

ТЕДАШ - ТЮРКИЕ ЭЛЕКТРИК ДАГЫТЫМ АНОНИМ ШИРКЕТИ  
(АО «РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСЕТИ ТУРЦИИ»)

**ТЮРКИЕ ЭЛЕКТРИК ДАГЫТЫМ А.Ш.  
(АО «РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСЕТИ ТУРЦИИ»)**

**ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (СПЕЦИФИКАЦИЯ)**

**КОМПАКТНЫЕ (МАЛОГАБАРИТНЫЕ)  
КОМПЛЕКТНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ  
ВЫСОКОГО/НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ  
В БЕТОННОМ КОРПУСЕ**

**(С МОДУЛЬНЫМИ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ  
В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ С ВОЗДУШНОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ)**

Апрель – 2000 г.

Ревизия: Сентябрь -2003г.

Ревизия: Март - 2009 г.

Ревизия: Сентябрь -2014 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

## РАЗДЕЛ-I

### 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Предмет и содержание
- 1.2. Стандарты
- 1.3. Законодательные и нормативные акты
- 1.4. Условия работы

### 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- 2.1. Тип
- 2.2. Регулирование и размеры
- 2.3. Конструктивные особенности (характеристики) компактных (малогабаритных) комплектных трансформаторных подстанций
  - 2.3.1. Устойчивость корпуса (оболочки) к механическим нагрузкам (воздействия внешних факторов)
  - 2.3.2. Характеристики (свойства) бетона и железной (стальной) арматуры
  - 2.3.3. Степень защиты
  - 2.3.4. Водостойкость
  - 2.3.5. Класс корпуса
  - 2.3.6. Вентиляция
  - 2.3.7. Перегородки
- 2.4. Двери и замки (блокировочные механизмы)
  - 2.4.1. Двери
  - 2.4.2. Замки (блокировочные механизмы)
- 2.5. Установка оборудования
- 2.6. Сопротивление внутренней электрической дуги
- 2.7. Кабельные вводы и выводы
- 2.8. Коридор (проходы) обслуживания/эксплуатации
- 2.9. Распространение звука

### 3. ОБОРУДОВАНИЕ

- 3.1. Распределительный трансформатор высокого и низкого напряжения
- 3.2. Устройства комплектные высоковольтные распределения и управления с модульными распределительными ячейками с воздушной изоляцией в металлической оболочке
- 3.3. Распределительная панель (щит) низкого напряжения
- 3.4. Внутренние кабельные соединения
- 3.5. Кабельные наконечники
- 3.6. Система заземления
  - 3.6.1. Защитное заземление
  - 3.6.2. Эксплуатационное (рабочее) заземление
- 3.7. Внутреннее освещение
- 3.8. Выпрямитель с группой аккумуляторных батарей
  - 3.8.1. Конструктивные особенности (характеристики) выпрямителя с группой аккумуляторных батарей
  - 3.8.2. Электрические особенности (характеристики) выпрямителей с группой аккумуляторных батарей
- 3.9. Защитно-контрольная и сигнальная система
- 3.10. Устройство индикатора неисправности

4. УКАЗАТЕЛИ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ
5. МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ
  - 5.1. Общее
  - 5.2. Покраска
  - 5.3. Гальванизация
6. УСТАНОВКА НА МОНТАЖНОЙ ПЛОЩАДКЕ
7. ЗАПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
8. ИСПЫТАНИЯ
  - 8.1 Типовые испытания
  - 8.2. Рутинные (регулярные) испытания
    - 8.2.1 Регулярные (рутинные) испытания для выпрямителей с группой батарей
9. ПРОИЗВОДСТВО И УТВЕРЖДЕНИЕ ПРОТОТИПА
10. ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПРАВИЛА
  - 10.1 Выбор образцов и приемочные испытания
    - 10.1.1. Выбор образцов
    - 10.1.2. Приемочные испытания
11. ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ
12. ПЕРЕЧЕНЬ ГАРАНТИРОВАННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ
13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ

## **РАЗДЕЛ-II**

1. КРИТЕРИИ ПРИЕМКИ
2. ПРАВИЛА ДЛЯ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ
3. ОСМОТР, ИССЛЕДОВАНИЯ И ДРУГИЕ ИСПЫТАНИЯ, КРОМЕ ИСПЫТАНИЙ НА ПРИЕМКУ
4. ТРАНСПОРТИРОВКА
5. ДОКУМЕНТЫ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ С ТЕНДЕРНОЙ ЗАЯВКОЙ/КОММЕРЧЕСКИМ ПРЕДЛОЖЕНИЕМ
6. ЦЕНЫ В КОММЕРЧЕСКОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ
7. ГАРАНТИЯ

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

- Приложение №1: Типовые рисунки, пояснения (Приложение -1А, Приложение -1В, Приложение -1С)
- Приложение №2: Сечение проводника защитного заземления
- Приложение №3: Ведомость материалов
- Приложение №4: Список гарантированных характеристик (особенностей)
- Приложение №5: Информационная форма
- Приложение №6: Рисунок предупреждающего знака об опасности

# ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ (СПЕЦИФИКАЦИЯ) ДЛЯ КОМПАКТНЫХ (МАЛОГАБАРИТНЫХ) КОМПЛЕКТНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ПОДСТАНЦИЙ ВЫСОКОГО/НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ В БЕТОННОМ КОРПУСЕ

(С МОДУЛЬНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ В МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ОБОЛОЧКЕ С ЭЛЕГАЗОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ)

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Предмет и содержание

Данные технические условия (спецификации) охватывают условия проектирования, изготовления и испытаний компактных (малогабаритных) комплектных моноблочных распределительных трансформаторных подстанций высокого/низкого напряжения в бетонном корпусе с внутренним управлением (эксплуатацией, обслуживанием) с максимальным номинальным напряжением системы до 36 кВ включительно с модульными ячейками в металлической оболочке, номинальные мощности<sup>1</sup>, типы и характеристики которых указаны в Приложении №1 (именуемые далее – «Компактные (малогабаритные) подстанции»).

Компактные (малогабаритные) подстанции высокой заводской готовности в рамках данных технических условий (спецификаций) поставляются с распределительными силовыми трансформаторами высокого/низкого напряжения, высоковольтными устройствами распределения и управления в металлической оболочке, низковольтной панелью, устройствами индикатора неисправности и другим вспомогательным оборудованием, установленными (смонтированными) в моноблочный корпус с выполненными готовыми соединениями между установленным оборудованием и испытанными на заводе производителя.

### 1.2. Стандарты

Компактные (малогабаритные) подстанции в рамках данных технических условий (спецификаций) и используемое оборудование в данных подстанциях будут изготавливаться (производиться) и испытаны в соответствии с требованиями в последних действующих редакциях нижеуказанных стандартов Международной электротехнической комиссии (IEC, EN, HD, ISO) и Турецких стандартов (TS), а также других стандартов, не включенных в нижеуказанную таблицу, но упоминающихся в дальнейших частях технических условий. IEC — международная некоммерческая организация по стандартизации в области электрических, электронных и смежных технологий.

Номер Турецких стандартов (TS)	Номер международных стандартов (IEC, EN, HD, ISO)	Наименование стандартов
TS EN 62271-202	IEC 62271-202	Высоковольтные устройства распределения и управления. Часть 202. Готовые сборные комплектные трансформаторные подстанции высокого/низкого напряжения
TS EN 62271-200	IEC 62271-200	Высоковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 200. Комплектные распределительные устройства переменного тока в металлической оболочке, рассчитанные на номинальное напряжение свыше 1кВ до 52 кВ включительно
TS EN 62271-105	IEC 62271-105	Высоковольтные комплектные устройства распределения и управления. Часть 200. Блоки выключатель-предохранитель для переменного тока

<sup>1</sup> Мощность распределительного трансформатора и панели низкого напряжения, используемых в компактных (малогабаритных) подстанциях указывается в ведомости материалов Покупателем/Заказчиком. Определяемые мощности не должны превышать номинальную мощность компактной (малогабаритной) подстанции.

TS EN 60076-1	IEC 60076-1	Трансформаторы силовые. Часть 1. Общие положения
TS EN 60076-10	IEC 60076-10	Трансформаторы силовые - Часть 10. Определение уровней шума
TS EN 60076-11	IEC 60076-11	Трансформаторы силовые. Часть 11. Сухие трансформаторы
TS EN 61439-1	IEC 61439-1	Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Общие требования
TS 3033 EN 60529	IEC 60529	Система IP это классификатор степени защиты оболочки электрооборудования по международному стандарту (Знак защиты имеет обозначение IP)
TS IEC 60502-1	IEC 60502-1	Кабели силовые с экструдированной изоляцией и кабельная арматура на номинальное напряжение от 1 кВ ( $U_m=1,2$ кВ) до 30 кВ ( $U_m=36$ кВ). Часть 1. Кабели на номинальное напряжение 1 кВ ( $U_m=1,2$ кВ) и 3 кВ ( $U_m=3,6$ кВ)
TS IEC 60502-2	IEC 60502-2	Кабели силовые с экструдированной изоляцией и кабельная арматура на номинальное напряжение от 1 кВ ( $U_m=1,2$ кВ) до 30 кВ ( $U_m=36$ кВ). Часть 2. Кабели на номинальное напряжение от 6 кВ ( $U_m=7,2$ кВ) до 30 кВ ( $U_m=36$ кВ)
TS EN 61442	IEC 61442	Кабели электрические. Методы испытаний для арматуры силовых кабелей на номинальное напряжение от 6 кВ ( $U_m=7,2$ кВ) до 30 кВ ( $U_m=36$ кВ)
TS HD 629. 1 S2	HD629.1 S2	Требования по испытаниям арматуры для использования на силовых кабелях с номинальным напряжением от 3,6/6(7,2) до 20,8/36 (42) кВ; часть 1: кабели с экструдированной изоляцией;
TS IEC 60787	IEC 60787	TS IEC 60787 IEC 60787 Руководство по выбору плавких вставок предохранителей высокого напряжения для цепей с трансформаторами.
TS 822	ISO 4998	Сталь углеродистая тонколистовая конструкционная с покрытием, нанесенным непрерывным методом горячего цинкования
TS EN ISO 1461	EN ISO 1461	Покрытия, нанесенные методом горячего цинкования на изделия из чугуна и стали. Технические требования и методы испытаний
TS EN ISO 1460	EN ISO 1460	Покрытия металлические. покрытия, полученные горячим цинкованием на черных металлах. определение массы на единицу площади.
TS EN ISO 2409	EN ISO 2409	Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза
TS EN ISO 4628-3	ISO 4628-3	Лаки и краски. Оценка степени разрушения покрытий. Оценка количества и размера дефектов и интенсивности однородных изменений внешнего вида. Часть 3. Обозначение степени ржавления
TS 2093 EN 60068-2- 1 1	EN 60068-2-11	Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-11. Испытания. Испытание Ка: Соляной туман
TS EN 60068-3-3	IEC 60068-3-3	Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 3. Руководство. Методы сейсмических испытаний для оборудования
TS EN206	EN 206	Бетон. Часть 1. Определение, свойства, производство и соответствие
TS 708		Арматура для железобетона
TS 500		Правила проектирования и строительства железобетонных конструкций
TS 1352-2 EN 60896-21	IEC 60896-21	Аккумуляторные батареи свинцово-кислотные стационарные Часть 21: Типы аккумуляторные батарей с клапанным регулированием. Методы испытаний
TS 1352-3 EN 60896-22	IEC 60896-22	Аккумуляторные батареи свинцово-кислотные стационарные Часть 21: Типы аккумуляторные батарей с регулирующим клапаном. Методы испытаний

TS EN 60146-1-1	IEC 60146-1-1	Преобразователи полупроводниковые. Общие требования и преобразователи с линейной коммутацией. Часть 1-1. Технические условия на основные требования
TS EN 60335-1	IEC 60335-1	Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования
TS EN 60831-1	IEC 60831-1	Шунта мощность конденсаторов самовосстановления типа для систем переменного тока с номинальным напряжением до и в том числе 1 000 В - Часть 1: Общие - Производительность, тестирования и рейтинг - Требования безопасности - Руководство по установке и эксплуатации
TS HD 620 S2	HD 620 S2-EQV	Кабели распределительные с экструдированной изоляцией на номинальное напряжение от 3,6 / 6 (7,2) кВ до 20,8 / 36 (42) кВ

В случае различий между датами вступления в силу стандартов TS, EN, HD и IEC, указанных выше, стандарты EN, HD и IEC имеют преимущественную силу.

Могут быть приняты другие эквивалентные или более высокие стандарты. Заявитель тендерного/коммерческого предложения предоставить копию применяемого стандарта на английском или турецком языке вместе со своей заявкой/коммерческим предложением.

### 1.3. Законодательные и нормативные акты

При разработке проекта и производстве компактных (малогабаритных) подстанций будут соблюдаться:

- Требования законодательных и нормативных актов к силовым (сильноточным) объектам,
- Правила заземления на объектах электроснабжения,
- Требования законодательных и нормативных актов к строительству объектов в сейсмоопасных зонах.

### 1.4. Условия работы

Если в ведомости материалов не указано иное, компактные (малогабаритные) подстанции, включенные в данные технические условия (спецификации), пригодны для наружной установки в условиях эксплуатации, указанных ниже:

Возвышенность <sup>3</sup>	1000 м, 2000 м	
Температура окружающей среды (°C) <sup>3</sup>		
- Самая низкая .....	-25	-50
- Самая высокая.....	40	50
- 24-часовая средняя.....	3	45
Загрязненность окружающей среды	Уровень III	
Самая высокая солнечная радиация	1000 Ватт/м <sup>2</sup>	
Относительная влажность (%)		
- Минимальная .....	95	
- Максимальная .....	60	
- 24-часовая средняя .....	80	
Землетрясение		
- Ускорения в горизонтальном направлении...	0.5 г.	
- Ускорения в вертикальном направлении....	0.4 г.	
Заземление системы <sup>3</sup>	Заземлен через резистор Непосредственное заземление	

<sup>3</sup> Покупателю/Заказчику необходимо указать в ведомости материалов

## 2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Бетонный корпус (коробка) компактной (малогабаритной) подстанции изготавливается со съемной крышей: резервуар/фундаментная часть и боковые стенки изготавливаются моноблочными, а крыша будет съемной. Конструкция, собранная крепежами из составных частей, изготовленных по частям, не будет считаться моноблочной.

## 2.1. Тип

Компактные (малогабаритные) подстанции в рамках данных технических условий (спецификаций) с точки зрения эксплуатации будут «с внутренним управлением/обслуживанием» (внутри будет возможно ходить).

## 2.2. Регулирование и размеры

а) Компактные (малогабаритные) подстанции будут совместимы с окружающей средой и промышленными эстетическими размерами благодаря своей форме, размерам и цвету.

б) Форма резервуара/фундамента и крыши компактной (малогабаритной) подстанции будет формироваться изготовителем с учетом разъяснений в технических условиях (спецификациях) и указанных размеров.

в) Компактная (малогабаритная) подстанция с установленным в ней оборудованием (с полной комплектацией и заводской готовности) годится для транспортировки на автомобильном транспорте. На корпусе компактной подстанции предусмотрены кольца, крючки или другое подходящее оснащение в количестве 4 штук.

г) Крыша компактной (малогабаритной) подстанции будет иметь соответствующую конструкцию для предотвращения повреждений при погрузке/разгрузке, транспортировке и сборке. Если для этого необходимо дополнительное оборудование (оснащение) и по требованию Покупателя/Заказчика, Подрядчик/Поставщик предоставит его.

д) Трансформаторная секция подстанции будет иметь следующие характеристики:  
- В соответствии с техническими условиями TEDAŞ (ТЕДАШ) в трансформаторной секции будут использоваться маслянные или сухие распределительные силовые трансформаторы высокого/низкого напряжения.

- В секции трансформатора будет предусмотрен маслосборный бак с объемом достаточным для сбора всего масла в масляном трансформаторе мощностью равного номинальной мощности компактной подстанции или для этой цели можно использовать маслостойкую яму/площадку/напольное основание с подходящей высотой порога. Маслосборный бак будет покрыт изоляционным материалом на основе битумно-резиновой латексной эмульсии в соответствии со стандартом DIN 18-195 в качестве дополнительной профилактической меры для предотвращения попадания масла в другие части и утечки с корпуса и смешивания с почвой.

- Расстояние между осями рельса трансформатора может регулироваться до 820 мм, чтобы возможно было размещать трансформаторы различной мощности с разным расстоянием между рельсами. Размеры расстояний между рельсами приведены в таблице ниже:

Таблица №1

Мощность трансформатора напряжения	распределительного высокого/низкого	Расстояние между осями рельса
50-250 кВА		520 мм
400-630 кВА		670 мм
800-1600 кВА		820 мм

е) Напольное покрытие пола компактных подстанций, на который будут установлены и закреплены ячейки высоковольтных распределительных устройств, будут

соответствующий/годен для размещения наибольшего количества высоковольтных ячеек, которые можно использовать в компактной подстанции. Отверстия в напольном покрытии, заложенные для неиспользуемых ячеек будут закрыты подходящими крышками. Напольное покрытие будет размещено на высоте не менее 10 см над уровнем земли. В секции трансформатора не будет «напольного покрытия». Крышка/люки в напольном покрытии будут устойчивые к большому давлению, которое может возникнуть во время гашения внутренней дуги.

ё) Все оборудование, которое будет использоваться в компактных подстанциях, будет размещено в трех независимых секциях, которые будут расположены следующим образом:

- В высоковольтной секции будут установлены высоковольтные устройства распределения и управления в металлической оболочке

- В трансформаторной секции будут установлены распределительный силовой трансформатор высокого/низкого напряжения

- В низковольтной распределительной секции будут установлена низковольтная распределительная панель.

ж) Толщина(t) резервуара/фундаментной части<sup>4</sup> компактной подстанции будет не менее 690 мм по внутренней стороне стен резервуара/фундаментной части. Секция резервуара/фундамента будет предусмотрена соответствующей для обеспечения контакта высоковольтного одножильного кабеля 20.3/36 (42) кВ сечением 240,32 и с изоляцией из сшитого полиэтилена (XLPE), обеспечивая наименьший радиус изгиба, подводимого с глубины не менее 800 мм, с высоковольтными ячейками.

В случае использования в компактных подстанциях высоковольтного кабеля 20.3/36 (42) кВ с алюминиевым проводником сечением 1x300 мм<sup>2</sup> и более с изоляцией XLPE, чтобы обеспечить требуемый радиус изгиба, монтаж будет выполняться в соответствии с требованиями п. А.4.6 «Радиус изгиба при монтаже» раздела «Руководство по выбору и использованию кабелей» Приложения «А» стандарта TS HD 620 S2, а именно:

- Одиночный изгиб (например, соединения концевыми наконечниками кабеля)

- Необходимая температура кабеля не менее 30°C или нагревание до 30°C

- Изгиб кабеля с помощью шаблона или предварительно сформированных цилиндров.

При соблюдении вышеуказанных требований во время монтажа кабелей с допустимым радиусом изгиба 15D, радиус изгиба кабеля может быть уменьшен до 50%.

з) Необходимая герметичность будет обеспечена после ввода кабеля в секцию резервуара/фундамента. Для этого на местах переходов кабелей в секцию резервуара/фундамента, будут использоваться модульные системы изоляции на основе безгалогенной резины/силикона, которые обеспечивают изоляцию от потенциальных опасностей, таких как водопроницаемость, проникновение вредителей, грызунов и т. п.

и) На секции резервуара/фундамента компактной подстанции будет указана отметка до какого уровня компактная подстанция будет погружена в землю, другими словами, будет указана отметка уровня земли.

---

<sup>4</sup> Резервуарную секцию можно увидеть на типовых рисунках. Поскольку резервуарная секция также будет функционировать в качестве фундамента, в дальнейшем она будет называться резервуарной-фундаментной секцией.

й) Компактная подстанция будет сконструирована таким образом, чтобы обычная эксплуатация, осмотр, проверки, испытания и техническое обслуживание выполнялись легко и безопасно. Согласно этому;



- Могут быть легко выполняться обычные рабочие/эксплуатационные операции, такие как управление переключающими/распределяющими устройствами, расположенными в высоковольтных ячейках распределительных устройств и низковольтных панелях, и измерение входной и выходной цепи высокого/низкого напряжения.
- Все блоки управления и защиты будут легко доступны.
- Измерения и испытания, такие как определение места повреждения на высоковольтных и низковольтных кабелях, контроль порядка фаз, диэлектрические испытания могут быть выполнены легко и безопасно.
- В секции высоковольтных ячеек компактной подстанции будут как минимум две заземленные розетки, 1 розетка для присоединения выпрямительной установки, вторая запасная.

### **2.3. Конструктивные особенности (характеристики) компактных (малогабаритных) комплектных трансформаторных подстанций**

#### **2.3.1. Устойчивость корпуса (оболочки) к механическим нагрузкам**

- Крыши компактной подстанции будут устойчивы к механическим нагрузкам не менее 2500 Н/м<sup>2</sup>
- Напольное покрытие/пол, на который будут установлены и закреплены низковольтные панели и высоковольтные ячейки, и крышки/люки на этом полу будут устойчивы к механическим нагрузкам не менее 2500 Н/м<sup>2</sup>
- Корпус выдержит давление ветра не менее 34 метров в секунду.
- Вентиляционные жалюзийные решетки будут устойчивы к механическому удару (IK10), соответствующему 20 Дж внутри и снаружи.

#### **2.3.2. Характеристики (свойства) бетона и железной арматуры**

##### **а) Характеристики бетона:**

- Будет использоваться готовый бетон в соответствии с требованиями стандарта TS EN 206
- Класс бетона будет по крайней мере C35/45 в соответствии с требованиями TS EN 206
- Контроль качества и условия приемки бетона будут соответствовать требованиям 8-й статьи TS EN 206.

##### **б) Железная арматура:**

- Железо, которые будут использоваться в качестве арматуры для бетона, будет соответствовать требованиям стандарта TS 708.
- Соединения между крышей и корпусом компактной подстанции будет регулируемыми.
- На крыше будут предусмотрены рым-болты/проушины или аналогичная система, подходящая для подъема крыши с помощью крана на крыше.

#### **2.3.3. Степень защиты**

В соответствии с требованиями TS 3033 EN 60259 корпус и вентиляционные панели компактной подстанции обеспечивают степень защиты IP 23D от твердых предметов, пыли или воды, прикосновения к движущимся частям, доступности и контакта с частями/секциями под напряжением.

#### **2.3.4. Водостойкость**

Корпус компактной подстанции, состоящей из крыши, боковых стен и резервуарной/фундаментной секции будут полностью водонепроницаемые.

Крыша будет иметь соответствующий уклон, чтобы дождевая и талая вода не скапливались на крыше и легко стекала, а также будут приняты меры, чтобы вода с крыши, не стекала по внешним боковым стенам. Для гидроизоляции крыши будут использоваться гидроизоляционные материалы (песчаная мембрана, битумные материалы и т.д.).

#### **2.3.5. Класс корпуса**

Качество корпуса компактной подстанции будет «Класса 10».

#### **2.3.6. Вентиляция**

Охлаждение компактной подстанции будет обеспечиваться естественной вентиляцией. Вентиляционные жалюзийные решетки будут изготовлены из листового металла толщиной не менее 2 мм и будут оцинкованы методом погружения. Готовый оцинкованный металлический лист также можно использовать при условии, что гальванизация не ухудшится в процессе производства.

Если это указано Покупателем/Заказчиком в ведомости материалов, в компактной подстанции могут использоваться другие охлаждающие средства (принудительное охлаждение и т. п.), проектируемые производителем в зависимости от климатических условий. Тем не менее, «испытание по повышению температуры (нагрева)» будет проводиться с естественным охлаждением.

### **2.3.7. Перегородки**

Перегородки (за исключением проволочных и деревянных ограждений) между секцией высоковольтных ячеек и секцией трансформатора, а также между секцией трансформатора и секцией низковольтной панели будут определяться изготовителем

## **2.4. Двери и замки (блокировочные механизмы)**

### **2.4.1. Двери**

Двери должны быть достаточного размера, позволяющие перемещению через дверь оборудования самых больших габаритов, входящего в секцию и выходящего из нее, подвешенными как минимум на трех петлях(шарнирах), открываемые наружу и запираемые. Двери будут изготавливаться из оцинкованного металлического листа толщиной не менее 2 мм, а створки дверей будут усилены за счет усиления изнутри, чтобы обеспечить необходимую прочность. Снять двери в закрытом положении будет невозможно.

Двери в открытом положении не будут мешать работать и оснащены стопором “стоп-дверь” (ограничителем), устойчивым к давлению ветра, обеспечивающим открытое положение дверей не менее 120°.

При установке компактной подстанции на место монтажа нижние края дверей останутся на высоте не менее 10 см над уровнем земли.

Двери в закрытом положении и вентиляционные жалюзийные решетки будут устойчивы к механическому удару (ИК 10), соответствующему 20 Дж внутри и снаружи.

В секции высоковольтных ячеек предусмотрены двери в следующих количествах:

- 1 (одна) двустворчатая дверь для компактных подстанций с максимальной вместимостью 3 (три) ячейки высокого напряжения,
- 2 (две) двустворчатых дверей для компактных подстанций с вместимостью 4 (четыре) или 5 (пять) ячеек,
- 3 (три) двустворчатых дверей для компактных подстанций с вместимостью 6 (шесть) или более единиц ячеек.

Двери будут того же формата, что и компактные подстанции, прошедшие испытание на устойчивость к большому давлению, которое может возникнуть во время гашения внутренней дуги.

### **2.4.2. Замки (блокировочные механизмы)**

Все замки на дверях компактной подстанции будут врезные и запираются одним ключом, их невозможно будет взломать снаружи. Также будет предусмотрено оснащение для навесного замка. В дверных замках будут использоваться шариковые или более улучшенные системы, блокировка будет обеспечена как минимум в трех разных местах. Врезные замки могут быть легко открываться с помощью защелки или аналогичного простого устройства без

использования ключа изнутри, даже если они заперты. Если будет указано в ведомости материалов, пароль на замки будет предусмотрена по запросу Покупателя/Заказчика.

Будут приняты меры для предотвращения попадания дождевых и снежных вод, грязи и пыли в механизм блокировки врезного замка (включая навесного замка). Механизм замка будет защищен и ограничен к доступу с наружной стороны (снаружи не будет видно).

## **2.5. Установка оборудования**

а) Никакое оборудование в компактной подстанции не будет установлено ниже уровня земли.

б) Основное оборудование в компактной подстанции (распределительный силовой трансформатор высокого/низкого напряжения, ячейки распределительного устройства высокого напряжения, панель низкого напряжения, выпрямитель с группой аккумуляторных батарей) будут установлены как указано на рисунках в Приложение-1А и Приложение-1В.

Распределительный силовой трансформатор высокого/низкого напряжения, ячейки распределительного устройства высокого напряжения, низковольтная панель и выпрямитель с группой аккумуляторных батарей будут установлены на железную опорную конструкцию (с учетом несущей способностью нагрузки соответствующего оборудования), изготовленную из U-или I-образного монтажного стального профиля.

в) Строительные скобяные изделия/монтажная арматура, используемые при установки и крепления оборудования, будут изготовлены из жесткого и коррозионно-стойкого или антикоррозионного материала, и все оборудование и устройства будут установлены с использованием одного и того же материала. Замена этих материалов на месте монтажа не должна требовать использования специального инструмента.

г) Метод установки и крепления оборудования обеспечит его устойчивость без каких-либо повреждений к механическим воздействиям/удару и вибрациям извне во время транспортировки или в среде, в которой будет установлена компактная подстанция или к силовым воздействиям, возникшим во время эксплуатации.

д) При установке трансформатора будет обращено внимание на распределение нагрузок и приняты необходимые меры для предотвращения скольжения (клинья, болты и т. д.)

е) Низковольтные шкафы высоковольтных ячеек могут быть полностью открываться при открытых дверях соответствующей секции компактной подстанции.

## **2.6. Сопротивление внутренней электрической дуги**

Конструкция компактной подстанции (корпус, двери, вентиляционные жалюзийные решетки и т. д.) будет стойкая к внутренней дуге, которая может вызвана внутренними неисправностями в высоковольтных распределительных ячейках или в высоковольтных внутренних соединениях.

## **2.7. Кабельные вводы и выводы**

Входы и выходы высоковольтных и низковольтных кабелей в компактной подстанции будут обеспечены достаточным количеством кабельных переходов в резервуарной/фундаментной секции. Кабельный вводы и выходы в резервуарную/фундаментную секцию будут выполнены на боковых сторонах, кабельный вводы/выходы не будут выполнены в напольном основании/полу компактной подстанции.

На местах (переходов кабелей) выхода/входа кабелей в резервуарную/фундаментную секцию будет предусмотрена надлежащая герметизация с использованием модульных систем изоляции на основе безгалогенной резины/силикона, которые обеспечивают изоляцию от потенциальных опасностей, таких как водонепроницаемость, проникновение вредителей, грызунов и т. п.

## **2.8. Коридор (проходы) обслуживания/эксплуатации**

Ширина рабочего коридора (прохода обслуживания/эксплуатации) в компактной подстанции должна быть достаточной для проведения любой работы и технического обслуживания. Ширина такого коридора должна быть не менее 800 мм. Механические конструкции, выступающие из устройств переключения/ распределения и управления (механизм выключателя-прерывателя, выступы низковольтной секции управления и т. п.) не должны уменьшать ширину коридора менее 500 мм.

Если в секции низкого напряжения установлена компенсационная панель, ширина рабочего коридора между панелью низкого напряжения и компенсационной панелью должна быть достаточной для проведения любых работ и технического обслуживания, то есть не менее 800 мм.

## **2.9. Распространение звука**

Необходимо провести испытание в соответствии с требованиями Приложения-В стандарта TS EN 62271-202, чтобы оценить влияние звука (шума), издаваемого трансформатором в подстанции на корпус компактной подстанции.

## **3. ОБОРУДОВАНИЕ**

### **3.1. Распределительный силовой трансформатор высокого/низкого напряжения**

Технические характеристики трансформаторов, которые будут использоваться в компактной подстанции, будут соответствовать соответствующим техническим условиям ТЕДАШ(TEDAŞ-ТЮРКИЕ ЭЛЕКТРИК ДАГЫТЫМ Аноним Ширкети - АО Электросети ТУРЦИИ»)

Табличка с техническими характеристиками распределительного трансформатора и клеммная коробка будут расположены на трансформаторе на легко доступном и видимом месте при открывании двери трансформаторной секции.

Размеры (максимальные) распределительных трансформаторов, которые будут использоваться в компактной подстанции, указаны на типовых рисунках.

В распределительных маслонаполненных трансформаторах (в трансформаторах герметичного типа и с масляным расширительным бачком) будут использоваться высоковольтные вводы (проходные изоляторы) и кабельные наконечники (контакт-детали) экранированного кабеля, обеспечивающие разъемное контактное соединение, соответствующие стандарту TS EN 50181/EN 50181.

Низковольтные вводы (изоляторы) будут защищены от случайного прикосновения благодаря использованию модульных крышек (холодное применение) для изоляции низковольтных вводов (изоляторов) на напряжение 1кВ.

Если используются распределительные сухие трансформаторы, будут приняты необходимые меры предосторожности и защиты от случайного прикосновения к участкам под напряжением.

### **3.2. Устройства комплектные высоковольтные распределения и управления с модульными распределительными ячейками в металлической оболочке с воздушной изоляцией**

В качестве устройств высоковольтных распределения и управления согласно соответствующим техническим условиям ТЕДАШ (TEDAŞ - ТЮРКИЕ ЭЛЕКТРИК ДАГЫТЫМ Аноним Ширкети - АО «Распределительные Электросети ТУРЦИИ») в компактной подстанции будут использоваться модульные распределительные ячейки в металлической оболочке с воздушной изоляцией.

При расположении высоковольтных ячеек в серединных ячейках, за исключением первой и последней ячеек, будут применены перегородки из листового металла.

При требовании покупателем и при наличии свободного места около высоковольтных устройств распределения и управления в компактной подстанции, в которое может войти оператор, расстояние между последней ячейкой и задней стенкой по всей высоте ячейки будет закрыто листовым металлом толщиной 2 мм, чтобы внутренняя дуга не нанесла вреда окружающей среде и оператору в случае возможного возникновения внутренней дуги.

Выбор высоковольтных предохранителей для использования в ячейке защиты трансформатора, в которой располагается блок выключатель-разъединитель нагрузки + предохранитель для переменного тока будет осуществляться изготовителем высоковольтной распределительной ячейки с учетом требований стандарта TS EN 62271-105.

Предупреждающий знак, указывающий направления предохранителей высокого напряжения, используемых в ячейке, будет размещен на крышке ячейки защиты трансформатора, в которой располагается блок выключатель-разъединитель нагрузки+предохранитель для переменного тока.

Рукоятка для маневрирования и пульт дистанционного управления модульных высоковольтных распределительных ячеек в металлической оболочке с воздушной изоляцией будут подвешены к соответствующему устройству на одной из боковых стенок компактной подстанции.

Внутри секции высоковольтной ячейки компактной подстанции будет предусмотрены изолированный журнальный столик и изолированный ковер подходящих размеров.

### **3.3. Распределительная панель (щит) низкого напряжения**

- В компактных подстанциях будут использоваться низковольтные панели, соответствующие принципам в соответствующих технических условиях TEDAŞ (TEDAŞ - TÜRKİYE ELEKTRİK DAĞITIM Anonim Şirketi - АО «Распределительные Электросети ТУРЦИИ»), разработанные с учетом разъяснений в Приложении-1С. Возможно использовать низковольтные панели разных других конструкций, при условии если об этом указано Покупателем/Заказчиком в ведомости материалов или тендерной документации, если иное не указано в проектной и тендерной документации панелей низкого напряжения мощностью 1600 кВА;

- В части конструктивных особенностей будут приняты за основу соответствующие технические условия TEDAŞ (ТЕДАШ).

- Среднеквадратичное/действующее (эффективное) значение ожидаемого самого высокого тока короткого замыкания на входе панели будет 38 кА-эффективное, пиковое значение - 80 кА, ток шины в проектировании главной шины будет заложен 2300 Ампер. По запросу Покупателя/Заказчика в секции панели низкого напряжения компактной подстанции возможно установить компенсационную панель низкого напряжения с фильтрами гармоник.

### **3.4. Внутренние кабельные соединения**

Соединения между высоковольтными распределительными ячейками и панелью низкого напряжения распределительного силового трансформатора высокого/низкого напряжения будут выполнены с использованием проводников, типы, сечения и количества которых указаны в разделе «Разъяснения/Пояснения» к типовым рисункам.

На проводниках, которые будут использоваться в соединениях, будет сделана одна из фазовых разметок в соответствии с таблицей ниже.

Фазы	Фаза - 1 (Фаза R)	Фаза-2 (Фаза S)	Фаза-3 (Фаза T)	Нулевая Нейтральная
Буквенно-цифровая маркировка	L1	L2	L3	N
Маркировка цветом	Серый	Черный	Коричневый	Голубой

Клеммы низкого напряжения распределительного силового трансформатора высокого/низкого напряжения и входные клеммы панели низкого напряжения изолированы с помощью подходящего изоляционного материала или оборудования после выполнения кабельных соединений. Используемое оборудование будет легко сниматься и устанавливаться.

В случае использования медной шины в соединениях между распределительным силовым трансформатором высокого/низкого напряжения и панелью низкого напряжения, шины будут изолированы от случайного прикосновения с использованием подходящего изоляционного материала или оборудования.

*Примечание:* Если будет указано в ведомости материалов, в соединении между трансформатором и панелью низкого напряжения может быть использовано соединение шинопроводом.

### **3.5. Кабельные наконечники**

Кабельные наконечники (кабельные головки) внутренней установки будут использоваться в кабельных вводах/выходах высоковольтного оборудования. Используемые кабельные наконечники будут соответствовать требованиям соответствующих технических условий ТЕДАШ (TEDAŞ - ТЮРКИЕ ЭЛЕКТРИК ДАГЫТЫМ Аноним Ширкети - АО «Распределительные Электросети ТУРЦИИ»).

На высоковольтных вводах (проходных изоляторах) распределительных силовых трансформаторов высокого/низкого напряжения будут использоваться 250-амперные L-образные или плоские кабельные наконечники (контакт-детали) экранированного кабеля, обеспечивающие разъемное контактное соединение.

### **3.6. Система заземления**

Система заземления будет выполнена в соответствии с действующими стандартами и нормативными документами.

#### **3.6.1. Защитное заземление:**

Стальная (железная) арматура железобетонного корпуса компактной подстанции, двери (гибкие проводники и т.д.), клеммы заземления всего оборудования, которое будет использоваться в компактной подстанции, металлические экраны и все другие металлические части кабелей будут соединены с шиной выравнивания потенциала, которая будет установлена в секции трансформатора в легко видимом и доступном месте.

Типы и поперечные сечения соединительных проводников и шины выравнивания потенциала должны соответствовать как минимум указанным в Приложении №2.

Подключение шины выравнивания потенциала к внешней системе заземления будет производиться Покупателем/Заказчиком на месте монтажа.

В целом, непрерывность цепи системы заземления будет обеспечиваться с учетом тепловых и механических сил, вызванных током, который необходимо будет перенести.

### **3.6.2. Эксплуатационное (рабочее) заземление:**

Эксплуатационное (рабочее) заземление будет выполняться покупателем.

### **3.7. Внутреннее освещение**

Секции компактной подстанции будут отдельно освещены изнутри, средний уровень освещенности будет не менее 250 люкс. На каждой двери будет два светодиодных светильника для внутреннего освещения, переменного и постоянного тока. Светильник переменного тока будет питаться от низковольтной панели, а светильник постоянного тока от выпрямителя с группой аккумуляторных батарей.

На дверях будет установлен выключатель для автоматического отключения освещения переменного и постоянного при закрытии дверей, чтобы предотвратить забывание светильников переменного и постоянного тока включенными.

На объекте освещения будут использоваться кабели сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>, многожильные, с термопластичной изоляцией класса 750 V, жаропрочные и огнестойкие с медными проводниками.

При отсутствии выпрямителя с группой аккумуляторных батарей в компактной подстанции, светодиодные светильники, которые будут использоваться в освещении, будут иметь собственные батареи и смогут питаться от собственной батареи в течение не менее 2 часов при отключении переменного тока (АС). (При отключении переменного тока, лампа не загорится, если переключатель соответствующего прибора не находится в выключенном положении).

### **3.8. Выпрямитель с группой аккумуляторных батарей**

В компактной подстанции будут необслуживаемые сухие аккумуляторные батареи, которые будут постоянно подключены к нагрузкам постоянного тока (DC) подстанции, с постоянным напряжением и автоматическим регулированием, с токоограничивающим полупроводниковым выпрямителем, заряжаемые этим выпрямителем и постоянно подключенные к данному выпрямителю. Эта группа в дальнейшем будет называться «выпрямитель с группой аккумуляторных батарей».

При отключении переменного тока, контрольные лампы неисправности, пружинные приводы в высоковольтных ячейках, реле и блок сигнальных ламп будут питаться от аккумуляторной батареи/аккумуляторных батарей этой группы.

Эти аккумуляторные батареи способны питать включенные контрольные лампы неисправности в течение не менее 8 часов.

Номинальное выходное напряжение выпрямителя с группой аккумуляторных батарей, значение ампер-часа (Ач) батареи и выходной ток нагрузки будут указаны Покупателем/Заказчиком в ведомости материалов.

#### **3.8.1. Конструктивные особенности (характеристики) выпрямителя с группой аккумуляторных батарей**

- а) Все устройства будут компактными, доступными и с возможностью их замены. В отсеке для аккумуляторных батарей не будет каких-либо компонентов, которые могут выделять тепло.
- б) Корпус будет изготовлен из листов углеродистой стали (ДКР) класса А1 толщиной 1,5 мм<sup>2</sup>, окрашенных электростатическим напылением порошковой краски RAL 7035.
- в) На металлическом корпусе будут установлены вентиляционные жалюзийные решетки, а степень защиты корпуса будет IP 22.
- д) Передняя крышка будет с петельным крючком и замком, и для транспортировки будут предусмотрены подходящие ручки. Входной/выходной предохранители будут доступны без открывания крышки.
- е). Блоки контроля и управления находятся на передней поверхности и продолжают работать после отключения переменного тока.

- ё). Ящики аккумуляторных батареи на 24 В будут с шаровой направляющей системой и с собственной розеткой/разъемом. Аккумуляторные батареи будут входить в контур и выходить с него одновременно. Батареи 110 В будут стационарные.
- ж) Кабельные вводы/выводы будут с щеточной защитой, а клеммы (токовыводы) подключения будут иметь значение (значение количества электрического тока, которое клеммы выводят) на одну выше, чем текущая емкость аккумулятора (емкость - показывает количество электричества, которое можно получить от аккумулятора).
- з) Необходимые знаки и схемы на корпусе должны быть разборчивыми и долговечными.
- и) Выпрямитель с группой аккумуляторных батарей должны быть сертифицированы для работы при температуре от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $40^{\circ}\text{C}$ .

### **3.8.2. Электрические особенности (характеристики) выпрямителей с группой аккумуляторных батарей**

- а) На входе будет использоваться разделительный трансформатор, спроектированный и изготовленный с входным напряжением 220/230В переменного тока ( $\pm 20\%$ ), с частотой 50 Гц ( $\pm 2\%$ ), а выходным напряжением, обеспечивающим выход  $\pm 1\%$ , пульсация выходного напряжения будет менее 5% в режиме работы без батареи. Значение пульсации выходного тока будет принято при полной нагрузке.
- б) Зарядное устройство будет управляемый микропроцессором, тиристорный, с регулировкой тока и напряжения. Выходное напряжение постоянного тока можно регулировать с шагом 0,1 В, зарядный ток с шагом 0,1 А.
- в) Устройство плавного пуска будет иметь функцию запуска зарядки.
- г) Ток зарядки аккумулятора и выходной ток должны быть независимы друг от друга, аккумуляторы должны заряжаться током собственного номинального значения. Максимальное значение выходного тока никогда не должно быть зарядным током для батарей. Аккумуляторы должны заряжаться током (максимально) 10% от своего значения емкости в ампер-часах. (Максимальный ток зарядки должен соответствовать значению, указанному производителем аккумулятора.)
- д) Напряжение зарядки аккумулятора может регулироваться на 90% до 120% от номинального напряжения зарядки.
- е) В случае временных или постоянных неисправностей (коротких замыканий) на входах/выходах выпрямителя с группой аккумуляторных батарей до защиты предохранителем устройство определено будет защищено электронным способом, и в этом случае выходные предохранители не работают.
- ё) Входные/выходные предохранители должны быть типа «С». Входные/выходные предохранители и предохранитель батареи будут со вспомогательными (свободными) контактами, посредством сухих контактов от нормально замкнутого состояния вспомогательные контакты, указывающие на то, что предохранитель перегорел, будут переключены к клемме. Отключающая способность автоматического предохранителя при коротком замыкании составит 10 кА.
- ж) Аккумуляторные батареи будут полностью закрытыми, необслуживаемыми, сухого типа (VRLA) в соответствии со стандартом TS 13 52-3 EN 60896-22, между датой производства и датой поставки должно быть максимум 6 (шесть) месяцев. Ожидаемый срок службы составляет 10 лет.
- з) Батареи будут доступны для работы в любом положении (вертикально, горизонтально, наклонно и т. д.) без утечки электролита.
- и) Номинальное напряжение каждой батареи будет 12 В. DC, с минимальной емкостью 26 Ач.
- й) Конструкция блока контроля и управления должна быть из ЖК-дисплея и с возможностью отображения и контроля входного/выходного напряжения, тока зарядки аккумулятора,



тока нагрузки, ошибок (низкий уровень постоянного тока, предупреждающие сигналы), высокий/низкий переменный/постоянный ток, перегрев, ток утечки  $\pm$  постоянного тока, температура устройства, рабочая температура охлаждающего вентилятора, неисправность вентилятора, перегрузка, неисправность короткого замыкания на одном экране, в соответствии с требованиями покупателя с помощью стандартного промышленного протокола связи, таких как вывод сухого контакта или Modbus для них будут передаваться сигналы о неисправностях.

к) Батареи будут стойкие к глубокому разряду и иметь заключение по результатам типовых испытаний независимой аккредитованной лаборатории.

л) Пока выпрямитель выполняет обслуживание батареи, разрядный блок будет активен и будет деактивирован после завершения обслуживания батареи. Нагрузка для разрядного блока может быть и не обнаружена, а сама система как естественная нагрузка может осуществить процесс разрядки.

м) Во время обслуживания батареи выпрямитель будет сканировать кривую разрядки батареи, чтобы обнаружить уменьшение емкости батарей и обеспечить предупреждающий контакт.

н) Системный блок постоянного тока должен иметь возможность выполнять автоматическое обслуживание батареи. Значения автоматического обслуживания батареи должны быть легко отрегулированы с блока управления для простоты эксплуатации и продления срока службы батарей. Автоматическое обслуживание батареи должно быть с возможностью отмены в случае необходимости.

о) По требованию Покупателя/Заказчика будет совместим с системой диспетчерского управления и сбора данных «SCADA».

### **3.9. Защитно-контрольная и сигнальная система**

Защитно-контрольная и сигнальная система компактной подстанции будет устанавливаться производителем. Соответствующие электрические схемы будут предоставлены с тендерным/коммерческим предложением.

Будут установлены необходимые устройства контроля, управления и оповещения для формирования сигналов «предупреждения» и «отключения», поступающих от устройств защиты самого распределительного трансформатора высокого/низкого напряжения (реле Бухольца/реле герметичной защиты, двухконтактного термометра, индикатора уровня масла и т. д.), термореле и прочих устройств защиты и управления.

### **3.10. Устройство индикатора неисправности (УИН) <sup>5</sup>**

Устройство индикатора неисправности будет соответствовать соответствующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ) и иметь контактную конструкцию для подключения к системе диспетчерского управления и сбора данных «SCADA».

Индикаторная лампа неисправности, которая является частью УИН, будет размещена снаружи компактной подстанции на видном месте.

## **4. УКАЗАТЕЛИ И ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ**

а) На наружной поверхности каждой секционной двери компактной подстанции будут расположены:

- Предупреждающие знаки, указывающие на наличие «электрической опасности» в соответствии с действующим положением о знаках безопасности и здоровья,

- В высоковольтной секции будут установлены указатель с надписью «Секция высоковольтного напряжения», в трансформаторной секции указатель «Трансформаторная секция», в секции низковольтной панели указатель «Секция низковольтной панели» размером в соответствии с размерами указателей и предупреждающих знаков, указанными в Приложение №6.

Кроме того, на верхней части двери высоковольтной секции будет указатель размером в соответствии с размерами указателей и предупреждающих знаков в Приложение №6 с указанием наименования и торговой марки производителя, обозначения типа, года изготовления, серийного номера, номинальной мощности компактной подстанции, номера заказа и кода материала Покупателя/Заказчика (если имеется), класса внутренней дуги и номера стандарта.

Указатели и предупреждающие знаки будут изготовлены из антикоррозийных материалов и прикреплены винтами или заклепками из нержавеющей стали. Надписи будут разборчивыми, рисунки будут легко доступны, надписи и рисунки не будут стираться под воздействием внешних факторов.

б) Внутри компактной подстанции будут предусмотрены:

- Одна линия и схема соединения/подключения высокого/низкого напряжения<sup>6</sup>,
- Инструкции по применению<sup>7</sup>,
- Электрическая схема для защитно-контрольной и сигнальной системы<sup>8</sup>,
- Информационная форма компактной подстанции<sup>9</sup>,
- «Кривые (графики) допустимых нагрузок» для класса корпуса<sup>10</sup>, масляных и сухих распределительных силовых трансформаторов.

в) Плакаты с иллюстрациями и текстом по оказанию первой помощи (искусственное дыхание, массаж сердца и т. д.) при несчастных случаях, вызванных электрическим током, будут установлены на внутренней поверхности двери секций высоковольтных ячеек и низковольтной панели в компактной подстанции.

---

<sup>5</sup> Система индикаторов неисправностей будет установлена в фидере (на входе или выходе), если иное не указано в ведомости материалов.

<sup>6 7 8 9</sup> Они будут помещены в карман, покрытый защитным слоем, на внутренней поверхности боковой стенки в секции высоковольтных ячеек.

<sup>10</sup> Кривые (графики) допустимых нагрузок будут нарисованы на алюминиевом листе, прикрепленном заклепкой или аналогичным способом к стене или внутренней части секции панели низкого напряжения на видном месте.

## **5. МЕРЫ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ**

### **5.1. Общее**

Следующие меры будут приняты от коррозии:

- Все поверхности по возможности должны быть водоотталкивающими.
- Металлические секции будут сделаны из коррозионно-стойкого материала, а их поверхности будут обработаны таким образом, чтобы минимизировать коррозию.
- Материал, который будет использоваться в производстве, будет выбран и установлен так, чтобы не вызывать гальваническую коррозию.
- Поверхности, которые должны быть защищены от коррозии, будут гладкими, неповрежденными, чистыми и очищены от посторонних веществ, которые влияют на срок службы покрытия.
- Все болты, гайки, шайбы, зажимные кольца и прочие материалы, которые будут использоваться при строительстве и сборке компактного центра, будут изготовлены из нержавеющей стали или оцинкованного стального материала.

### **5.2. Покраска**

Двери и вентиляционные жалюзийные решетки компактной подстанции (поверх гальванизации) будут окрашены.

Производитель подробно укажет метод нанесения краски, тип, качество, цвет и толщину покрытия в своем тендерном/коммерческом предложении (Покупателю/Заказчику).

При покраске металлических поверхностей;

-Поверхности будут очищаться методами, соответствующими предусмотренным в стандартах.

-Качество краски будет определяться толщиной лакокрасочного покрытия и контролем его адгезии. Кроме того, будут применены другие испытания, предусмотренные в стандартах.

- Толщина краски будет измеряться в пяти произвольно выбранных точках с помощью устройства контроля краски. Средняя толщина не должна быть меньше значения, указанного изготовителем.

- Адгезия лакокрасочного слоя будет проверяться методом наклеивания ленты в соответствии со стандартом TS 4313 EN ISO 2409 в пяти случайно выбранных точках. Результат испытания не должен быть хуже 1-го класса по этому стандарту.

При выполнении работ по покраске бетонного корпуса<sup>11</sup>:

Внешние поверхности (включая крышу) будут покрыты шпатлевкой на основе силикона для наружного применения, окрашены грунтовочной краской соответственно, а боковые стенки будут покрыты последним слоем текстурированной фасадной краской для наружного покрытия на силиконовой основе, чтобы предотвратить прилипание плакатов, афиш, объявлений и т. д. Чтобы крыша не протекала, наружная поверхность крыши будет покрыта химическими составами, затем на них будет нанесена краска.

Наружные поверхности резервуарной секции, контактирующие с грунтом, будут покрыты подходящим химическим материалом для гидроизоляции и защиты бетона от коррозии.

---

<sup>11</sup> Внутренние поверхности бетонного корпуса не будут окрашены.

Внешние поверхности резервуарной секции, контактирующие с грунтом, будут покрыты подходящим химическим материалом для гидроизоляции и защиты бетона от коррозии.

### **5.3.Гальванизация**

Металлические двери, вентиляционные жалюзийные решетки и люки кабельных каналов компактной подстанции будут оцинкованы.

Если в производстве используются готовые оцинкованные листы горячего цинкования, то масса цинкового покрытия оцинкованных стальных листов (общее количество цинка, нанесенного на обе поверхности плоского листа площадью один квадратный метр) согласно стандарту TS 822 максимальное номинальное значение составит 381 г/м<sup>2</sup> (среднее значение для трехточечных испытаний 275 г/м<sup>2</sup>) или согласно стандарту ISO 4998 среднее значение для трехточечных испытаний составит 275 г/м<sup>2</sup> (класс Z 275).

В случае цинкования методом горячего погружения после обработки листового металла, процесс цинкования и испытания на оцинкованных поверхностях будут проводиться в соответствии с стандартами TS EN ISO 1461. Если не указано иное, толщина оцинкованного покрытия будет соответствовать таблице/графику №1 стандарта IS EN ISO 1461.

Горячее цинкование всех металлических деталей, включая резьбу болтов и винтовых стержней следует делать после завершения процессов обработки, гибки, резки, сверления, перфорации, маркировки и сварки, и последующей тщательной очистки ржавчин и масла на поверхностях методами пескоструйной обработки, химической очистки и т. д.

Внешние части мелких деталей, которые не могут быть окрашены и оцинкованы, будут выполнены из нержавеющей стали, а внутренние части из нержавеющей или оцинкованной стали, покрытие электролитической гальванизацией.

Толщина электрооцинкованной стали должна быть не менее 12 микрон, и после цинкования подлежат пассивации подходящей технологией.

Оцинкованные гайки будут смазываться водостойким и антикоррозийным маслом после калибровки и очистки резьбы гаек.

## **6. УСТАНОВКА НА МЕСТЕ МОНТАЖА**

Ввод в эксплуатацию компактных подстанций не должен требовать значительных строительных работ. Покупателю будет необходимо выполнить следующие работы:

- Земляные работы и выравнивание бетона,
- Создание системы заземления, подключение шины уравнивания потенциалов к внешней системе заземления,
- Покрытие котлована песком или легким бетоном в соответствии со свойствами грунта (в случае заливки бетона в котлован кнопка фундамента будет покрыта песком для предотвращения контакта бетона с бетоном)
- Внешние электрические подключения/соединения,
- Укладка брусчатки/бетона (противодождевой бетонной отмостки) вокруг корпуса и т. д. (при необходимости)
- Покрытие котлована песком или легким бетоном в соответствии со свойствами грунта (в случае заливки котлована бетоном, фундаментный бетон будет покрыт песком для предотвращения контакта бетона с бетоном).

Компактная подстанция будет введена в эксплуатацию после инспекции производителем установленной компактной подстанции на месте монтажа и одобрения им.

Заявитель коммерческого(тендерного) предложения/производитель компактной подстанции не может требовать оплату за инспекцию и предоставление своего мнения/одобрения.

## **7. ЗАПАСНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

В комплекте компактной подстанции для каждого блока выключателя-разъединителя нагрузки+предохранителя в ячейке защиты трансформатора будут предоставлены запасные высоковольтные предохранители в количестве 3 (три) штуки.<sup>12</sup>

Запасные материалы, указанные в технических условиях к оборудованию, не подлежат дополнительному требованию.

## **8. ИСПЫТАНИЯ**

### **8.1. Типовые испытания**

Ниже указаны типовые испытания, применяемые для компактных подстанций:

**а) Испытания изоляции** (испытания, применяемые к внутренним соединениям (межсоединениям) высокого напряжения<sup>13</sup> и межсоединениям низкого напряжения.) Испытания изоляции должны проводиться в соответствии с требованиями пункта 6.2 стандарта TS EN 62271-202 I IEC 62271-202 «Испытания импульсным напряжением молнии (стандартные грозовые импульсы), испытания повышенным напряжением промышленной частоты, диэлектрические испытания во вспомогательных цепях».

**б) Испытание на нагревание (повышение температуры)** должно проводиться в соответствии с пунктом 6.3. стандарта TS EN 62271-202 I IEC 62271-202. Во время испытания на нагревание будут использоваться распределительный силовой трансформатор

высокого/низкого напряжения и панель низкого напряжения, с мощностью равной номинальной мощности компактной подстанции при уровне напряжения 36/0,4 кВ.

Если установлена компенсационная панель низкого напряжения с фильтрами гармоник, необходимо провести отдельно испытание компактной подстанции, включая компенсационной панели, на повышение температуры.

При условии, что вентиляционные характеристики компактной подстанции (вентиляционные отверстия, вентиляционные решетки и т. д.) не показывают более негативную ситуацию, результаты нагрева (повышения температуры) компактной подстанции будут считаться действительным для:

- для других компактных подстанций с такой же номинальной мощностью,
- для компактных подстанции такого же типа с более низкой номинальной мощностью,
- для компактных подстанции с более низким уровнем напряжения.

12 В секции высоковольтных ячеек будет установлено устройство для установки запасных предохранителей в подходящем месте на внутренней стороне боковой стенки.

13 Если внутренние высоковольтные соединения между устройством распределения/управления и трансформатором высокого напряжения выполняется с помощью экранированных соединителей с заземлением (высоковольтный кабель и кабельные наконечники), прошедших типовые испытания, для внутренних высоковольтных соединений испытания на изоляцию не требуются.

**в) будет выполняться в соответствии с пунктом 6.4. стандарта TS EN 62271-202/IEC 62271-202. Значения напряжения и длительность испытаний будут соответствовать таблицам ниже:**  
**Испытания кратковременным выдерживаемым током и пиком выдерживаемого тока для главных и заземляющих цепей**

	В компактных подстанциях с номинальной мощностью <b>1000 кВА</b>	В компактных подстанциях с номинальной мощностью <b>1600 кВА</b>
Для контроля цепи заземление между низковольтными установками и шиной уравнивания потенциала	24 кА - среднеквадратичное/действующее (эффективное) значение, 1 секунда	38 кА - эффективное, 1 секунда

Для систем с <b>глухозаземленной нейтралью</b> (для систем, в которых по крайней мере одна нейтральная точка	Для систем с нейтралью, заземленной через <b>сопротивление</b> (для систем, в которых по крайней мере одна нейтральная точка заземлена через устройство, имеющее сопротивление, предназначенное для ограничения тока
--	--

	заземлена непосредственно)	короткого замыкания между фазой и землей)
При испытаниях цепи заземления между низковольтными установками и шиной уравнивания потенциала	16 кА - эффективное,  1 секунда	6 кА - эффективное,  1 секунда

г) **Функциональные испытания** будут выполняться в соответствии с требованиями статьи 6.5. стандарта TS EN 62271-202/IEC 62271-202. Необходимо доказать возможность выполнимости всех необходимых операций/работ по эксплуатации и техническому обслуживанию компактной подстанции, которые включают:

- Работу устройств распределения и управления
- Работу дверей и замков (блокировочных механизмов) компактной подстанции
- Проверку температуры и уровня масла трансформатора
- Контроль принятых мер предосторожности от случайного прикосновения к высоковольтным и низковольтным соединениям
- Проверка индикаторов напряжения
- Проверка соединений заземления
- Испытание/тестирование кабелей
- Простота в замене предохранителей
- Управление трансформатора с преобразователем
- Легкость очистки вентиляционных жалюзийных решеток и сопутствующих проволочных ограждений
- Если между различными компонентами (в блоках) имеются блокирующие устройства, следует проверить их функцию.

д) **Проверка степени защиты** – испытание будет проводиться в соответствии с TS 3033 EN 60529/IEC 60529 для проверки обеспечения степени защиты корпуса и вентиляционных жалюзийных решеток, указанной в пункте 2.3.3.

е) **Расчеты и механические испытания** проводятся в соответствии со статьей 6.7 стандарта TS EN 62271-202/IEC 62271-202:

- Давление ветра (проверяется расчетом.)
- Нагрузка на крышу (проверяется расчетом.)
- Механическое испытание на ударопрочность (проводится и оценивается в соответствии с Приложением «С» стандарта TS EN 62271-202/IEC 62271-202).

ё) **Испытание воздействие внутренней дуги** проводится в соответствии со **степенью приближения «А»** и **степенью приближения «В»** как описано в п. 6.8 стандарта TS EN 62271-202/IEC 62271-202 в секции высоковольтных ячеек при уровне напряжения 36 кВ в условиях горения внутренней дуги 16 кА в течение 1 (одной) секунды. Результаты испытания должны соответствовать всем критериям, указанным в соответствующем стандарте.

Результаты испытания на воздействие внутренней дуги, которое будет проводиться в компактной подстанции, будут также действительными и для компактных подстанций с другой номинальной мощностью и других типов при следующих условиях, если:

- Ток и длительность испытания на воздействие внутренней дуги одинаковый или меньше,
- Горячий газ, образуемый в условиях горения внутренней дуги в высоковольтных ячейках и удаляемый из высоковольтной ячейки, распределяется и направляется внутри компактной подстанции таким же образом
- Равные или большее расстояния размещения высоковольтных ячеек до компактного центра (сбоку, сзади, сверху)
- Внутренний объем компактной подстанции такой же или больше,

- Площадь вентиляционных жалюзийных решеток такая же или больше
- Закрепление люков в полу в едином стиле
- Устройства сброса давления обеспечивают одинаковую или лучшую производительность,

**ж) Измерение толщины оцинковки**

Толщина покрытия готовых оцинкованных стальных листов, используемых в производстве, будет измеряться в соответствии со стандартом TS 822, а толщина покрытия других материалов, нанесенных методом горячего цинкования в соответствии со стандартом TS EN ISO 1461.

**з) Испытание лакокрасочных покрытий на металлических поверхностях**

Измерение толщины краски: Толщина краски будет измеряться в соответствии с п. 5.2 данных технических условий.

Испытание на адгезию: Испытание будет проводиться в соответствии с TS EN ISO 2409.

**и) Проверка качества бетона** (в соответствии с TS EN 206).

**й) Проверка устойчивости к землетрясениям** (проверяется испытанием или расчетом.)

При проверке расчетами будут приниматься заключения (расчеты), проверенные и утвержденные строительными факультетами университетов.

**к) Оценка шумового воздействия распределительной трансформаторной подстанции на окружающую среду** (согласно Приложения «В», TS EN 62271-202).

Оценка шумового воздействия будет проводиться с учетом уровней звуковой мощности, приведенных в технических условиях TEDAŞ (ТЕДАШ)-MLZ/99-032.D, TEDAŞ-MLZ/95-012.E, TEDAŞ-MLZ/99-031.A.

## **8.2. Рутинные испытания**

- а) Испытания повышенным напряжением промышленной частоты в высоковольтных внутренних соединениях
- б) Испытания на выдерживаемое (фактическое) напряжение во вспомогательных цепях
- в) Функциональные испытания будут проводиться для проверки соответствия деятельности/действий, указанным в пп. «г» п. 8.1.
- г) Проверка проводниковых соединений и правильности функционирования системы защиты-контроля и управления
- д) Испытания после установки на месте/площадке монтажа.

### **8.2.1 Регулярные (рутинные) испытания для выпрямителей с группой аккумуляторных батарей**

- Ручной и визуальный осмотр
- Контроль входного/выходного напряжения (через ЖК-экран и выходные клеммы)
- Контроль тока заряда батареи (через ЖК-экран и выходные клеммы)
- Регулировка выходного тока (через ЖК-экран и выходные клеммы)
- Регулировка выходного напряжения (мин / макс)
- Контроль тока утечки  $\pm$  постоянного тока
- Контроль и электронное управление коротким замыканием на выходе (будет выполняться не через автоматический выключатель)
- Контроль с измерением температуры
- Контроль рабочей температуры автоматического вентилятора
- Испытание изоляции (частота сети 2 кВ -1 мин.)
- Испытание непрерывности цепи заземления
- Проверка долговечности/устойчивости маркировки и схем на корпусе (согласно пункту 7.14 стандарта TS 2000 EN 60335-1)

## **9. ПРОИЗВОДСТВО И УТВЕРЖДЕНИЕ ПРОТОТИПА**

Если иное не указано Покупателем/Заказчиком, будет изготавливаться «прототипа». Перед началом серийного производства компактной подстанции производитель представит прототип (полностью оборудованный/укомплектованный) с установленным оборудованием и материалами на проверку и одобрение представителями Покупателя/Заказчика. К серийному производству приступят после утверждения.

## **10. ПРИЕМОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПРАВИЛА**

### **10.1 Выбор образцов и приемочные испытания**

#### **10.1.1. Выбор образцов**

- Приемочные испытания будут проводиться во всех компактных подстанциях, включенных в приемку. (Типовые испытания, указанные в контракте/договоре, будут проводиться только на одном представляющем тип образце).

#### **10.1.2. Приемочные испытания**

- Оговоренные в договоре типы испытаний
- Регулярные (рутинные) испытания, указанные в п. 8.2.
- Обследование руками и визуальный осмотр, контроль размеров/габаритов.

Заключение по результатам регулярных испытаний модульных ячеек распределительных устройств высокого напряжения с металлической оболочкой с воздушной изоляцией, распределительного силового трансформатора высокого/низкого напряжения, панели низкого напряжения, если таковые имеются, компенсационная панель и выпрямитель с группой аккумуляторных батарей, используемых в компактной подстанции, будут утверждены производителем компактной подстанции и представлены представителю/представителям Покупателя/Заказчика.

В случае запроса Покупателем/Заказчиком, приемочные испытания материалов, которые будут использоваться в компактной подстанции, будут проведены согласно правилам, указанным в соответствующих технических условиях к ним, также будут проведены регулярные испытания для выпрямителя с группой аккумуляторных батарей, указанные в п. 8.2. Покупатель/Заказчик будет проинформирован до приемочных испытаний указанных материалов, и если Покупатель/Заказчик сочтет участие своих представителей в этих экспериментах необходимым, обеспечит их участие.

## **11. ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ**

При поставки компактных подстанций Покупатель/Заказчик заполняет «Ведомость материалов» в Приложение №3, и для подкомпонентов заполняет «Список/ведомость материалов», включенную в соответствующие технические условия.

## **12. ПЕРЕЧЕНЬ ГАРАНТИРОВАННЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ**

При поставки компактных подстанций Поставщик заполняет «Перечень гарантированных особенностей» в Приложение №4, и для подкомпонентов заполняет «Перечень гарантированных особенностей» включенный в соответствующие технические условия.

## **13. ТЕХНИЧЕСКИЕ ЧЕРТЕЖИ**

При изготовлении компактных подстанций поставщик должен учитывать технические чертежи в Приложение №1А и Приложение №1В.

## **РАЗДЕЛ-II**

### **1. КРИТЕРИИ ПРИЕМКИ**

а) Результаты всех типовых испытаний должны быть положительные. Если какое-либо из типовых испытаний будет с отрицательным результатом, и Покупатель/Заказчик посчитает, что эксплуатационная надежность компактной подстанции низкая, Покупатель/Заказчик откажется от всех компактных подстанций одного (того же) типа и функций (особенностей) в заказе. Покупатель/Заказчик может принять просьбу (решение полностью за ним) Производителя/Подрядчика/Поставщика изменить конструкцию компактной подстанции в



разумные сроки и повторить все типовые испытания, указанные в технических условиях, за счет Изготовителя/Подрядчика/Поставщика.

б) Результаты всех регулярных испытаний должны быть положительные. Если регулярные испытания какого-либо или нескольких компактных подстанций будут с отрицательным результатом, Покупатель/Заказчик откажется от компактной подстанции/нескольких подстанций с отрицательным результатом их регулярных испытаний или заменены новыми за счет средств Продавца/Поставщика.

## **2. ПРАВИЛА ДЛЯ ПРИЕМОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

а) Подрядчи после подписания договора не позднее за 20 (двадцать) дней до проведения испытаний за границей и не позднее за 7 (семь) дней до проведения испытаний внутри страны предоставляет Покупателю/Заказчику «Программу испытаний», которая включает такую информацию, как наименование, место проведения и дата начала испытаний.

б) Перед началом приемочных испытаний Подрядчик должен представить представителю/представителям Покупателю/Заказчику заключения по результатам испытаний модульных ячеек распределительных устройств высокого напряжения с металлической оболочкой с воздушной изоляцией, распределительного силового трансформатора высокого/низкого напряжения, панели низкого напряжения, если таковые имеются, компенсационная панель и выпрямитель с группой аккумуляторных батарей, используемых в компактной подстанции,

в) Приемочные испытания будут проводиться под наблюдением представителя (ей) Покупателя/Заказчика. Если в договоре не указано иное, важно, чтобы приемочные испытания проводились на предприятиях производителя. Испытания, которые включены в объем приемочных испытаний, но не могут быть проведены на предприятиях производителя, могут проводиться в другом месте на усмотрение покупателя. Типовые испытания будут проводиться в соответствии с п.2 «г».

г) Типовые испытания, которые включены в объем приемочных испытаний, могут проводиться в аккредитованной лаборатории или в другой неаккредитованной лаборатории, под наблюдением представителя (ей) Покупателя/Заказчика.

Без предоставления покупателю заключений по результатам успешных типовых испытаний, другие приемочные испытания не могут быть начаты. Если типовые испытания проводятся в аккредитованной лаборатории, присутствие представителя покупателя не обязательно.

д) Покупатель/Заказчик может заранее уведомить Подрядчика о том, что он не сможет присутствовать во время испытаний. В этом случае Подрядчик будет проводить испытания с производителем и сообщать о результатах покупателю. Два комплекта протоколов испытаний, подготовленных и подписанных совместно Подрядчиком и производителем, будут отправлены на проверку и утверждение покупателя. В случае утверждения протоколов испытаний, Покупатель/Заказчик предоставит «приказ/распоряжение на поставку/отгрузку» и 1 (один) комплект утвержденного протокола испытаний будет отправлен Подрядчику.

е) За исключением причин, обусловленных покупателем (невозможность присутствия на испытательном полигоне в указанную дату, не принятие решения о результатах испытаний и т.д.) в случае задержек в доставке из-за незавершения приемочных испытаний, срок Подрядчику не продлевается.

ё) Подрядчик примет во внимание, что «график поставки», включенный в тендерную документацию, также охватывает и срок утверждения прототипа, если иное не указано в графике поставки. Задержка из-за неутверждения прототипа по вине производителя не является основанием для требования Подрядчиком о продлении срока.

ж) Оплата Подрядчику не будет производиться до завершения приемочных испытаний.

з) В заключениях по результатам испытаний должны быть четко указаны серийные номера и характеристики образца (ов), подвергшихся испытаниям, соответствие или несоответствие результатов испытаний и взаимно подписаны. Если результаты испытаний и (при наличии)

другие вопросы, указанные в договоре, являются соответствующими, представитель (и) покупателя разрешат отгрузку соответствующей партии материала.

и) Если представитель (и) покупателя не может принять решение о результатах испытания, вопрос принятия решения может оставить Генеральному управлению.

### **3. ОСМОТР, ИССЛЕДОВАНИЯ И ДРУГИЕ ИСПЫТАНИЯ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ИСПЫТАНИЙ НА ПРИЕМКУ**

а) Тот факт, что материалы были проверены, испытаны и приняты представителем (ями) покупателя перед отгрузкой материалов, не ограничивает и не лишает права покупателя на месте окончательной приемки-передачи/на последнем месте доставки пересмотреть/перепроверить, потребовать проведения повторного испытания и при необходимости отказаться о них.

б) Покупатель/Заказчик может принять решение (решение полностью за ним) повторить в течение срока действия договора полностью или частично все типовые испытания или регулярные испытания в помещениях/сооружениях производителя или в аккредитованной либо подходящей для покупателя лаборатории за границей или внутри страны.

Образцы будут отобраны представителями покупателя и скреплены взаимно печатью. Если результаты испытаний будут положительными, все расходы будут оплачиваться покупателем. В случае, если результаты испытаний будут отрицательными, все затраты на испытание будут оплачены Подрядчиком. Покупатель/Заказчик может принять решение (решение полностью за ним) о замене компактной подстанции на соответствующую подстанцию с проведением соответствующих испытаний заменяемых подстанций в разумные сроки с отнесением всех видов расходов Подрядчику или на одностороннее расторжение договора.

### **4. ТРАНСПОРТИРОВКА**

Оборудование компактной подстанции будет перевозиться уже установленным в моноблочный корпус. Однако, если компактные подстанции невозможно транспортировать с завода на место монтажа полностью оборудованным, компактную подстанцию и распределительный силовой трансформатор высокого/низкого напряжения внутри подстанции возможно транспортировать отдельно.

Будут приняты необходимые меры предосторожности для предотвращения повреждения компактной подстанции и оборудования внутри него, воздействиями такими, как механические удары и вибрация, которые могут возникнуть при всех видах погрузки, транспортировки, разгрузки и длительного хранения.

Секции, которые можно выпасть/сдвинуться или смещаться во время транспортировки, будут надежно закреплены.

По запросу покупателя механизм (стропы, крюки/бугель/хомут/кольца и т. д.), необходимый для отгрузки и выгрузки компактной подстанции, будет отправлен покупателю с возвратом изготовителем. Все необходимые затраты для этого будут принадлежать производителю.

### **5. ДОКУМЕНТЫ, ПРЕДСТАВЛЯЕМЫЕ С ТЕНДЕРНЫМ/КОММЕРЧЕСКИМ ПРЕДЛОЖЕНИЕМ**

а) Если в тендерной документации не указано иное, участники тендера/заявители коммерческого предложения должны предоставить следующие документы со своими предложениями по каждому предлагаемому ими наименованию (типу) компактной подстанции:

- Сертификат системы менеджмента качества изготовителя TS EN ISO 9001/EN ISO 9001

- Заключение или сертификаты по результатам типовых испытаний

Действующие протоколы или сертификаты ниже указанных типовых испытаний, указанных в п. 8.1. настоящих технических условий, будут выданы аккредитованной лабораторией:

- Испытание изоляции
- Испытание на нагревание (повышение температуры)
- Испытания кратковременным выдерживаемым током и пиком выдерживаемого тока для главных и заземляющих цепей
- Проверка степени защиты

Из расчетов и механических испытаний:

- Механическое испытание на ударопрочность
- Испытание на воздействие внутренней дуги
- Оценка шумового воздействия распределительной трансформаторной подстанции на окружающую среду.

Условие получения действующих протоколов или сертификатов от аккредитованной лаборатории не требуется для нижеследующих типовых испытаний, указанных в п. 8.1. настоящих технических условий:

- Функциональные испытания
- Расчеты и механических испытания
- Давление ветра
- Нагрузка на крышу
- Измерение толщины оцинковки
- Испытание лакокрасочных покрытий на металлических поверхностях
- Проверка качества бетона
- Проверка устойчивости к землетрясениям

Протоколы испытаний должны быть к предлагаемому типу. Поэтому Покупатель/Заказчик может при необходимости запросить подтверждение у участника тендера/заявителя коммерческого предложения, чтобы заявитель доказал, что протоколы испытаний относятся к предлагаемому типу.

В заключениях по результатам испытаний должны быть указаны наименование испытания, название лаборатории, в которой проводилось испытание, номер(а) применяемого стандарта, способ проведения испытания, имя, фамилия, должность и подписи лиц, которые провели испытание и присутствовали на испытании в качестве наблюдателя, дата испытания, характеристики продукции, фотографии и технические чертежи и результаты испытаний.

Если производство осуществляется по лицензии, протокол или сертификат испытаний будут для компактной подстанции, изготовленной на месте производства.

- Участник тендера/заявитель коммерческого предложения и производитель заполняют и подписывают «Информационную форму» и «Перечень гарантированных особенностей/характеристик» в приложение к данным техническим условиям для каждого предлагаемого ими наименование продукции. Информация, представленная в данном перечне, будет обязательной к исполнению для участника тендера/заявителя предложения и фирмы-производителя.

б) Если в тендерной документации не указано иное, участники тендера/заявители коммерческого предложения должны представить следующие документы со своими предложениями для подкомпонентов (вспомогательных компонентов), которые будут использоваться в компактной подстанции:

- **Сертификат системы менеджмента качества изготовителя TS EN ISO 9001 / EN ISO 9001**, протоколы или сертификаты типовых испытаний **высоковольтных модульных распределительных ячеек в металлической оболочке с воздушной изоляцией**
- Сертификат системы менеджмента качества производителя TS EN ISO 9001 / EN ISO 9001, сертификат системы менеджмента окружающей среды производителя TS EN ISO 14001 / EN ISO 14001, сертификат соответствия турецким стандартам, протоколы или сертификаты

типовых испытаний **распределительных силовых трансформаторов высокого/низкого напряжения**

- Сертификат системы менеджмента качества производителя TS EN ISO 9001/EN ISO 9001, протоколы или сертификаты типовых испытаний панелей низкого напряжения

- Сертификат системы менеджмента качества производителя TS EN ISO 9001/EN ISO 9001, протоколы или сертификаты типовых испытаний устройства индикатора неисправности

- Сертификат системы менеджмента качества производителя TS EN ISO 9001/EN ISO 9001, протоколы или сертификаты типовых испытаний **кабельных наконечников высокого напряжения**

- Сертификат системы менеджмента качества производителя TS EN ISO 9001 / EN ISO 9001, сертификат системы менеджмента окружающей среды производителя TS EN ISO 14001 / EN ISO 14001 (для используемых аккумуляторных батареек), протоколы или сертификаты типовых испытаний **выпрямителя с группой аккумуляторных батарей**

- Сертификат системы менеджмента качества производителя TS EN ISO 9001 / EN ISO 9001, сертификат системы менеджмента окружающей среды производителя TS EN ISO 14001 / EN ISO 14001, протоколы или сертификаты типовых испытаний **компенсационной панели низкого напряжения аккредитованной лаборатории**

Протокола типовых испытаниях, требуемые в п. 5.а и 5.б, должны быть для предлагаемого типа. Поэтому Покупатель/Заказчик может при необходимости запросить подтверждение у участника тендера/заявителя, чтобы было доказано, что протоколы испытаний относятся к предлагаемому типу.

- Список ссылок на справочную информацию

- Каталог

- Перечень гарантированных особенностей (Заявитель коммерческого предложения и производитель заполняют и подписывают «Перечень гарантированных особенностей» в приложение к данным техническим условиям для каждого предлагаемого материала. Информация, представленная в данном перечне, будет обязательной к исполнению для участника тендера/заявителя предложения и фирмы-производителя)

в) - Однолинейная схема (отдельные схемы высокого/низкого напряжения)

- Электрические схемы защиты, управления и сигнализации

- Изображения, показывающие обеспечение наименьшего радиуса изгиба во внутренних и внешних кабельных соединениях

- Изображения с размерами секций и самой компактной подстанции, размещением оборудования, расположение вентиляционных панелей, сечением и т. д.

- Самые большие грузоподъемные габариты и масса компактной подстанции

- Инструкции по транспортировке, хранению, монтажным и пусконаладочным работам

- Предпринятые меры безопасности по защите от внутренней дуги

- Каталог используемого устройства индикатора неисправностей

- Технология покраски снаружи бетонного корпуса, дверей и вентиляционных жалюзийных решеток

- Ссылка на нормативный источник

- Каталог

Документы по компактной подстанции в п. 5«а» и 5«б» предоставляются вместе с тендерным/коммерческим предложением. Предложение будет отклонено, если эти документы не представлены вместе с предложением или если они не были предоставлены по повторному запросу покупателем.

Информация в п. 5 "в" предназначена для информационных целей, если они не предоставлены с предложением, Покупатель/Заказчик снова запросит их. В случае если указанные документы все еще не предоставлены, несмотря на запрос покупателя, Покупатель/Заказчик может отклонить предложение по этой причине.

## **6. ЦЕНЫ В ТЕНДЕРНОЙ ЗАЯВКЕ/КОММЕРЧЕСКОМ ПРЕДЛОЖЕНИИ**

Цены в тендерной заявке/коммерческом предложении будут указаны в соответствии с условиями предоставления тендерной заявки/коммерческого предложения. Цены за единицу в тендерной заявке/коммерческом предложении будут включать всю компактную подстанцию со всем оборудованием внутри, приемочно-сдаточные испытания<sup>14</sup>, запасные материалы (указанные в п.7, Раздел-I).

Если указано в ведомости материалов, заявители тендерной заявки/коммерческого предложения будут отдельно представлять цены за единицу каждого типового испытания, включенные в Технические условия (включая все расходы, такие как транспортировка, страхование и т. д.), и цены за единицу других запасных материалов, требуемых в ведомости материалов.

---

<sup>14</sup> Если внутренние высоковольтные соединения между устройством распределения/управления и трансформатором высокого напряжения выполняется с помощью экранированных соединителей с заземлением (высоковольтный кабель и кабельные наконечники), прошедших типовые испытания, для внутренних высоковольтных соединений испытания на изоляцию не требуются.

## **7. ГАРАНТИЯ**

Подрядчик предоставляет гарантию в течение 24 месяцев начиная с даты приема-передачи для каждой доставленной компактной подстанции и оборудования внутри в ней на дефекты материалов, работы и проектирования (недостатки в конструировании). Если в течение гарантийного срока будут выявлены неисправности или повреждения из-за производственных дефектов в компактной подстанции и оборудовании в ней и не могут отремонтированы на месте, демонтаж, доставка до объекта изготовителя, ремонт, доставка после ремонта на указанное покупателем место, сборка при необходимости, будет производиться за счет Подрядчика. Покупатель/Заказчик доставит дефектный материал и оборудование в течение 15 дней с даты письменного уведомления на объект изготовителя, а отремонтированный материал и оборудование доставит на указанное покупателем место в течение 15 дней после окончания испытаний.

Если Подрядчик не выполняет работы по транспортировке в срок или не устраняет дефекты/неисправности, несмотря на письменное уведомление, Покупатель/Заказчик предпримет необходимые действия для устранения дефекта за счет Подрядчика. В этом случае Покупатель/Заказчик вычтет соответствующие расходы, если таковые имеются, с платежей за выполненные работы или окончательных гарантийных удержаний. Вышеуказанные условия гарантии будут в точности действовать и для материалов/оборудования, отремонтированного или замененного таким образом.

Подрядчик гарантирует в течение 10 (десяти) лет по истечении гарантийного периода за счет покупателя предоставить/поставить резервные/запасные материалы, используемые в компактной подстанции, а также запросу покупателя отремонтировать и выполнить техническое обслуживание компактной подстанции и оборудования в ней.

Все поверхностные покрытия Компакт-центра, при нормальных условиях использования (царапины, удары и т. д.)

Подрядчик предоставляет гарантию в течение 3 (трех) лет начиная с даты приема-передачи на все покрытия поверхностей каждой доставленной компактной подстанции при нормальных условиях эксплуатации (за исключением износа из-за царапин, ударов и т. д.).

В конце 24 (двадцати четырех) месячного гарантийного периода прежде, чем будет произведена возвратная выплата окончательных гарантийных удержаний, Подрядчик подрядчик предоставить покупателю письменное обязательство о том,

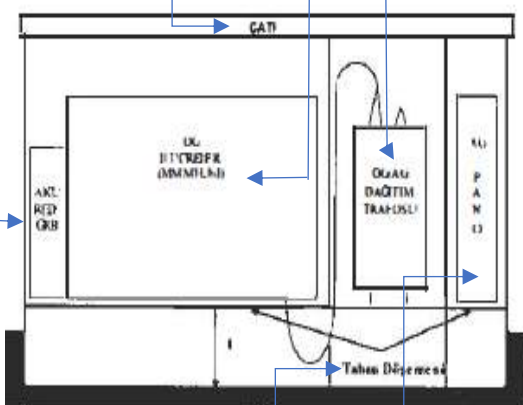
# **ПРИЛОЖЕНИЯ**

Приложение - 1А

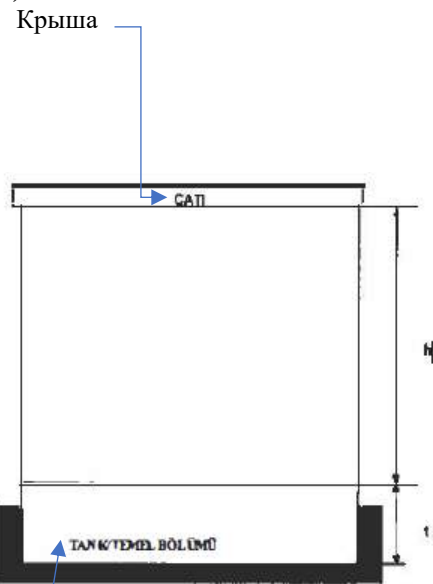
ТИПОВЫЕ РИСУНКИ

ТИП-1  
МОНОБЛОЧНАЯ КОМПАКТНАЯ ПОДСТАНЦИЯ С ВНУТРЕННИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ  
(макс.1600 кВА)

- Крыша
- Высоковольтные ячейки в металлической оболочке с воздушной изоляцией
- Распределительный трансформатор высокого/низкого напряжения



- Панель низкого напряжения
- Перекрытие пола
- Выпрямитель с группой аккумуляторов



Резервуарная/фундаментная секция

Таблица №1



Минимальные размеры (мм) (Размеры по внутренней стороне стен корпуса/секции)	
a	-
b (1600 кВА)	1700
b (1000 кВА)	2250
c	550
d	2300
e	800
h*	2650
t*	690

Таблица №2

Типы	Длина "f" (мм) (Размеры по внешней стороне стен корпуса/секции)	
ТИП -1А	-	5500 (максимум)
ТИП -1В	5501(минимум)	6500 (максимум )
ТИП -1С	6501(минимум)	7500 (максимум )

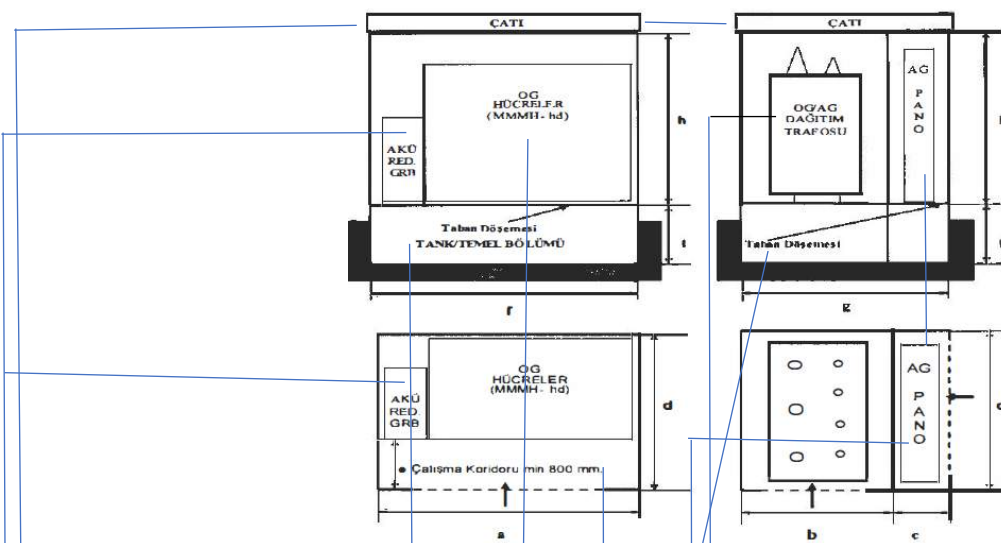
\* В случае обеспечения разъяснений/пояснений в п. 13 Приложения-1С в полном объеме, возможно применить отдельные допуски/отклонения на «5%» к размерам «h» и «t».

## Приложение - 1В

### ТИПОВЫЕ РИСУНКИ

#### ТИП-2

ДВУХБЛОЧНАЯ КОМПАКТНАЯ ТРАНСФОРМАТОРНАЯ ПОДСТАНЦИЯ  
(макс.1600 кВА) + РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ ПОДСТАНЦИЯ С ВНУТРЕННИМ ОБСЛУЖИВАНИЕМ



СЕКЦИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЯЧЕЕК  
(ТИП-2H/A-D)

СЕКЦИЯ ТРАНСФОРМАТОРА  
ВЫСОКОГО/НИЗКОГО  
НАПРЯЖЕНИЯ+НИЗКОВОЛЬТНАЯ ПАНЕЛЬ  
(ТИП 2Т/А и ТИП 2Т/В)



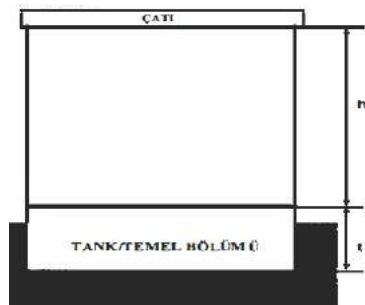


Таблица №1

- Высоковольтные ячейки в металлической оболочке с воздушной изоляцией
- Распределительный трансформатор высокого/низкого напряжения
- Резевуарная/фундаментная секция
- Панель низкого напряжения
- Выпрямитель с группой аккумуляторных батарей
- Коридор (проход) обслуживания
- Крыша
- Перекрытие пола

Минимальные размеры (мм) (Размеры по внутренней стороне стен корпуса/секции)	
a	-
b(1600 кВа)	1700
b(1000 кВа )	2250
c	550
d	2300
e	800
h*	2650
t*	690

Таблица №2

Типы	Минимальные размеры (мм) (Размеры по внешней стороне стен корпуса/секции)	
ТИП- 2Н/А "f"	-	4500(максимум)
ТИП 2Н/В "f"	4501(минимум)	5500(максимум)
ТИП -2Н/С "f"	5501(минимум)	6500(максимум)
ТИП -2Н/Д "f"	6501(минимум)	7500(максимум)
ТИП -2Т/А "g"	-	2500(максимум)
ТИП -2Т/В "g"	-	3700(максимум)

\* В случае обеспечения разъяснений/пояснений в п.13 Приложения-1С в полном объеме, возможно применить отдельные допуски /отклонения на «5%» к размерам «h» и «t».

### Приложение - 1С

#### РАЗЪЯСНЕНИЯ/ПОЯСНЕНИЯ К КОМПАКТНЫМ ПОДСТАНЦИЯМ В ПРИЛОЖЕНИЕ- 1А И ПРИЛОЖЕНИЕ -1В

- Ширина, измеряемая по внешней стороне наружных стен компактных подстанций в Приложение-1А не должна превышать 2550 мм, длина 7550 мм, высота 3700 мм. (кроме выступов крыши)
- Размеры (габариты) компактных подстанций в Приложение-1В:
  - Ширина секции высоковольтных ячеек по внешней стороне стен секции не должна превышать 2550 мм, длина 7500 мм, высоту 3700 мм.
  - При использовании распределительного трансформатора высокого/низкого напряжения до 1000 кВА (1000 кВА включительно) (Типа 2Т/А) в секции трансформатора высокого/низкого напряжения + панели низкого напряжения, ширина секции по внешней стороне стен секции не должна превышать 2550 мм, длина - 2550 мм, а высота - 3700 мм. (кроме выступов крыши).
  - При использовании распределительного трансформатора высокого/низкого напряжения 1000 -1600 кВА (1600 кВА включительно) типа (ТИП2Т/В) в секции трансформатора высокого/низкого напряжения + панели низкого напряжения, ширина секции по внешней стороне стен секции не должна превышать 2550 мм, длина - 3200 мм, а высота - 3700 мм (кроме выступов крыши).
- Размер «а» компактных подстанций будет определяться в соответствии с оборудованием, которое будет размещено в подстанциях. Размер "а" по запросу Покупателя/Заказчика будет составлять общие габариты оборудования (высоковольтные ячейки + выпрямитель с группой аккумуляторных батарей и т. д.
- Размер «b» трансформаторной секции компактных подстанций по внутренней стороне стен секции должен составлять 1700 мм для трансформаторов до 1000 кВА (включая 1000 кВА), и 2250 мм для трансформаторов до 1600 кВА (1600 кВА включительно).
- Размер «с» секции низковольтной панели компактных подстанций по внутренней стороне стен секции должен составлять минимум 550 мм. Если используются компенсационные панели, ширина коридора обслуживания должна быть не менее 800 мм.
- Оборудование (панель низкого напряжения, распределительный силовой трансформатор высокого/низкого напряжения, высоковольтные ячейки, выпрямитель с группой батареи и т. д.) не должно устанавливаться ниже уровня земли.
- Ширина коридора лбслуживания в компактной подстанции должна быть достаточной для любой работы и технического обслуживания. Ширина такого коридора должна быть не менее 800 мм. Механические конструкции, выступающие из устройств распределения/коммутации и управления (выступы механизма выключателя-разъединителя, устройств контроля и управления низковольтной секции и т. д.) должны не уменьшать ширину коридора менее 500 мм.
- Соединение между распределительным трансформатором и ячейкой защиты трансформатора будет выполнено с использованием одножильных медных проводников с изоляцией из сшитого полиэтилена со следующим сечением, обеспечивая наименьший радиус изгиба при прокладке:
  - В случае использования блоков выключатель-разделитель нагрузки + предохранитель в ячейках защиты трансформатора, то сечение 50 мм<sup>2</sup>
  - В случае использования выключателя-прерывателя в ячейках защиты трансформатора, то сечение 95 мм<sup>2</sup>.
- Соединение между распределительным трансформатором и низковольтной панелью будет выполнено в соответствии с мощностью трансформатора с использованием NYU-кабеля силовой установочный с поливинилхлоридной (ПВХ) изоляцией на напряжение 0,6/1кВ с одножильными медным проводником, тип, сечение и количество которых указано в таблице ниже:  
Сечение нейтрального проводника будет равным сечению фазового.

Мощность трансформатора (кВа)	250	400	630	800	1000	1250	1600
Сечение проводника (мм <sup>2</sup> )	185	185	185	185	185	240	240
Количество кабеля (штук)	1	2	3	3	4	4	6
Сечение медной шины (мм <sup>2</sup> )	-	-	-	-	-	2x(120x10)	3x(120x10)

Если в соединении между распределительным силовым трансформатором высокого/низкого напряжения и панелью низкого напряжения используется медная шина, то шины будут изолированы подходящим изоляционным материалом от случайного прикосновения.

10. Испытание компактной подстанции на нагрев:

- Трансформатор с характеристиками 1000 кВА, 33-04 кВ будет изготовлен с использованием низковольтной панели 1000 кВА и, если имеется, компенсационной панели.

• Трансформатор с характеристиками 1600 кВА, 33-04 кВ будет изготовлен с использованием низковольтной панели 1600 кВА и, если имеется, компенсационной панели.

11. Размер проема секционных дверей будет достаточный для легкого перемещения (входа и выхода) оборудования, располагаемого в соответствующей секции, самые большие размеры которых указаны в нижеследующей таблице:

	Ширина (мм)	Длина (мм)	Высота (мм)
Распределительный трансформатор высокого/низкого напряжения 1000 кВА	1300	2100	2250
Распределительный трансформатор высокого/низкого напряжения 1600 кВА	1850	2100	2450
Низковольтная панель 1000 кВА	500 (глубина)	1550	1950
Низковольтная панель 1600 кВА	500 (глубина)	1700	1950
Высоковольтные ячейки	1400 (глубина)	1000	2250

12. В масляных распределительных силовых трансформаторах высокого/низкого напряжения, используемых в компактных подстанциях, в соответствии со стандартом TS EN 50180 вилочные и розеточные проходные изоляторы высокого напряжения будут конической формы, обращенной наружу.

13. В случае обеспечения всех следующих условий в полном объеме, возможно применить отдельные допуски/отклонения на «5%» к размерам «h» и «b»:

- Чтобы обеспечить наименьший радиус изгиба высоковольтного кабеля 20,3/35 (42) кВ с сечением 1x240 мм<sup>2</sup> и с изоляцией из сшитого полиэтилена, проложенного под землей на глубине 800 мм, минимальное расстояние от уровня пола высоковольтной ячейки из листового металла, где кабели входят в ячейку высоковольтного напряжения, до низа/дна/основания компактной подстанции будет составлять минимум 690 мм.

- Высота « h » и « b » производимых бетонных подстанций киоскового типа, размеры вентиляционных отверстий и жалюзийных решеток будут равными или больше размеров, указанных в испытаниях аккредитованных лабораторий на воздействие внутренней дуги и нагрев

- Для размера высоты "h" компактной подстанции также будет учитываться глубина, полученная формой крыши.

- Высота балок на дверях производимых бетонных киосков, проверка сейсмостойкости.

Он будет таким же, как и высота луча по своему содержанию или больше указанного размера.

- Высота балок над дверями изготовленных бетонных киосковых подстанций будет такой же или больше высоты балки в заключении о проверке сейсмостойкости.

- Согласно 2.4.1. статье технических условий размер проема секционных дверей будет достаточный для перемещения (входа и выхода) оборудования, располагаемого в соответствующей секции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ №2

### СЕЧЕНИЕ ПРОВОДНИКОВ ЗАЩИТНОГО ЗАЕМЛЕНИЯ

СЕЧЕНИЕ ЗАЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ МЕЖДУ ВЫСОКОВОЛЬТНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ И ШИНАМИ УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ЭКРАНОВ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КАБЕЛЕЙ	
Если высоковольтная сеть с нейтралью, заземлена через <b>сопротивление</b>	Медная с сечением не менее 35 мм <sup>2</sup> или эквивалентная оцинкованная сталь
Если высоковольтная сеть с <b>глухозаземленной нейтралью</b> (по крайней мере одна нейтральная точка заземлена непосредственно)	Медная с сечением не менее 95 мм <sup>2</sup> или эквивалентная оцинкованная сталь

СЕЧЕНИЕ ЗАЕМЛЯЮЩИХ ПРОВОДНИКОВ МЕЖДУ РАСПРЕДЕЛЯЮЩИМ ТРАНСФОРМАТОРОМ ВЫСОКОГО/НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ШИНОЙ УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ ПАНЕЛИ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ	
В компактных подстанциях с наибольшей номинальной мощностью <b>1000 кВА</b>	Медная с сечением не менее 120 мм <sup>2</sup> или эквивалентная оцинкованная сталь
В компактных подстанциях с наибольшей номинальной мощностью <b>1600 кВА</b>	Медная с сечением не менее 200 мм <sup>2</sup> или эквивалентная оцинкованная сталь

ВИД И СЕЧЕНИЕ ШИНОЙ УРАВНИВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛОВ	
В компактных подстанциях с наибольшей номинальной мощностью <b>1000 кВА</b>	Шина, покрытая оловом или никелированная с сечением не менее 120 мм <sup>2</sup>
В компактных подстанциях с наибольшей номинальной мощностью <b>1600 кВА</b>	Шина, покрытая оловом или никелированная с сечением не менее 200 мм <sup>2</sup>

Поперечное сечение заземляющего проводника между металлическими дверями, вентиляционными жалюзийными решетками, проволочными изгородями, трансформаторными рельсами, стальной арматурой корпуса и шиной уравнивания потенциалов компактной подстанции.	Медная с сечением не менее 35 мм <sup>2</sup> или эквивалентная оцинкованная сталь
--	--

**Примечание №1:**

Поперечное сечение заземляющего проводника, предназначенного для подключения другого оборудования, не упомянутого выше, но расположенного в компактной подстанции, к шине уравнивания потенциалов, определяется изготовителем в соответствии с Инструкцией по устройству защитного заземления и уравнивания потенциалов в электроустановках.

**Примечание №2:**

Будут максимально соблюдены примеры заземляющих цепей для компактных распределительных трансформаторных подстанций высокого/низкого напряжения, приведенных в Приложение-Е стандарта TS EN 62271-202 / IEC 62271-202 «Высоковольтные устройства распределения и управления. Часть 202. Готовые сборные комплектные трансформаторные подстанции высокого/низкого напряжения».

**ПРИЛОЖЕНИЕ №3**

**ВЕДОМОСТЬ МАТЕРИАЛОВ**

		Номер наименования	
1	Тип компактной подстанции (ТИП(ТИР)-1А, ТИР-1В, ТИР-1С, ТИР-2Н/А, ТИР-2Н/В, ТИР-2Н/С, ТИР-2Н/Д, ТИР-2Т)		
2	Заземление нейтрали высоковольтной сети		
3	Возвышенность		
4	Температура окружающей среды		
5	Принудительная (механическая) вентиляция (Да / Нет)		
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КОМПАКТНОЙ ПОДСТАНЦИИ</b>			
6	Распределительный трансформатор высокого/низкого напряжения	Номинальная мощность (кВА)	
		Номинальное напряжение (кВ)	
7	Высоковольтные распределительные ячейки в металлической оболочке с воздушной изоляцией	ХАРАКТЕРИСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В КОМПАКТНОЙ ПОДСТАНЦИИ	
		Номинальное напряжение (кВ)	
		Устройство ячеек высокого напряжения <sup>15</sup>	
8	Вспомогательное напряжение	Привод в механизме распределения и управления <sup>16</sup> (Да/Нет)	
		АС- переменный ток (VAC- напряжение переменного тока, 50 Гц)	220
9	Сечение высоковольтных кабелей	DC-Постоянный ток (VDC- напряжение постоянного тока)	220
		1. Для фидера	
		2. Для фидера	

	для подключения к высоковольтным ячейкам (кроме ячейки защиты трансформатора)	3. Для фидера		
		4. Для фидера		
		5. Для фидера		
		6. Для фидера		
		7. Для фидера		
10	Панель низкого напряжения	Мощность панели (кВа)		

SYA	Блок выключатель-разделитель нагрузки + предохранитель в ячейке защиты трансформатора	AGÖ	Ячейка измерения тока и напряжения
		G	Ячейки трансформатора напряжения
YA	Ячейка ввода/вывода с выключателем-разъединителем нагрузки	Ku	Шинная соединительная ячейка
Ke	Ячейка ввода / вывода с автоматическим выключателем-прерывателем	BY	Ячейка шинного соединителя
Ka	Ячейка для подключения кабеля	Kel	Ячейка с шинным разъединителем
A	Ячейка ввода-вывода с выключателем-разъединителем	Y Al	Ячейка с шинным предохранительным выключателем нагрузки - разъединителем
AÖ	Ячейка измерительная	AÖ+BY	Измерительная ячейка + шинный соединитель
Пример: 2 YA +1 SYA (Ячейка ввода/вывода с выключателем-разъединителем нагрузки - 2 штуки и Блок выключатель-разделитель нагрузки + предохранитель в ячейке защиты трансформатора -1 штука)			

<sup>15</sup> Коды высоковольтных модульных ячеек в металлической оболочке с воздушной изоляцией

<sup>16</sup> Укажите наименование ячеек, для которых необходим привод.

		Количество выводов (Штук)		
11	Выпрямитель с группой аккумуляторных батарей	Емкость (Ач)		
		Выходной ток нагрузки (А)		
		Выходное напряжение (В)		
12		Номинальная мощность (кВа)		
		Номинальный ток терромагнитного защитного выключателя (А)		
		Коэффициент трансформатора тока		
		Частота настройки фильтра гармоник (Гц)		
13	Номер кода материала			
14	Количество (штук)			
16	Запасные материалы <sup>17</sup>			
17	Другие вопросы <sup>18</sup>			

17 В этом разделе указываются запрашиваемые запасные материалы, включенные в технические условия и тендерную заявку/коммерческое предложение, за исключением предохранителя высокого напряжения,

18 Другие вопросы, которые Покупатель/Заказчик считает необходимым указать в ведомости материалов, будут добавлены в ведомость материалов.

#### ПРИЛОЖЕНИЕ №4

### ПЕРЕЧЕНЬ ГАРАНТИРОВАННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК (ОСОБЕННОСТЕЙ)

Номер кода материала:

			Гарантировано
<b>1.</b>	<b>Общие</b>		
1.1	Наименование изготовителя (производителя)		
1.2	Маркировка типа производителя		
1.3	Номинальная мощность компактной подстанции	кВа	
1.4.	Номинальная частота		
1.5	Номинальное напряжение		
	• Высоковольтное	кВ	
	• Низковольтное	В	
1.6	Транспортные габаритные размеры		
	• Длина	мм	
	• Ширина	мм	
	• Высота	мм	
1.7.	Транспортный вес (включая все всего своего оборудования)	тон	
<b>2</b>	<b>БЕТОННЫЙ КОРПУС</b>		
2.1	Характеристики бетона		
2.1.1	Класс бетона (согласно TS EN 206)	C35/45	
2.1.2	Толщина		
	• Крыша	мм	
	• Стены	мм	
	• Напольное покрытие/перекрытие/пол	мм	

2.2	Арматура железная (согласно TS 708)		
	• Минимальный предел прочности бетона на текучесть (f <sub>yk</sub> )	МПа	
	• Минимальный предел прочности бетона на разрыв (f <sub>su</sub> )	МПа	
2.3	<b>Механическая прочность</b>		
	• Крыша	кН/м <sup>2</sup>	
	• Стены	кН/м <sup>2</sup>	
	• Напольное покрытие/перекрытие/пол	кН/м <sup>2</sup>	
	• Двери и вентиляционные жалюзийные решетки	Джоуль	
2.4	Класс защиты		
-	Вентиляционные жалюзийные решетки		
2.5	Класс корпуса		
2.6.	Вес пустого корпуса	кг	

Номер кода материала:

			<b>Гарантировано</b>
<b>3</b>	<b>Размеры дверей</b> (Ширина x Высота x Толщина)		
3.1	Дверь секции высоковольтной ячейки	мм	
3.2	Дверь секции низкоковольтной ячейки (Внешнего обслуживания)	мм	
3.3	Дверь высоковольтной+низковольтной секции (Внутреннего обслуживания)	мм	
3.4	Дверь трансформаторной секции	мм	
<b>4</b>	<b>РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ТРАНСФОРМАТОР ВЫСОКОГО/НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ</b>		
4.1	Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
4.2	Номинальная мощность	кВа	
4.3	Номинальное напряжение	кВ	
	Для предлагаемого распределительного трансформатора будет заполнен «Перечень гарантированных особенностей», прилагаемый в приложение к действующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ).		
<b>5</b>	<b>ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ЯЧЕЙКИ</b>		
5.1	Наименование фирмы-изготовителя		
5.2	Номинальное напряжение	кВ	
5.3	Номинальный ток	А	
5.4	Тип высоковольтной ячейки		
	1.Фидер		
	2.Фидер		
	3.Фидер		
	4.Фидер		
	5.Фидер		
	6.Фидер		
	7.Фидер		
5.5	Предохранитель высоковольтный		

	-Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
	-Маркировка типа		
	-Номинальный ток		
5.3	Для предлагаемых высоковольтных ячеек будет заполнен «Перечень гарантированных особенностей», прилагаемый в приложение к действующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ).		
<b>6</b>	<b>ПАНЕЛЬ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ</b>		
6.1	Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
	Для предлагаемой низковольтной панели будет заполнен «Перечень гарантированных особенностей», прилагаемый в приложение к действующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ).		
<b>7</b>	<b>УСТРОЙСТВО ИНДИКАТОРА НЕИСПРАВНОСТИ</b>		
7.1	Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
	Для предлагаемого устройства индикатора неисправности будет заполнен «Перечень гарантированных особенностей», прилагаемый в приложение к действующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ).		
<b>8</b>	<b>КАБЕЛЬНЫЕ НАКОНЕЧНИКИ (КОНТАКТ - ДЕТАЛИ), ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЗЪЕМНОЕ КОНТАКТНОЕ СОЕДИНЕНИЕ</b>		
8.1	Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
	Для предлагаемых кабельных наконечников (контакт-деталей), обеспечивающих разъемное контактное соединение будет заполнен «Перечень гарантированных особенностей», прилагаемый в приложение к действующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ).		

9	<b>ВЫПРЯМИТЕЛЬ С ГРУППОЙ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ</b> (Если указаны в ведомости материалов)		
9.1	Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
9.2	Емкость	Ач	
9.3	Выходной ток нагрузки	А	
9.4	Выходное напряжение	В	
9.5	Ожидаемый срок службы аккумуляторной батареи	(год)	
10	<b>КОМПЕНСАЦИОННАЯ ПАНЕЛЬ НИЗКОГО НАПРЯЖЕНИЯ</b>		
10.1	Наименование фирмы-изготовителя (производителя)		
	Для предлагаемого выпрямителя с группой аккумуляторных батарей будет заполнен «Перечень гарантированных особенностей», прилагаемый в приложение к действующим техническим условиям TEDAŞ (ТЕДАШ).		

Рисунок предупреждающего знака опасности

Предупреждающий знак «Внимание! Смертельно опасно»





<b>Размер предупреждающего знака</b>	<b>a (мм)</b>	<b>b (мм)</b>	<b>c (мм)</b>	<b>d (мм)</b>	<b>e (мм)</b>	<b>f (мм)</b>	<b>g (мм)</b>	<b>h (мм)</b>	<b>i (мм)</b>	<b>j (мм)</b>
	150	120	45	3.1	4	100	10	1,5	6	4