ЭЩР-О-2ТК-ВС.



Рис. 63 ЭЩР-О-2П-ВС

Электрощит ЭЩР-О-2П-ВС предназначен для подключения к медицинской ИТ системе однофазных потребителей электрической энергии напряжением 220В 50Гц непосредственно у места лечения пациента в соответствии с требованиями ГОСТ 50571.28.

ЭЩР-О-2П-ВС представляет собой встраиваемый щит с ударопрочным пластиковым корпусом степенью защиты IP54, устанавливаемый в стеновую нишу.

Для подключения потребителей ЭЩР-О-2П-ВС 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:

Номинальное напряжение	В, Гц	220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	2
Габаритные размеры	мм	190x270x65
Масса, не более	кг	3,0

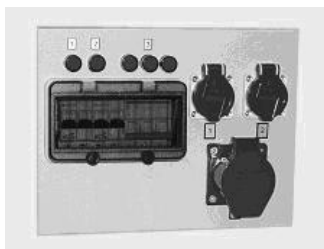


Рис. 64 ЭЩР-О-2Т-ВС

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



Рис. 65 ЭЩР-О-2ТК-ВС

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

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

Номинальное напряжение	В, Гц	380/220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры	мм	260x330x70
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).

Щит физиотерапевтический встраиваемый ЭЩР-Ф-3-ВС

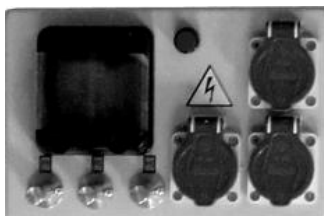


Рис. 66 встраиваемый щит ЭЩР-Ф-3-ВС

Электрощит физиотерапевтический ЭЩР-Ф-3 предназначен 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 220В 50 Гц посредством трех евро-розеток, расположенных на лицевой панели.

ЭЩР-Ф-3-ВС представляют собой ударопрочный пластиковый щит со 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 подключается к электросети внутренним способом через кабельный канал в стене.

Номинальное напряжение	В, Гц	220; 50
Количество розеток для подключения потребителей	шт.	3
Габаритные размеры	мм	260х330х70
Масса, не более	кг	3,0

Панель розеточная ЭЩР-П-СК-ВС

В современных операционных кабинетах в настоящее время является актуальным вопрос подключения мощных однофазных потребителей таких, как томограф, флюорограф 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.

Панель конструктивно представляет пластиковый 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: 230х110х70мм. Исполнение IP54.

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

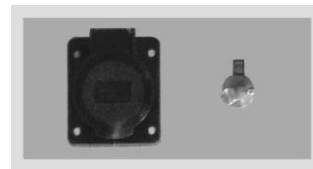


Рис. 67. ЭЩР-П-СК-ВС

Панель розеточная ЭЩР-П-2К-ВС

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

Панель конструктивно представляет себя пластиковый электрощит встроенного исполнения с установленными на лицевой панели двумя однофазными розетками IP54 и зажимом оперативного заземления. Каждая розетка имеет подключение к индивидуальной линии электропитания. Рабочий ток розеток 16А. Габарит панели: 230х110х70мм. Исполнение IP54. При установке ЭЩР-П-2К-ВС монтируется в стеновую нишу или окно стеновой сэндвич-панели.

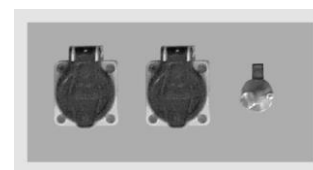


Рис. 68. ЭЩР-П-2К-ВС

Щит физиотерапевтический групповой встраиваемый - ЭЩР-Ф-А-ВС

Электрощит физиотерапевтический групповой ЭЩР-Ф-А-ВС предназначен для группового подключения 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-ВС представляет собой щит из ударопрочного пластика АБС, выполненный степенью защиты IP54 или IP31. ЭЩР-Ф-А-ВС устанавливается в стеновую нишу.

Для защиты оборудования и персонала в соответствии с ГОСТ 50571.28-2006 щит оснащен входным дифференциальным автоматом с током отсечки 100мА, распределительной группой автоматов, цифровым вольтметром с переключателем фаз и долговечным светодиодным индикатором наличия питания. Группы автоматических выключателей закрыты защитными окнами.

Например, для подключения типовой группы из 8 потребителей в групповой физиотерапевтический щит ЭЩР-Ф-А8-ВС стандартно устанавливается дифференциальный

автомат 63А 100мА и восемь однополюсных групповых автоматических выключателей номиналом 16А.

Также изготавливаем ЭЩР-Ф-А-ВС в другой комплектации согласно заявке заказчика.

Щит заземления встраиваемый ЭЩР-3-3 –ВС

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

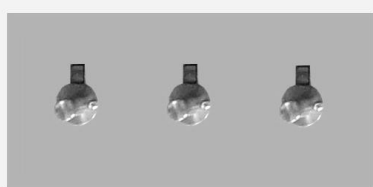


Рис. 69. ЭЩР-3-3-ВС

Конструктивно щит заземления ЭЩР-3-3-ВС представляет собой пластиковый щит, встраиваемый в нишу габаритом 230х110х70мм 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. 70. 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.

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.

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. Необходимо отметить важнейшую особенность работы ЭЩР-АВР с ИТ 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.



Рис. 71. ЭЩР-АВР

По количеству вводов 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.

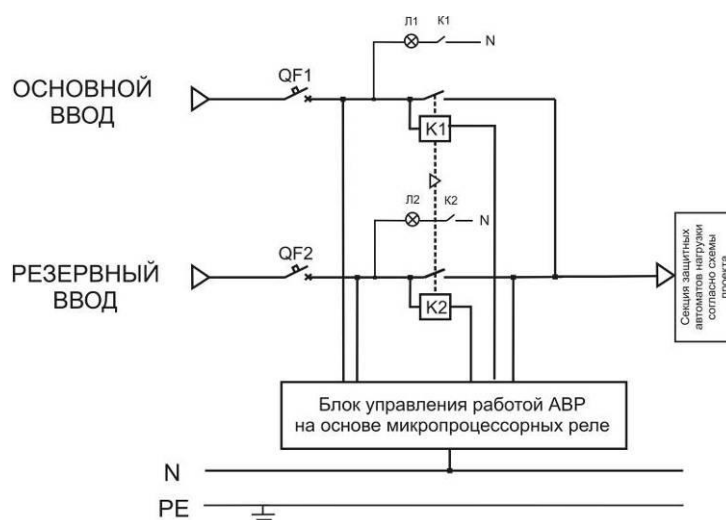


Рис 72. ЭЩР-АВР на два ввода

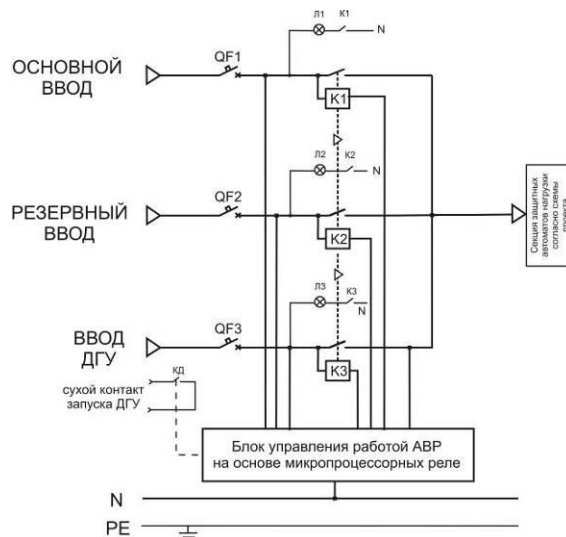


Рис 73. ЭЩР-АВР на три ввода (третий ввод от ДГУ):

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-Х-У-ZA

Где:

Х- количество вводов АВР

У- «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

Блок реле контроля фаз БРКФ

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

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.

БРКФ имеет:

- Установки верхнего и нижнего порога срабатывания по напряжению;
- Задержку срабатывания;
- Светодиодную индикацию контроля параметров сети.

В случае аварийной ситуации БРКФ отключает трехфазную нагрузку, например, двигатель.



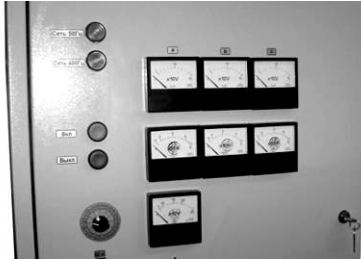
Рис. 74. БРКФ

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 (РЭА).

Трансформаторы изготавливаются как в корпусе, так и без корпуса номиналом от 0.1КВА до 45КВА 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

Рис. 75. Трансформатор 400Гц

электрической прочности изоляции, улучшения теплоотдачи трансформатора и температурного режима работы, улучшения эксплуатационных характеристик осуществляется пропитка катушек 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.

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.

ЭЛЕКТРОЩИТЫ ПРОМЫШЛЕННЫЕ

Электрощит-пост ЭЩР-П

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.



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.

Рис. 76. ЭЩР-П-4-2ТА

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.

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 евровозетками 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.



Рис. 77. ЭЩР-П-3-1СА

Переносной электрощиток ЭЩР-С

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

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. Причем, одновременно с подключением потребителей, необходимо обеспечить защиту оборудования и персонала. Мы выполняем все эти условия и учитываем требования заказчиков.

Рис. 78. ЭЩР-С-6

Типовой представитель переносных электрощитов - ЭЩР-С-6.

ЭЩР-С-6 обеспечивает одновременное подключение 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.



Рис. 79. ЭЩР-С-4-2Т



Рис. 80. ЭЩР-С-12-6Т

СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ МОДЕЛИ «ПРОТОН»-СН



Рис. 81. CHO-3000

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

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ СТАБИЛИЗАТОРА НАПРЯЖЕНИЯ «ПРОТОН» СН

1. Цифровые индикаторы стабилизатора отображают входное/выходное напряжение и выходной ток.
2. Стабилизатор имеет функцию задержки времени включения, т.е. подключение

нагрузки при включении стабилизатора происходит через 3-7 сек или 3-7 мин. Время задержки можно выбирать самостоятельно.

3. Точность поддержания выходного напряжения стабилизатора 3%
4. Стабилизатор имеет светодиодную сигнализацию превышения напряжения по верхнему и нижнему пределу
5. Имеет функцию BY PASS которая позволяет подключать нагрузку напрямую к сети в обход блока стабилизации.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Обозначения: $U_{вх}$ фазное – входное фазное напряжение,
 $U_{вых}$ фазное – выходное фазное напряжение,
 P_{\max} – максимальная мощность нагрузки

Таблица 6.

Модель	P_{\max} КВА	Диапазон $U_{вх}$ фазное В	$U_{вых}$ фазное В	Вес Кг
CHO-1000	1,0	140-260	$220 \pm 3\%$	5
CHO-1500	1,5	140-260	$220 \pm 3\%$	6
CHO-2000	2,0	140-260	$220 \pm 3\%$	10
CHO-3000	3,0	140-260	$220 \pm 3\%$	12
CHO-5000	5,0	140-260	$220 \pm 3\%$	22
CHO-7500	7,5	140-260	$220 \pm 3\%$	26
CHO-10000	10,0	165-260	$220 \pm 3\%$	30
CHO-15000	15,0	176-260	$220 \pm 3\%$	50
CHO-20000	20,0	176-260	$220 \pm 3\%$	55
CHO-25000	25,0	176-260	$220 \pm 3\%$	62

Скорость регулирования $U_{вых}$.	7,5 В/сек
Время задержки включения (выбирается потребителем)	3-7 сек - быстрый старт 3-7 мин – медленный старт

Трехфазные стабилизаторы напряжения серии CHO 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 = (P_{\max} однофазного) x 3,00