**4. Безопасность жизнедеятельности**

 **4.1 Защита от электростатического разряда (ESD)**

Оборудования OptiX BWS 1600G требует определенной защиты от электростатического разряда для обеспечения надежной работы. Необходимо наличие хорошей системы заземления. При использовании антистатического пола или настилке полупроводящего покрытия, для заземления следует прокладывать в различных местах пола медную фольгу, которую размещают между бетонным перекрытием и полупроводящим полом и надежно соединяют с линией заземления.

Пыль может серьёзно повредить оптическое оборудование синхронной передачи. Проникновение пылевых и иных частиц в помещение аппаратной может привести к ухудшению контакта в разъёмах или на металлических клеммах. При повышенной влажности в аппаратной пыль может вызвать токи утечки. Как показывает опыт обслуживающего персонала, скопившаяся пыль часто становится причиной аварий оборудования. При очень низкой влажности в помещении повышается вероятность накопления статического электричества.

Необходимо поддерживать соответствующую температуру и влажность в помещении. Слишком высокая влажность может вызвать коррозию металлических деталей оборудования, слишком низкая - накопление статического электричества.

Все работы, в ходе которых приходится прикасаться к печатным платам, необходимо выполнять с надетым антистатическим браслетом и в соответствующей рабочей одежде, во избежание повреждения оборудования статическими зарядами.

Возможно нежелательное наведение высокочастотных помех электросети из первичной обмотки трансформатора источника питания на вторичную обмотку через распределённые ёмкости. Для предотвращения такой аварийной ситуации, помимо использования соответствующего трансформатора, на вводе линии питания необходимо установить низкочастотный фильтр.

Основой устранения помех от системы заземления является недопущение образования шлейфов между различными устройствами заземления, например сигнального заземления (аналоговых и цифровых сигналов), заземления питания, защитного и экранирующего заземления, а также шлейфов, создаваемых большими распределёнными емкостями. В противном случае на работу оборудования будут влиять помехи общего импеданса системы заземления. В невысоких зданиях система рабочего заземления оборудования OptiX BWS 1600G должна быть изолирована от устройств заземления электрооборудования и грозозащиты и размещена от них как можно дальше.

В каждой небольшой аппаратной должно находиться определённое количество компактных огнетушителей для ликвидации начальных очагов возгорания. В больших аппаратных должны быть установлены стационарные системы пожаротушения. Помещение аппаратной должно быть оборудовано системой автоматической пожарной сигнализации. Все телекоммуникационные сооружения с системами пожарной сигнализации должны иметь системы аварийного освещения и указатели направлений эвакуации на нужных местах, проходах и дверях.

**4.2 Охрана труда и техника безопасности**

К самостоятельной работе по эксплуатации оборудования и измерительных приборов, содержащих лазерный генератор, допускаются лица не моложе 18 лет, не имеющие медицинских противопоказаний и имеющие профессиональную квалификацию.

Для обеспечения безопасности персонала, обслуживающего технологическое оборудование, выполняются следующие мероприятия, предусмотренные в:

- размещение проектируемого оборудования в технических помещениях с соблюдением нормируемых проходов;

- заземление металлических корпусов аппаратуры, электрооборудования, металлических частей кросса и других металлических конструкций в помещении, где устанавливается проектируемое оборудование;

- естественное и искусственное освещение используемых производственных и подсобных помещений;

- защита помещений от пыли, позволяющая поддерживать запыленность воздуха в норме;

- для предотвращения распространения пожара из помещения в помещение свободное пространство, оставшееся после прокладки кабелей и проводов в проемах или трубах между помещениями, в том числе и между этажами, заполняется легкоудаляемыми негорючими материалами (минеральной ватой, стекловатой и др.).

Для обеспечения безопасности обслуживающего персонала необходимо:

- применение комплекса защитных средств: диэлектрических ковриков, перчаток, предупреждающих надписей и плакатов для защиты от поражения электрическим током;

- использование для проведения ремонтных и профилактических работ пониженного напряжения 36В для переносных ламп и ручного инструмента;

- применение стремянок для обслуживания оборудования на высоте.

злучение мониторов, используемых для организации рабочих мест обслуживающего персонала, должно соответствовать санитарным нормам [14].

Для монтажа и измерений ОВ используется специальная передвижная лаборатория, оборудованная на базе автомашины. В автомашине расположен комплект для сварки волокон, набор инструмента, небольшой запас растворителя нефрас 50/170 в металлической емкости. Запрещается пользоваться устройствами для сварки волоконно-оптических кабелей, не имеющих паспорта на прибор, инструкции на эксплуатацию и сертификата безопасности.

До начала работ должен проводиться соответствующий инструктаж по технике безопасности.

Запрещается непосредственный визуальный осмотр оптического порта передачи на плате оптических интерфейсов, в особенности это относится к блоку оптического усилителя (OAU). Усилители имеют высокую выходную оптическую мощность, и невидимое инфракрасное излучение может повредить зрение.

Во избежание повреждения оптических портов неиспользуемые оптические интерфейсы должны быть закрыты пыленепроницаемыми колпачками. Они обеспечивают защиту глаз при осмотре интерфейса. Эти колпачки также не допускают попадания пыли в оптические интерфейсы.

При установке аппаратного шлейфа между передатчиком и приемником должен быть подключен оптический аттенюатор. В противном случае может быть поврежден модуль оптического приемника (при слишком высокой оптической мощности приема).

Для очистки волоконно-оптических соединителей и оптических портов на платах следует пользоваться чистой хлопчатобумажной тканью.

Во избежание повреждения компонентов при техобслуживании оборудования следует принимать меры по защите от статического электричества. Во всех случаях, когда необходимо дотронуться до платы, должен быть надет антистатический браслет. Кроме того, следует обеспечить надежное заземление антистатического браслета. Извлеченные неиспользуемые платы следует хранить в антистатической упаковке.

Прежде чем установить/извлечь плату, отсоединить все волоконно-оптические кабели от этой платы. Устанавливать/извлекать плату с присоединенными волоконно-оптическими кабелями запрещается.

Произвольная замена плат блока оптического ретранслятора (OTU) не разрешается, поскольку каждой из плат соответствует собственная длина волны выходного оптического сигнала. Поэтому при замене платы в блоке OTU должна использоваться плата с той же длиной волны. Существуют различные типы плат мультиплексора/ демультиплексора, оптического усилителя, FIU и ITL, соответствующие различным рабочим полосам пропускания. При замене следует устанавливать однотипную плату.

При хранении запасных плат следует учитывать такие факторы, как температура и влажность воздуха. В общем случае в антистатическую защитную упаковку должен быть помещен влагопоглотитель, обеспечивающий осушение воздушной среды внутри упаковки. В том случае, когда плата переносится из среды с низкой влажностью и низкой температурой в среду с повышенной влажностью и повышенной температурой, плату следует выдержать без упаковки не менее чем 30 минут. В противном случае на поверхности платы образуется конденсат, что может привести к повреждению платы.

Не рекомендуется закрывать систему NM во время обычной эксплуатации. Закрытие системы NM не приводит к прерыванию сетевого трафика, однако в то время, когда эта система не работает, мониторинг рабочих характеристик сети невозможен.

Категорически запрещены компьютерные игры и инсталляция постороннего программного обеспечения. Следует периодически выполнять антивирусную проверку с помощью соответствующих программных средств для предотвращения заражения системы NM компьютерными вирусами.

Отсоединение или присоединение кабелей питания при включенном питании (в состоянии ON) запрещено. При соприкосновении токоведущих элементов кабеля питания с проводниками возможно появление электрической искры или дуги. Это может привести к пожару, травме глаз или к более тяжким последствиям. Поэтому прежде чем отсоединить или присоединить любой кабель питания, нужно убедиться в том, что выключатель питания находится в положении «выключено». Кроме того, перед присоединением кабеля убеждаемся в том, что кабель и маркировка кабеля соответствуют указаниям в инструкции по установке.

Прокладка кабелей питания рядом с сигнальными кабелями не допускается.

**4.3. Безопасность проекта**

**4.3.1 Электробезопасность**

При прохождении через тело человека ток оказывает вредоносное термическое, биологическое и электролитическое действия.

Основные причины поражения электрическим током:

1. случайное прикосновение или приближение на опасное расстояние к токоведущим частям, находящимся под напряжением;

2. появление напряжения на металлических конструктивных частях электрооборудования;

3. появление напряжения на отключенных токоведущих частях, на которых работают люди, вследствие ошибочного включения;

4. возникновение шагового напряжения на поверхности земли в результате замыкания провода на землю.

Для защиты от поражения электрическим током при повреждении изоляции должны выполнятся следующие защитные меры:

заземление;

зануление;

защитное отключение;

выравнивание потенциала;

система защитных проводов;

изоляция нетоковедущих частей;

электрическое разделение сети;

малое напряжение;

контроль изоляции;

компенсация токов замыкания на землю.

навигатор

Защитное заземление должно обеспечивать защиту людей от поражения электрическим током при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут оказаться под напряжением в результате повреждения изоляции.

Защитное заземление следует выполнять преднамеренным электрическим соединением металлических частей электроустановок с землей или ее эквивалентом. В качестве заземляющих устройств в первую очередь должны быть использованы естественные заземлители. Допустимые напряжения прикосновения и сопротивления заземляющих устройств должны быть обеспечены в любое время года. В качестве заземляющих проводников следует использовать специально предназначенные для этой цели проводники, а также металлические строительные, производственные и электромонтажные конструкции. Материал, конструкция и размеры заземлителей и заземляющих проводников должны обеспечивать устойчивость к механическим, химическим, и термическим воздействиям на весь период эксплуатации.

При использовании железобетонных фундаментов промышленных зданий и сооружений в качестве естественных заземлителей и обеспечении допустимых напряжений прикосновения не требуется сооружение искусственных заземлителей, прокладка выравнивающих полос снаружи зданий и выполнение магистральных проводников заземления внутри здания

Оборудование (ПЭВМ) в данном помещении относится к I классу по способу защиты от поражения электрическим током. Питание ПЭВМ в помещении осуществляется через сеть частотой 50 Гц, напряжением 220 В. Компьютер подключается к источнику питания с помощью трехжильного провода, в котором одна жила служит для заземления. Согласно [19], сопротивление заземляющего устройства для данного типа сети в помещении не должно превышать 4 Ом, что отвечает требованиям для электрооборудования с напряжением до 1000 В, сопротивление изоляции токоведущих проводов должно быть не менее 0,5 МОм. В данном помещении заземление произведено, сопротивление заземляющего устройства составляет 3,3 Ом, что соответствует требованиям [19]. Контроль защитного заземления производится ежегодно.

**4.3.2 Микроклимат на рабочем месте**

Наиболее значительным фактором, который чаще всего реально влияет на производительность и безопасность труда, является микроклимат рабочего места, который характеризуется уровнем температуры и влажности воздуха, скоростью его движения. Эти параметры должны соответствовать требованиям [16], приведенным в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Требования к параметрам микроклимата в производственном помещении.

|  |  |
| --- | --- |
| ПараметрыМикроклимата | Значения параметров |
| Летом | Зимой |
| Температура,  | 23-25 | 22-24 |
| Скорость воздушных масс, м/с | 0.1-0.2 | 0.1 |
| Относительная влажность, % | 40-60 | 40-60 |

Вычислительная техника является источником существенных тепловыделений, что может привести к повышению температу­ры и снижению относительной влажности в помещении. В помещениях, где установлены компьютеры, должны соблюдаться определенные параметры микроклимата. В санитарных нормах СН-245-71 установлены величины параметров микроклимата, создающие комфортные условия. Эти нормы устанавливаются в зависимости от времени года, характера трудового процесса и характера производственного помещения (таблица 12.2).

Объем помещений, в которых размещены работники вычислительных центров, не должен быть меньше 19,5м3/человека с учетом максимального числа одновременно работающих в смену.

Таблица 12.2 -Параметры микроклимата помещений с установленными компьютерами.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Период года | Параметр микроклимата | Величина |
| Холодный | Температура воздуха в помещении Относительная влажностьСкорость движения воздуха | 22…24°С40…60%до 0,1м/с |
| Теплый | Температура воздуха в помещении Относительная влажностьСкорость движения воздуха | 23…25°С40…60%0,1…0,2м/с |

Высокая температура воздуха, особенно в сочетании с высокой влажностью, резко снижает работоспособность оператора. При этом человек быстро утомляется, у него понижается внимание, уменьшается скорость сенсомоторных реакций, нарушается координация движений, увеличивается количество ошибок.

Офис имеет площадь пола 30 м2, на одного работающего приходится 8 м2, что соответствует требованиям [26].

Средняя температура воздуха в помещении составляет +22 °С, относительная влажность - 46%, атмосферное давление - 750 мм.pт.ст., содержание пыли - не более 10 мг/м воздуха рабочего места, максимальные размеры частиц - 2 мкм.

Помещение лаборатории не оборудовано системами кондиционирования или вентиляции, воздухообмен в нем обеспечивается путем естественного проветривания помещения (открытие окон) на основании субъективных ощущений персонала. Вследствие этого температура в помещении неравномерно колеблется в пределах от 20 до 25°С, влажность – от 30 до 80%.

**4.3.3 Освещенность рабочего места**

Расчет естественной освещенности

Расчет площади световых проемов производится по формуле:

 (12.1)

где S0- рассчитываемая площадь световых проемов при боковом освещении;

eH=0,9- нормированное значение КЕО;

KЗ=1,2- коэффициент запаса;

=11- световая характеристика окна;

KЗД=1- коэффициент затемнения противостоящими зданиями;

SП=15 м2- площадь пола;

=0.422- общий коэффициент пропускания;

r1=2 коэффициент, учитывающий повышение КЕО благодаря отраженному свету.

Коэффициенты eH, KЗ, , r1 определены по таблицам.

Получили минимальную площадь световых проемов S0=3,12 м2. Площадь светового проема в помещении 4 м2, что достаточно для работы при естественном освещении.

Расчет искусственной освещенности рабочего места

Искусственное освещение в помещениях эксплуатации ПЭВМ должно осуществляться системой общего равномерного или комбинированного освещения согласно.

Искусственное освещение в данном помещении осуществляется с помощью 6 ламп мощностью 40 Вт каждая, расположенных равномерно в верхней зоне помещения.

Исходя из требуемого значения искусственной освещенности Ен = 300лк, будем проводить расчет искусственного освещения. Методом светового потока число светильников определятся по формуле:

 (12.2)

где n = 6 шт. – число светильников;

Фл = 3120 лм– световой поток источника света (светильника);

Ао.с. = 15 м2– освещаемая площадь;

Z = 1,1– коэффициент неравномерности распределения освещенности;

Кз = 1,5 – коэффициент запаса;

u = 0,5 – коэффициент использования светового потока.

Из этой формулы определяем значение существующей искусственной освещенности:

 (12.3)

Реальное значение Ен = 378 лк при наличии 6 светильников. Полученное значение Ен допустимо, оно не превышает требуемую искусственную освещенность помещения.

плакат