



Трансформаторы напряжения IVS1-2.1.2..., IVS1F-2.1.2... Руководство по эксплуатации

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках, а так же указания по правильной, безопасной эксплуатации трансформаторов напряжения и оценки их технического состояния.

РЭ распространяется на все исполнения трансформаторов указанные в настоящем руководстве.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение

Трансформаторы напряжения IVS1-2.1.2..., IVS1F-2.1.2... являются однофазными заземляемыми. Трансформаторы предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам, устройствам защиты и управления и для изолирования цепей вторичных соединений от высокого напряжения в комплектных устройствах (КРУ, КРУН, КСО) переменного тока частотой 50 Гц. Технические характеристики соответствуют ДСТУ EN 61869-3:2017.

Структура условного обозначения трансформаторов:

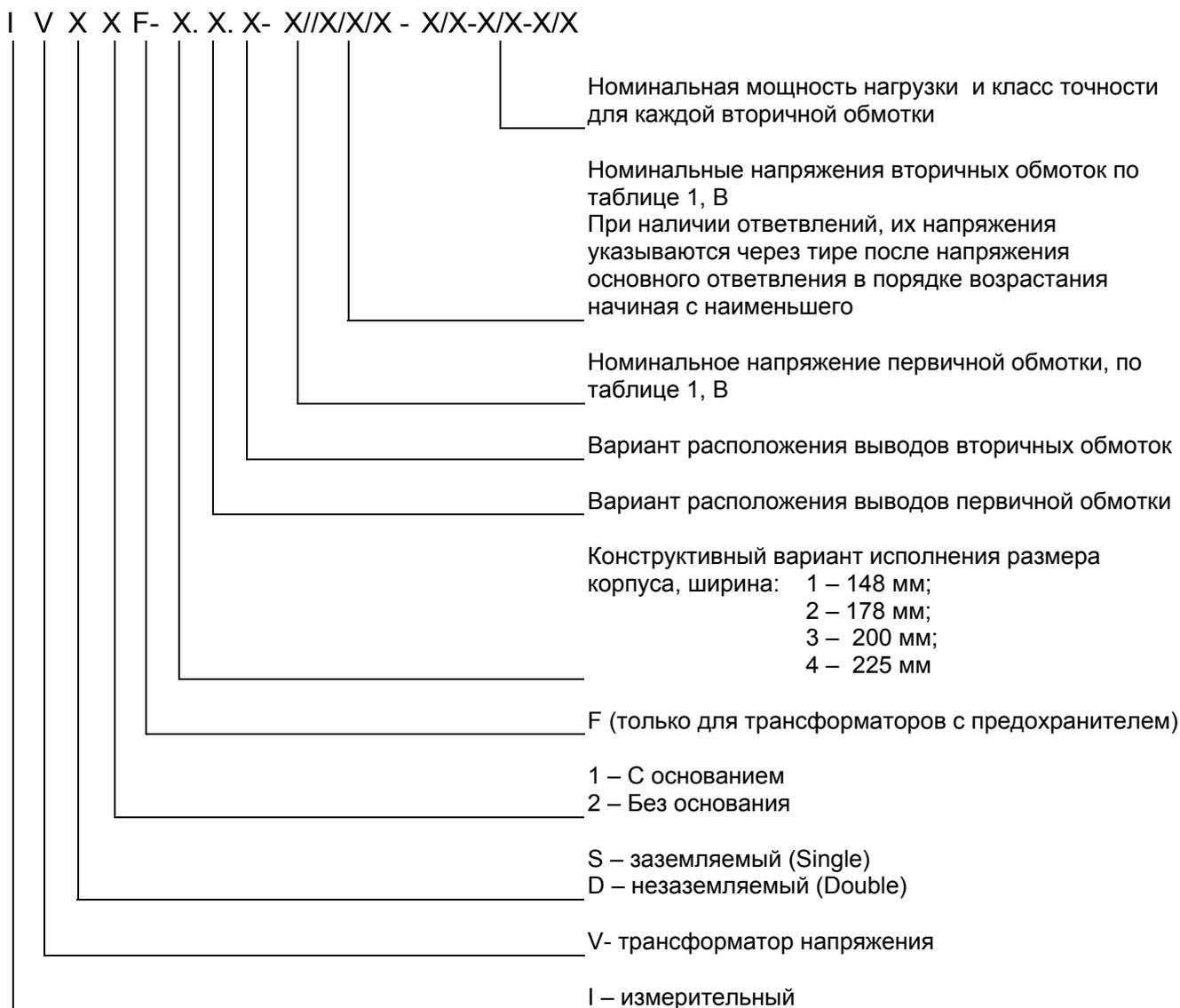


Таблица 1

Наивысшее напряжение оборудования, U_m , кВ	Номинальное первичное напряжение, U_{pr} , кВ	Номинальное вторичное напряжение обмотки для измерения, U_{sr} , В	Номинальное вторичное напряжение обмоток для защиты и нулевой последовательности, U_{sr} , В	Испытательное напряжение изоляции первичной обмотки, кВ	Испытательное напряжение грозовым импульсом, кВ
3,6	3/√3; 3,3/√3; 3,6/√3	100/√3; 110/√3; 120/√3	100; 110; 120; 100/√3; 110/√3; 120/√3; 100/3; 110/3; 120/3	10	40
7,2	6/√3; 6,3/√3; 6,6/√3			20	60
12	10/√3; 10,5/√3; 11/√3			28	75
17,5	13,8/√3; 15/√3; 15,75/√3			38	95
24	17,5/√3; 18/√3; 20/√3; 22/√3			50	125

Трансформаторы предназначены для эксплуатации в помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, а также в составе комплектных изделий предназначенных для эксплуатации на открытом воздухе при условии отсутствия прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков, в следующих условиях:

- высота над уровнем моря – не более 1000 м;
- относительная влажность воздуха не более 98 % при 30 °С;
- верхнее рабочее значение температуры, окружающего воздуха – плюс 50 °С;
- нижнее рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 45 °С;
- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая пыли, химически активных газов и паров в концентрациях, разрушающих покрытия металлов и изоляцию;
- положение трансформаторов в пространстве – любое.

Класс нагревостойкости изоляции – В.

Класс воспламеняемости трансформаторов соответствует группе НВ40 по ДСТУ EN 60695-11-10.

Превышение температуры различных частей трансформаторов относительно температуры окружающего воздуха, при напряжении на первичной обмотке 120 % от номинального и суммарной нагрузке на вторичных обмотках равной граничной термической стойкости трансформатора указанной в паспорте, не более 45 °С.

Пример условного обозначения заземляемого трансформатора, с основанием, второго типоразмера корпуса по ширине, первого варианта конструкции выводов первичной обмотки, и второго варианта конструкции выводов вторичных обмоток, с предохранителем, имеющего следующие параметры:

- номинальное напряжение первичной обмотки 10/√3 кВ;
- номинальное напряжение вторичной обмотки для измерения 100/√3 В;
- номинальное напряжение вторичной обмотки для защиты 110/√3 В;
- номинальное напряжение вторичной обмотки нулевой последовательности 100/3 В;
- номинальная мощность вторичной обмотки для измерения 75 В·А в классе точности 0,5;
- номинальная мощность вторичной обмотки для защиты 50 В·А в классе точности 3Р;
- номинальная мощность вторичной обмотки нулевой последовательности 100 В·А в классе точности 6Р.

IVS1F-2.1.2-10000:V3//100:V3/110:V3/100:3-75/0,5-50/3P-100/6P

1.2 Основные технические данные и характеристики

Таблица 2

Наименование параметра	Значения параметра
Наивысшее напряжение электрооборудования, U_m , кВ	3,6; 7,2; 12; 17,5; 24
Номинальный коэффициент повышения напряжения, F_v	1,9 (8 час)
Номинальная частота, Гц	50
Число вторичных обмоток	1, 2, 3*
Классы точности вторичной обмотки для измерения	0,2; 0,5; 1,0; 3,0
Классы точности вторичных обмоток для защиты и нулевой последовательности	3P, 6P

Наименование параметра	Значения параметра
Номинальная нагрузка вторичной обмотки для измерения при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$, В·А, в классе точности:	0,2 0,5 1 3
Номинальная нагрузка вторичной обмотки для защиты и нулевой последовательности при коэффициенте мощности $\cos \varphi = 0,8$, В·А, в классах точности 3Р и 6Р	10, 15, 25, 40 15, 25, 50, 75, 50, 75, 100, 150 75, 100, 150, 200
Граничная термическая мощность, В·А,	50, 100, 150, 200, 300
Граничная термическая мощность, В·А,	400, 500, 630, 800
* Трансформаторы с тремя вторичными обмотками изготавливаются по требованиям заказчика. ** По требованиям ДСТУ EN 61869-3:2017 класс точности вторичных обмоток нулевой последовательности как правило должен быть 6Р. Другие значения возможны по требованию заказчика.	

1.3 Устройство и работа трансформатора

Трансформаторы выполнены в виде опорной конструкции. Корпус трансформаторов выполнен литым с нормальной изоляцией. Корпус является главной изоляцией и обеспечивает защиту обмоток от климатических и механических воздействий. Первичная и вторичные обмотки размещены на одном ленточном неразрезном магнитопроводе. Выводы вторичных обмоток расположены на торцевой поверхности корпуса (вариант конструкции выводов - "2"), в нижней его части.

При эксплуатации трансформаторов с двумя и тремя вторичными обмотками необходимо учитывать, что к каждой измерительной обмотке должна быть подключена нагрузка с номинальной мощностью не более указанной в паспорте. При этом гарантируется измерение напряжений с указанным в паспорте классом точности для данных обмоток не зависимо от их количества. При подключении номинальной нагрузки к обмотке для защиты или обмотке нулевой последовательности класс точности измерительных обмоток не гарантируется, если иное не оговорено потребителем при заказе трансформаторов.

Внимание

Монтаж и эксплуатация трансформатора должны выполняться в соответствии с действующими правилами технической и безопасной эксплуатации электроустановок потребителя.

Для предотвращения повреждения первичной обмотки трансформаторов не допускается применение крепежных винтов контактов "А" и винтов крепления предохранителей к контакту "А" трансформаторов с длиной рабочей части более 16 мм.

Для исключения выхода со строя трансформатора и подключенных к нему приборов, перед первым включением необходимо проверить и убедиться:

- в отсутствии короткого замыкания в цепях подключенных к вторичным обмоткам трансформатора;
- в надежности соединения низковольтного вывода "N" первичной обмотки.

Для защиты от перенапряжений и коротких замыканий в трансформаторах IVS1F... используется предохранитель. Предохранитель изготавливается в виде отдельного устройства F1A-10/... и устанавливается на контакт "А" трансформаторов. Съемная конструкция предохранителя позволяет применять его для укомплектования как выпускаемых, так и ранее выпущенных трансформаторов. Предохранитель F1A-10/... может быть установлен на трансформатор в двух положениях повернутых друг относительно друга на 180 градусов. В предохранителях применяется высоковольтная вставка плавкая. Для установки или замены вставки плавкой необходимо выкрутить крепежные винты и снять крышку предохранителя (см. Рисунок 1).



Примечание – Предохранители F1A-10/..., рассчитаны на использование с трансформаторами напряжения типа IVS1F..., IVD1F..., PVD1F... с наивысшим напряжением оборудования (U_m), 12 кВ, не более.

Рисунок 1. Конструкция предохранителя F1A-10/...

Высоковольтные и низковольтные контакты выводов трансформаторов изготавливаются из латуни. Применяемые крепежные винты, в том числе и в контактах трансформаторов, а так же металлическое основание имеют защитное покрытие цинком или никелем.

Трансформаторы сейсмостойки при воздействии землетрясений силой до 8 баллов по шкале MSK-64 и допускают установку в зданиях и сооружениях на высоте до 70 м над нулевой отметкой.

Крепление трансформатора производится с помощью четырёх болтов М12. Отклонение поверхности крепления от плоскости должно быть не более 0,5 мм.

При подсоединении кабеля (шины) к высоковольтному выводу первичной обмотки трансформаторов затяжку болта крепления проводить с моментом не более 20 Н·м. Затяжку болта крепления предохранителя к трансформатору и гайки крепления кабеля к предохранителю проводить с моментом не более 2 Н·м. При креплении предохранителя необходимо исключить появления усилий направленных перпендикулярно оси болта крепления. При затяжке гайки крепления кабеля к предохранителю необходимо исключить передачу усилий на узел крепления предохранителя к трансформатору.

Внимание

Категорически запрещается поднимать трансформаторы за предохранители

При установке трансформаторов группами, необходимо соблюдать ограничения по таблице 3.

Таблица 3

Наивысшее напряжение электрооборудования, U_m , кВ	Минимальное расстояние между боковыми поверхностями трансформаторов, мм	Минимальное расстояние от других поверхностей трансформатора до элементов несущей конструкции, мм
3,6; 7,2; 12	16	20
17,5; 24	30	40

Неиспользуемые в процессе эксплуатации вторичные обмотки должны быть разомкнуты.

В процессе эксплуатации должна быть исключена возможность замыкания вторичных цепей трансформаторов, контактов "...а" и "...n", "...da" и "...dn".

Габаритные, установочные, присоединительные размеры, масса трансформатора, маркировка и размещение выводов первичной и вторичных обмоток, схемы электрические принципиальные приведены в приложении Б.

Трансформаторы ремонту не подлежит.

1.4 Маркировка

Трансформатор имеет табличку с условным обозначением конкретного типоразмера и основными техническими характеристиками.

Маркировка высоковольтного вывода первичной обмотки ("А") выполнена рельефным способом на корпусе трансформатора. Аналогичным способом выполнена маркировка контакта для подключения высокого напряжения на корпусе предохранителя F1A-10/... . Маркировка заземляемого конца первичной обмотки ("N") и вторичных ("...а", "...n", "...da", "...dn") обмоток в зависимости от типоразмера может быть выполнена как рельефным способом так и в виде таблички прикрепленной к корпусу. Маркировка указывает на полярность выводов обмоток, что необходимо учитывать при монтаже трансформаторов.

1.5 Упаковка

Трансформаторы упаковываются в ящики с плотного гофрированного картона по ДСТУ ISO 3394, на упаковку наносится графическая маркировка по ДСТУ ISO 780.

2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

2.1 Меры безопасности

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание трансформаторов должны выполняться в соответствии с действующими правилами технической и безопасной эксплуатации электроустановок потребителя.

По способу защиты человека от поражения электрическим током трансформаторы относятся к классу IP0X согласно ДСТУ EN 60529:2014 и предназначены для установки в недоступных местах или внутри других изделий, исключающих возможность прикосновения человека во время нахождения электроустановки под напряжением.

На трансформаторе, находящемся под напряжением, запрещается производить какие-либо работы.

Перед проведением обслуживания трансформаторов или каких-либо переключений во вторичных цепях трансформатора, необходимо убедиться в том, что напряжение с первичной обмотки снято.

Запрещается включать в работу трансформаторы напряжения при замкнутых вторичных обмотках.

Не проводите замену вставки плавкой предохранителя и какие-либо переключения во вторичных цепях трансформатора, не убедившись в том, что напряжение с первичной обмотки снято.

При такелажных работах подъем производить при помощи приспособлений, удерживающих трансформатор за корпус, при этом приспособления не должны приводить к механическим повреждениям поверхности трансформатора.

2.2 Порядок технического обслуживания

При техническом обслуживании трансформатора соблюдайте правила пункта 2.1 «Меры безопасности».

Техническое обслуживание проводить в срок, предусмотренный регламентными работами.

В техническое обслуживание входят следующие работы:

- а) очистка трансформатора от пыли и грязи;
- б) внешний осмотр трансформатора, при этом проверьте отсутствие на литой поверхности трещин и сколов изоляции, а также надежность контактных соединений;
- в) измерение сопротивления изоляции первичной обмотки (измерение производится мегомметром на 2500 В, величина сопротивления должна быть не менее 300 МОм);
- г) измерение сопротивления изоляции вторичной обмотки (измерение производится мегомметром на 1000 В, величина сопротивления должна быть не менее 50 МОм);
- д) проверку целостности вставки плавкой.

Если в результате проверок обнаружены неисправности, трансформаторы к эксплуатации не допускаются. Перегоревшие вставки плавкие подлежат замене.*

Средняя наработка до отказа – 400000 ч.

Средний срок службы трансформатора – 30 лет.

*** Запрещается применять вставки плавкие на номинальную силу тока отличающуюся от указанной в Паспорте, или некалиброванные.**

2.3 Консервация

На все металлические части трансформатора необходимо нанести консервационное масло.

3 ХРАНЕНИЕ

Трансформаторы должны храниться в закрытых помещениях, где колебания температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе, в таре или без неё при условиях окружающей среды, указанных в разделе 1 не более 3 лет.

При необходимости демонтажа и длительного хранения у потребителя на металлические части нанесите консервационное масло.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование трансформаторов должно осуществляться в условиях воздействия климатических факторов указанных в разделе 1.

Транспортирование трансформаторов должно производиться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.), воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках.

При транспортировании в пределах одного города допускается перевозка трансформаторов в транспортной таре на открытых автомашинах с защитой груза брезентом. Трансформаторы должны быть предохранены от механических повреждений.

Транспортирование предохранителей F1A-10/... может проводиться как отдельно от трансформаторов, так и закрепленными на трансформаторах.

Погрузку, доставку и выгрузку трансформаторов рекомендуется производить с укрупнением грузовых мест – в транспортных пакетах. Для пакетирования применять деревянные поддоны.

При транспортировании и хранении трансформаторов необходимо избегать резкой смены температур, особенно резкого охлаждения.

Адрес предприятия-изготовителя:

49038, Украина, г. Днепро, ул. Князя Ярослава Мудрого, 68,

ЧП "Бионтоп", Тел.\ Факс: +380567339515,

E-mail: info@beontop.com.ua

<https://beontop.com.ua>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

Схемы электрические принципиальные,
трансформаторов напряжения

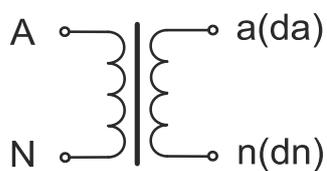


Рисунок А.1 – Схема электрическая принципиальная трансформаторов с одной вторичной обмоткой

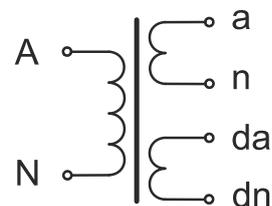


Рисунок А.2 – Схема электрическая принципиальная трансформаторов с обмотками для измерения и нулевой последовательности

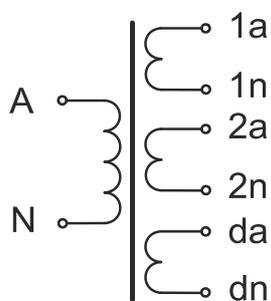


Рисунок А.3 – Схема электрическая принципиальная трансформаторов с двумя обмотками для измерения и одной обмоткой нулевой последовательности

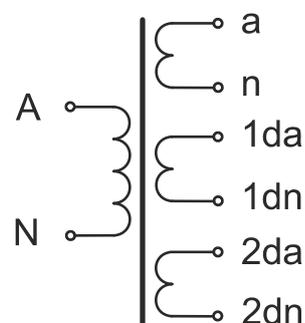


Рисунок А.4 – Схема электрическая принципиальная трансформаторов с обмотками для измерения, защиты и нулевой последовательности

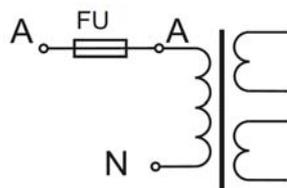
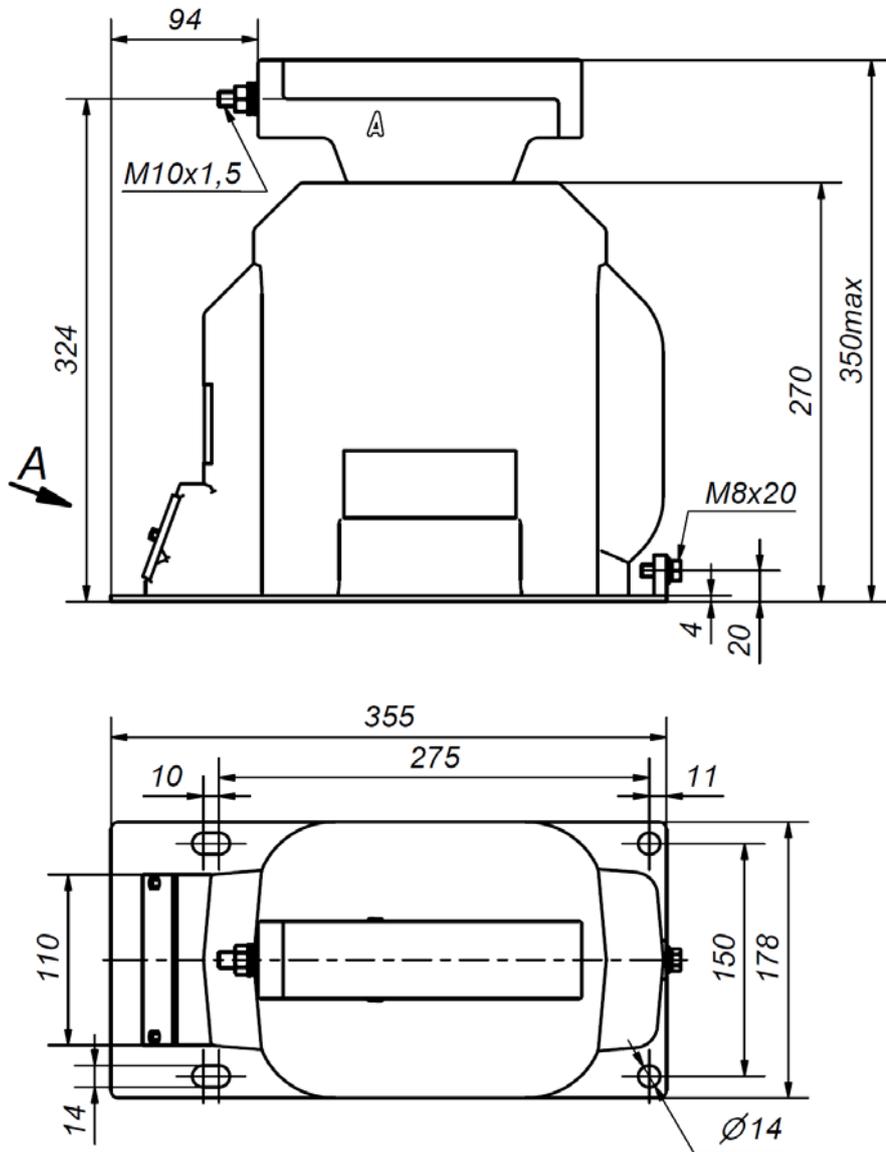


Рисунок А.5 – Схема электрическая принципиальная трансформаторов с предохранителем.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса трансформаторов напряжения



Предохранитель F1A-10/... может быть установлен с поворотом на 180 градусов по отношению положения на чертеже.

Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж трансформаторов IVS1F-2.1.2...

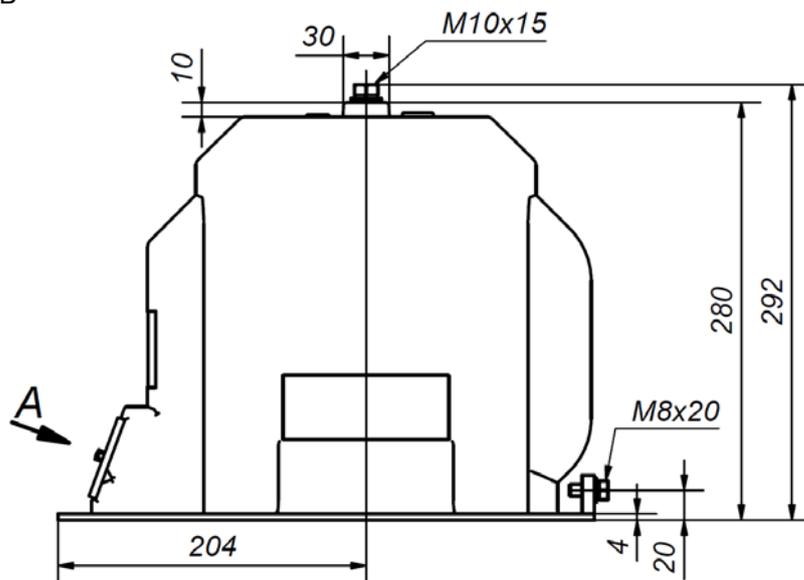


Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж трансформаторов IVS1-2.1.2...
(остальное см. рис. Б.1)

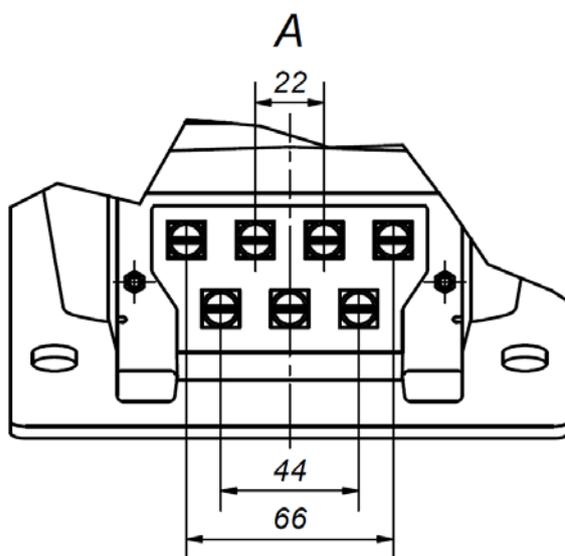


Рисунок Б.3 - Конструкция контактов вторичных обмоток трансформаторов IVS1F-2.1.2...

Таблица Б.1 Масса трансформаторов

Обозначение трансформаторов	Масса, кг, не более
IVS1-2.1.2...	37
IVS1F-2.1.2...	38
Примечание – Масса предохранителя F1A-10/... равна 1 кг	