

9-10 Степень защиты и климатическое исполнение электрических аппаратов.

Степень защиты персонала от прикосновения к токоведущим и движущимся частям электрических аппаратов и электрооборудования, которое заключено в оболочку от воздействия окружающей среды, обозначаются буквами *IP* (международная система *International Protection*) и двумя цифрами. Например, *IP00*, *IP01* и т.п.

Если нет необходимости в одном из видов защиты, в условном обозначении можно использовать знак *X* вместо обозначения вида защиты, который в данном изделии не нужен или испытание которого не производится, например *IPX2*.

Первая цифра обозначает степень защиты персонала от соприкосновения с находящимися под напряжением частями или приближения к ним и от соприкосновения с движущимися частями, а также степень защиты изделия от попадания внутрь твердых посторонних тел (табл. 7.1). Вторая цифра обозначает степень защиты изделия от попадания воды (табл. 7.2).

Условные обозначения степеней защиты оболочек электрических аппаратов напряжением до 1 кВ приведены в табл. 7.3.

Электрические аппараты и электрооборудование в зависимости от условий окружающей среды могут иметь следующие исполнения:

- У1...У5 (для умеренного климата);
- ХЛ1...ХЛ5 (для холодного климата);
- УХЛ1...УХЛ5 (для холодного и умеренного климата);
- Т1...Т5 (для тропического климата).

Таблица 7.1

Значения и расшифровка первой цифры обозначения степени защиты (ГОСТ 14254-80)

Цифра	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
1	2	3
0	Защита отсутствует	Специальная защита отсутствует
1	Защита от твердых тел размером более 50 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки участка поверхности человеческого тела, например руки, и твердых тел размером 50 мм
2	Защита от твердых тел размером более 12 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки пальцев или предметов длиной не более 80 мм и твердых тел размером свыше 12 мм

1	2	3
3	Защита от твердых тел размером более 2,5 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки инструментов, проволоки и других предметов диаметром или толщиной более 2,5 мм и твердых тел размером более 2,5 мм
4	Защита от твердых тел размером более 1 мм	Защита от проникновения внутрь оболочки проволоки и твердых тел размером более 1 мм
5	Защита от пыли	Пыль может проникнуть внутрь оболочки, не нарушая работы изделия
6	Пыленепроницаемость	Проникновение пыли предотвращено полностью

Таблица 7.2

Значения и расшифровка второй цифры обозначения степени защиты (ГОСТ 14254 - 80)

Цифра	Степень защиты	
	Краткое описание	Определение
1	2	3
0	Защита отсутствует	Специальная защита отсутствует
1	Защита от капель воды	Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного воздействия на изделие
2	Защита от воды при наклоне до 15°	Капли воды, вертикально падающие на оболочку, не должны оказывать вредного воздействия на изделие при наклоне его оболочки на угол до 15°
3	Защита от дождя	Дождь, падающий на оболочку под углом 60° от вертикали, не должен оказывать вредного воздействия на изделие
4	Защита от брызг	Брызги воды, попадающие на оболочку в любом направлении, не должны оказывать вредного воздействия на изделие
5	Защита от водяных струй	Струя воды, выбрасываемая в любом направлении на оболочку, не должна оказывать вредного воздействия на изделие
6	Защита от волн	Вода при волнении не должна попадать внутрь оболочки в количестве, достаточном для повреждения изделия

1	2	3
7	Защита при погружении в воду	Вода не должна проникать внутрь оболочки, погруженной в воду, при определенных условиях давления и времени в количестве, достаточном для повреждения изделия
8	Защита при длительном погружении в воду	Изделия пригодны для длительного погружения в воду при условиях, установленных изготовителем. Для некоторых типов изделий допускается проникновение воды внутрь оболочки, но без нанесения вреда изделию

Категория размещения электрических аппаратов:

- 1 — для работы на открытом воздухе;
- 2 — для работы в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе;
- 3 — для работы в закрытых помещениях с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха, а также воздействие песка и пыли значительно меньше, чем на открытом воздухе;
- 4 — для работы в помещениях с искусственно регулируемыи климатическими условиями (например, в закрытых отапливаемых и вентилируемых производственных и других помещениях);
- 5 — для работы в помещениях с повышенной влажностью (например, в неотопливаемых и невентилируемых помещениях под землей, в помещениях, где возможно длительное наличие воды или частая конденсация влаги на стенах и потолках).

Таблица 7.3

Условные обозначения степеней защиты оболочек электрических аппаратов напряжением до 1 кВ

Степень защиты от прикосновения и попадания посторонних тел	Степень защиты от проникновения воды								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8
0	IP00								
1	IP10	IP11	IP12						
2	IP20	IP21	IP22	IP23					
3	IP30	IP31	IP32	IP33	IP34				
4	IP40	IP41	IP42	IP43	IP44				
5	IP50	IP51			IP54	IP55	IP56		
6	IP60					IP65	IP66	IP67	IP68

IP00. Открытое исполнение. Защита персонала от соприкосновения с токоведущими или подвижными частями отсутствует. Инеродные тела могут попадать внутрь аппарата.

IP20. Защищенное исполнение. Оболочка таких аппаратов предохраняет от случайного прикосновения к токоведущим или подвижным частям или от проникновения внутрь аппарата посторонних предметов. Оболочка должна препятствовать соприкосновению с деталями аппарата металлического щупа (диаметр 12, длина 80 мм), шарик диаметром 12 мм не должен проникать внутрь аппарата.

IP22. В дополнение к свойствам исполнения IP20 оболочка защищает от вредного воздействия капель жидкости, падающих на стенку оболочки, наклоненную к вертикали под углом в пределах 15°.

IP23. В дополнение к свойствам исполнения IP20 оболочка защищает от дождя, падающего под углом 60° к вертикали.

IP40. Оболочка защищает аппарат от попадания внутрь него мелких предметов диаметром более 1 мм.

IP42. В дополнение к свойствам исполнения IP40 оболочка защищает от воздействия капель жидкости (так же как IP22).

IP44. В дополнение к свойствам исполнения IP40 оболочка защищает от воздействия брызг жидкости, падающих под любым углом.

IP50. Оболочка аппарата защищает от вредного воздействия пыли (допускается попадание внутрь небольшого количества пыли, не нарушающего нормальной работы аппарата).

IP60. Пылезащищенное исполнение. Оболочка полностью препятствует попаданию пыли.

IP65. Пылеводозащищенное исполнение. В дополнение к свойствам исполнения IP60 оболочка защищает от воздействия струи воды, направленной под любым углом к ее поверхности.

IP66. Пылеводонепроницаемое исполнение. В дополнение к свойствам исполнения IP60 оболочка обеспечивает полную защиту от попадания воды внутрь аппарата при воздействии струи под любым углом к поверхности (морское исполнение).

IP67. Герметичное исполнение. В дополнение к свойствам исполнений IP60 оболочка обеспечивает полную герметичность

IP68. Герметичное исполнение. В дополнение к свойствам исполнений IP60 оболочка обеспечивает полную герметичность при длительном погружении в воду.

Воздействия механических и климатических факторов на электрические аппараты в условиях эксплуатации регламентируются действующими стандартами (ГОСТ 15150—69 и 15543—70).

Под климатическими факторами внешней среды понимаются температура и влажность окружающего аппарат воздуха, давление воздуха (высота над уровнем моря), солнечное излучение, дождь, ветер, пыль (в том числе и снежная), солевой туман, иней, гидростатическое давление воды, действие плесневых грибков, содержание в воздухе коррозионно-активных агентов.

Нормальные значения климатических факторов внешней среды, принятые для использования в технике, **соответствуют данной географической зоне** с учетом места размещения аппарата.

В технической документации на электрический аппарат всегда оговариваются значения климатических факторов, в пределах которых обеспечивается нормальная эксплуатация изделий. Эти значения принято называть **номинальными**. **Различают** также рабочие и предельные значения факторов.

Значения климатических факторов, при которых обеспечивается сохранение номинальных параметров и гарантированный срок службы аппаратов, называются рабочими.

Значения климатических факторов: а) при которых сохраняется работоспособность аппарата при допустимых отклонениях точности и номинальных параметров, б) после прекращения действия которых точность и номинальные параметры аппарата восстанавливаются, принято называть предельными рабочими.

С точки зрения воздействия климатических факторов поверхность земного шара делится на ряд макроклиматических районов. Каждый макроклиматический район характеризуется однородностью географических факторов и количественных показателей климатических факторов на своей территории.

Исполнение для макроклиматических районов	Обозначения		
	буквенное		цифровые
	русские	латинские	
С умеренным климатом	У	(N)	0
С умеренным и холодным климатом	УХЛ	(NF)	1
С влажным тропическим климатом	ТВ	(TH)	2
С сухим тропическим климатом	ТС	(TA)	3
С сухим и влажным тропическим климатом	Т	(T)	4
Для всех макроклиматических районов на суше, кроме района с очень холодным климатом (общеклиматическое исполнение)	О	(U)	5

За буквами следует цифра, обозначающая категорию размещения. УХЛЗ – умеренный и холодный климат; в закрытом помещении.

Следует отметить, что на работу аппаратов оказывает влияние также атмосферное давление. От плотности атмосферного воздуха зависят прочность внешней электрической изоляции и охлаждение электрических аппаратов. Большинство электрических аппаратов изготавливают для работы на нормальной высоте 1000 м над уровнем моря, при которой аппараты работают с номинальными параметрами. Однако аппараты могут работать на высотах, превышающих нормальную.