

Степени пыле- и влагозащищённости оборудования – IP XX

Степени и классы защиты корпусов электронного оборудования, их климатическое исполнение

Все электротехнические устройства должны соответствовать определённой степени защиты в соответствии с МЭК 70-1 – IP (IP – это сокращение от Ingress Protection (буквально – доступная защита), этот термин используется по отношению к оборудованию, размещённому в каком-либо корпусе или чехле. Степени защиты IP установлены стандартом IEC 60529, разработанным Международной Электротехнической Комиссией (IEC). Конкретно, стандарт определяет «корпус» (чехол) как «деталь, обеспечивающую защиту оборудования от определённых внешних воздействий и защиту в любом направлении от прямого контакта»).

Степень защиты приводится в виде IP XX + дополнительная БУКВА + вспомогательная БУКВА, где:

- первая цифра обозначает – класс защиты корпусов электронного оборудования от проникновения внутрь посторонних тел (табл. 1);
- вторая цифра обозначает – класс защиты корпусов электронного оборудования от воздействия воды (табл. 2).

Таблица 1. Пылезащищённость (первая цифра в маркировке IP XX)

Индекс	Описание
0	Защита отсутствует (в корпусах)
1	Защита от проникновения внутрь оболочки большого участка поверхности человеческого тела, например рук, и от проникновения твёрдых тел диаметром более 50 мм (закрытые помещения, доступ в которые разрешается только уполномоченным и обученным лицам)
2	Защита от проникновения внутрь корпуса пальцев или предметов длиной более 80 мм и от проникновения твёрдых тел диаметром более 12 мм (обычные помещения с наличием только крупных частиц, осаждение на вертикальных стенках)
3	Защита от проникновения внутрь оболочки инструментов, проволоки, твёрдых тел и т. п. диаметром или толщиной более 2,5 мм (обычные помещения осаждение на вертикал. частях или на недоступных горизонт. плоскостях)
4	Защита от проникновения внутрь оболочки проволоки и твёрдых тел диаметром более 1 мм (обычные помещения осаждение даже на недоступных плоскостях)
5	Проникновение внутрь корпуса пыли не предотвращено полностью, однако количество проникающей пыли не может нарушить работу изделия (изредка пыльные помещения)
6	Проникновение пыли предотвращено полностью (постоянно пыльные помещения)

Таблица 2. Влагозащищённость (вторая цифра в маркировке IP XX)

Индекс	Описание
0	Защита отсутствует (в сухих помещениях)
1	Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного воздействия на изделие (во влажных помещениях с устройством в заданном вертикальном положении)
2	Капли воды, падающие на оболочку под углом до 15° от вертикали, не должны оказывать вредного воздействия на изделие (во влажных помещениях с устройством не строго в вертикальном положении)
3	Дождь, падающий на оболочку под углом 60° от вертикали, не должен оказывать вредного воздействия на изделие (места, подвергающиеся дождю, но не струям снизу)

4	Вода, разбрызгиваемая на оболочку в любом направлении, не должна оказывать вредного воздействия на изделие (места, подвергающиеся дождю и струям, например станция с прохождением трансп. средств)
5	Струя воды, выбрасываемая в любом направлении на оболочку, не должна оказывать вредного воздействия на изделие (места, подвергающиеся мойке струями воды средней мощности)
6	Сильная струя воды (100 л/мин при давлении 100 кПа) или волны воды не должны вызывать попадание в оболочку воды в количестве, достаточном для повреждения изделия (места, подвергающиеся энергичной мойке и штормам)
7	Вода не должна проникать в оболочку, погруженную в воду на глубину примерно 15 см, при примерном равенстве температуры оболочки и воды, в количестве, достаточном для повреждения изделия (временно затопляемые места или надолго оказывающиеся под снегом)
8	Изделие пригодно для длительного погружения в воду при условиях, устанавливаемых производителем (постоянно пыльные помещения)

Таким образом:

класс защиты IP 64 подразумевает пыленепроницаемый корпус электронного оборудования с защитой от водяных брызг.

Климатическое исполнение оборудования

Буквенная часть обозначает климатическую зону:

- У – изделия предназначены для эксплуатации на суше, реках, озёрах с умеренным климатом;
- УХЛ – изделия предназначены для эксплуатации на суше, реках, озёрах с умеренным и холодным климатом;
- ТВ – изделия предназначены для эксплуатации на суше, реках, озёрах с влажным тропическим климатом;
- ТС – изделия предназначены для эксплуатации на суше, реках, озёрах с сухим тропическим климатом;
- Т – изделия предназначены для эксплуатации на суше, реках, озёрах как с сухим, так и с влажным тропическим климатом;
- О – изделия предназначены для эксплуатации на суше для всех макроклиматических районов, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение);
- М – изделия, предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренно-холодным морским климатом;
- ТМ – изделия, предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах с тропическим морским климатом, в том числе для судов каботажного плавания или иных, предназначенных для плавания только в этом районе;
- ОМ – изделия, предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания;
- В – изделия, предназначенные для эксплуатации во всех макроклиматических районах на суше и на море, кроме макроклиматического района с очень холодным климатом (всеклиматическое исполнение);
- ХЛ – изделия, преимущественно предназначенные для эксплуатации в макроклиматических районах с холодным климатом.

Следующая за буквенной цифровой часть означает категорию размещения:

- 1 – на открытом воздухе;
- 2 – под навесом или в помещении, где условия такие же, как на открытом воздухе, за исключением

- солнечной радиации;
- 3 – в закрытом помещении без искусственного регулирования климатических условий;
- 4 – в закрытом помещении с искусственным регулированием климатических условий (вентиляция, отопление);
- 5 – в помещениях с повышенной влажностью, без искусственного регулирования климатических условий.

Как правило, уличные светильники изготавливаются в соответствии с климатическим исполнением УХЛ1.

Класс защиты оборудования от поражения электрическим током

Разделение на классы защиты отражает не уровень безопасности оборудования, а лишь указывает на то, каким способом осуществляется защита от поражения электрическим током. Электроприборы класса 0 — это оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается основной изоляцией, при этом отсутствует электрическое соединение открытых проводящих частей, если таковые имеются, с защитным проводником стационарной проводки. При пробое основной изоляции защита должна обеспечиваться окружающей средой (воздух, изоляция пола и т. п.). Электроприборы класса I — это оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается основной изоляцией и соединением открытых проводящих частей, доступных прикосновению, с защитным проводником стационарной проводки. В этом случае открытые проводящие части, доступные прикосновению, не могут оказаться под напряжением при повреждении изоляции после срабатывания соответствующей защиты. У оборудования, предназначенного для использования с гибким кабелем, к этим средствам относится защитный проводник, являющийся частью гибкого кабеля. Электроприборы класса II — это оборудование, в котором защита от поражения электрическим током обеспечивается применением двойной или усиленной изоляции. В приборах класса II отсутствуют средства защитного заземления, и защитные свойства окружающей среды не используются в качестве меры обеспечения безопасности. В некоторых специальных случаях (например, для входных клемм электронного оборудования) в оборудовании класса II может быть предусмотрено защитное сопротивление, если оно необходимо и его применение не приводит к снижению уровня безопасности. Оборудование класса II может быть снабжено средствами для обеспечения постоянного контроля целостности защитных цепей при условии, что эти средства составляют неотъемлемую часть оборудования и изолированы от доступных поверхностей в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оборудованию класса II. В некоторых случаях необходимо различать оборудование класса II «полностью изолированное» и оборудование «с металлической оболочкой». Оборудование класса II с металлической оболочкой может быть снабжено средствами для соединения оболочки с проводником уравнивания потенциала, только если это требование предусмотрено стандартом на соответствующее оборудование. Оборудование класса II в функциональных целях допускается снабжать устройством заземления, отличающимся от устройства заземления, применяемого в защитных целях, при условии, что это требование предусмотрено стандартом на соответствующее оборудование.

Электроприборы класса III — это оборудование, в котором защита от поражения электрическим током основана на питании от источника безопасного сверхнизкого напряжения и в котором не возникают напряжения выше безопасного сверхнизкого напряжения. В оборудовании класса III не должно быть заземляющего зажима. Оборудование класса III с металлической оболочкой допускается снабжать средствами для соединения оболочки с проводником уравнивания потенциала при условии, что это требование предусмотрено стандартом на соответствующее оборудование. Оборудование класса III допускается снабжать устройством заземления в функциональных целях, отличающимся от устройства заземления, применяемого в защитных целях, при условии, что это требование предусмотрено стандартом на соответствующее оборудование.