

III ШИНОПРОВОДЫ

1. Магистральные шинопроводы переменного тока четырёхпроводные ШМА 4

Магистральные шинопроводы ШМА 4 переменного тока (рис. 1.1 – 1.23) четырёхпроводные предназначены для работы в промышленных, коммерческих, административных зданиях; на объектах инфраструктуры; в многоэтажных и многофункциональных зданиях в электрических сетях трехфазного тока частотой 50 и 60 Гц, на напряжение до 1000В (номинальное напряжение применяемых коммутационных аппаратов должно соответствовать номинальному напряжению шинопровода) с глухозаземленной нейтралью.

Основные технические данные шинопроводов приведены в **табл. 1.1**.

Шинопроводы допускают применение в пожароопасных зонах классов П-I (при применении шинопровода в пожароопасных зонах класса П-I максимально допустимый ток составляет 65% номинального), П-IIа и не предназначены для эксплуатации в химически активных средах и взрывоопасных зонах. Климатическое исполнение – УЗ и ТЗ (по требованию заказчика) ГОСТ 15150.

Номенклатура элементов шинопроводов приведена в **табл. 1.2**, секции и элементы, предназначенные для эксплуатации только в климатических условиях УЗ, обозначены в таблице особо.

Таблица 1.1

Показатель	Шинопровод					
	ШМА4-1250	ШМА4-1600	ШМА4-2000	ШМА4-2500	ШМА4-3200	ШМА4-4000
Номинальный ток, А, для исполнения: УЗ ТЗ	1250	1600	2000	2500	3200	4000
	1100	1400	1750	2200	2800	3500
Амплитудное значение тока КЗ, кА: присоединительные секции прямые секции	70	100	100	140	140	140
	50	70	70	100	100	100
Сопротивление фазы (среднее) при номинальном токе и установившемся режиме, Ом/км:						
	активное	0,033	0,030	0,022	0,017	0,015
	индуктивное	0,018	0,014	0,018	0,008	0,005
полное	0,038	0,033	0,028	0,019	0,016	0,014
Полное сопротивление петли фаза-нуль (наибольшее значение), Ом/км	0,112	0,095	0,053	0,092	0,083	0,046
Потеря напряжения на длине 100 м при номинальном токе и нагрузке, сосредоточенной в конце линии (cos φ=0,8), В	8,1	9,1	10,1	8,2	8,3	10,2
Количество и размеры сечения шин на фазу, мм	1(8x140)	1(8x160)	1(12 x 160)	2(8x140)	2(8 x 160)	2(12 x 160)
Максимально допустимое расстояние между точками крепления, м	6					
Допустимые механические нагрузки, Н:						
	в вертикальной плоскости	900				
в горизонтальной плоскости	450					
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 44					
Материал шин	Алюминий марки АД0					
Технические условия	ТУ 3449 – 011 – 05774835 – 2005					

Пример записи при заказе и в документации другой продукции прямой секции типа УЗ132, длиной 3000 мм магистрального четырёхпроводного шинопровода на номинальный ток 1250А климатического исполнения УЗ: «Шинопровод магистральный ШМА4-1250-44-1 УЗ секция прямая УЗ132 УЗ ТУ 3449-011-05774835-2005.»

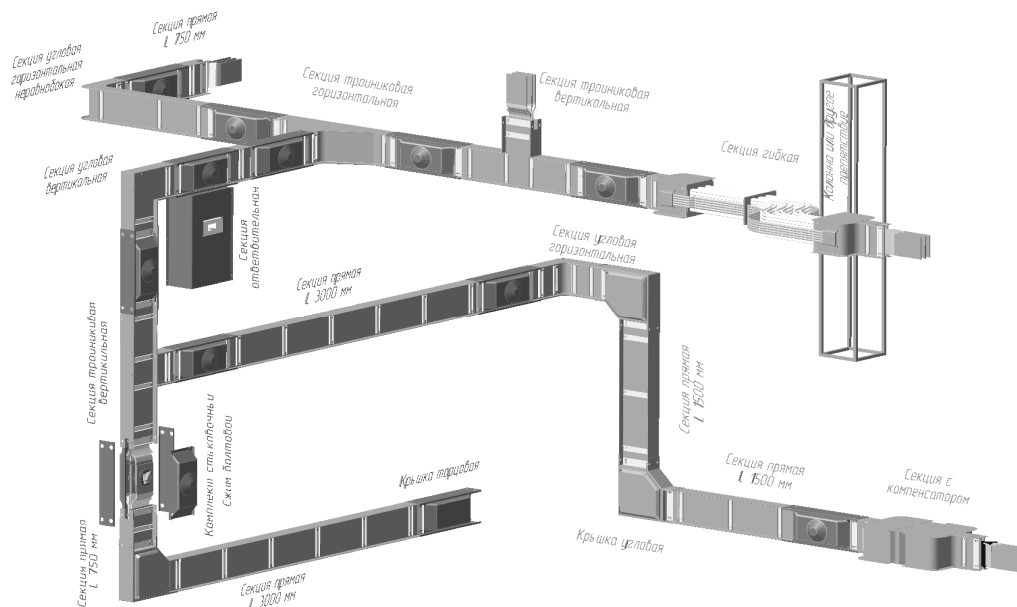


Таблица 1.2

Наименование секции	Рис.	ШМА 4-1250		ШМА 4-1600		ШМА 4-2000	
		Тип	Вес	Тип	Вес	Тип	Вес
Прямая (750 мм)	1.1	У3130	13,0	У3330М	14,0	У4430	19,0
Прямая (1500 мм)	1.1	У3131	27,0	У3331М	29,0	У4431	36,0
Прямая (3000 мм)	1.1	У3132	52,0	У3332М	57,0	У4432	71,0
Угловая горизонтальная неравнобокая	1.9	У3120	32,0	У3320М	34,5	У4420	45,0
Угловая вертикальная	1.10	У3138	23,0	У3338М	23,0	У4438	29,0
Угловая горизонтальная	1.9	У3139	22,0	У3339М	24,0	У4439	30,5
Тройниковая вертикальная	1.17	У3140	35,0	У3340М	36,0	У4440	49,0
Тройниковая горизонтальная	1.16	У3141	37,0	У3341М	41,0	У4441	52,0
Присоединительная фазировочная (109 мм)	1.5	-	-	-	-	У4443	31,0
С компенсатором	1.6	У3146	36,0	У3346М	36,0	У4446	40,5
Подгоночная	1.7	У3147	25,0	У3347М	27,0	У4447	38,0
Гибкая	1.8	У3148У3	65,0	У3348М У3	70,0	У4448 У3	100
Разделительная (с разъед. РЕ 19-43)	1.13	У3149	36,6	У3349М	38,9	-	-
Разделительная (с разъед. РЕ 19-44)	1.13	-	-	-	-	У4449	61,6
Переходная на кабель АВВ	1.11	У3156	22,0	У3356М У3	22,0	У4456 У3	26,0
Переходная на ШМА 4-1250	1.126	-	-	-	-	У4462 У3	39,0
Общие элементы для шинопроводов ШМА 4-1250 и ШМА 4-1600						ШМА 4-2000	
Наименование	Рис.	Тип	Вес	Тип	Вес	Тип	Вес
Комплект материалов для изоляции шин на монтаже	-	У1569	2,3	У1569	2,3	У1569	2,3
Ввод кабеля АВВ в КТП	1.19	У2158 У3	23,0	-	-	-	-
Секция ответвительная ¹	1.14	У3128N	23,0	У3128N	23,0	У4418	23,5
Секция ответвительная ²	1.14	У3129N	25,9	У3129N	25,9	У4419	23,5
Секция ответвительная ³	1.14	У3116N	25,9	У3116N	25,9	У4416N	26,2
Секция ответвительная ⁴	1.14	У3117N	25,9	У3117N	25,9	У4417N	26,2
К-т стык. для болтового соед. шин с ответвл.	1.23а	У3166 У3	4,54	У3166 У3	4,54	У4466 У3	5,01
К-т стык. для сварного соед. шин с ответвл.	1.23б	У3167	4,54	У3167	4,54	У4467	5,01
К-т стык. для болтового соед. шин без ответвл.	1.23а	У3168 У3	5,1	У3168 У3	5,1	У4468 У3	6,01
К-т стык. для сварного соед. шин без ответвл.	1.23б	У3169	5,1	У3169	5,1	У4469	6,01
Сжим болтовой	1.20	У3335 У3	3,8	У3335 У3	3,8	У4435 У3	3,9
Крышка торцовая	1.21	У3336М	7,4	У3336М	7,4	У4436	5,3
Крышка угловая (комплект)	1.22	У3337М	5,0	У3337М	5,0	У4437	5,74
Секция присоединительная (109 мм)	1.4	У3342М	23,0	У3342М	23,0	У4442	27,0
Секция присоединительная (130 мм)	1.4	У3344М	19,5	У3344М	19,5	У4444	31,0
Секция присоединительная фазировочная (130 мм)	1.5	У3345М	21,0	У3345М	21,0	У4445	34,0
Секция ответвительная без коммутационного аппар.	1.18	У3351М	13,0	У3351М	13,0	У4451	13,0
Секция ответвительная (с разъедин. РБ-6П)	1.15	У3354М У3	33,5	У3354М У3	33,5	У4454 У3	33,6
Секция переходная на шинопровод ШМА 73	1.12а	У3362М У3	38,0	У3362М У3	38,0	-	-
		ШМА 4-2500		ШМА 4-3200		ШМА 4-4000	
Наименование секции	Рис.	Тип	Вес	Тип	Вес	Тип	Вес
Прямая (750 мм)	1.1	У3430	27,0	У3630	27,5	У4330	39,0
Прямая (1500 мм)	1.1	У3431	52,5	У3631	58,5	У4331	75,0
Прямая (3000 мм)	1.1	У3432	112	У3632	120,5	У4332	150
Угловая горизонтальная неравнобокая	1.9	У3420	75,0	У3620	81,5	У4320	107,5
С перемычками	1.3	У3434	51,0	У3634	55,0	У4334	72,0
Угловая вертикальная	1.10	У3438	41,7	У3638	45,3	У4338	61,8
Угловая горизонтальная	1.9	У3439	53,0	У3639	57,0	У4339	72,0
Тройниковая вертикальная	1.17	У3440	73,5	У3640	79,5	У4340	102
Тройниковая горизонтальная	1.16	У3441	71,0	У3641	76,0	У4341	98,0
С компенсатором	1.6	У3446	75,0	У3646	73,0	У4346	80,0
Подгоночная	1.7	У3447	50,0	У3647	53,5	У4347	71,0
Гибкая	1.8	У3448 У3	131	У3648 У3	151,0	-	-
Разделительная (с разъединителем РЕ 19-45)	1.13	У3449	89,5	-	-	-	-
Разделительная (с разъединителем РЕ 19-46)	1.13	-	-	У3649	94,5	У4349	120
Переходная на кабель АВВ	1.11	У3456 У3	48,0	У3656 У3	51,1	У4356 У3	68,0
Переходная на шинопровод ШМА-68-Н	1.12в	У3462 У3	55,0	-	-	У4362 У3	74,5
Общие элементы для шинопроводов ШМА 4-2500 и ШМА 4-3200						ШМА 4-4000	
Наименование	Рис.	Тип	Вес	Тип	Вес	Тип	Вес
Комплект материалов для изоляции шин на монтаже	-	У1569	2,3	У1569	2,3	У1569	2,3
Секция ответвительная ¹	1.14	У3418	23,5	У3418	23,5	У4318	24,0
Секция ответвительная ²	1.14	У3419	23,5	У3419	23,5	У4319	24,0
Секция ответвительная ³	1.14	У3416N	26,7	У3416N	26,7	У4316N	26,9
Секция ответвительная ⁴	1.14	У3417N	26,7	У3417N	26,7	У4317N	26,9
К-т стык. для болтового соед. шин с ответвл.	1.23а	У3466 У3	5,63	У3466 У3	5,63	У4366 У3	5,96
К-т стык. для сварного соед. шин с ответвл.	1.23б	У3467	5,63	У3467	5,63	У4367	5,96
К-т стык. для болтового соед. шин без ответвл.	1.23а	У3468 У3	7,0	У3468 У3	7,0	У4368 У3	7,6
К-т стык. для сварного соед. шин без ответвл.	1.23б	У3469	7,0	У3469	7,0	У4369	7,6
Сжим болтовой	1.20	У3335 У3	3,8	У3335 У3	3,8	У4435 У3	3,9
Крышка торцовая	1.21	У3436	12,6	У3436	12,6	У4336	8,5
Крышка угловая (комплект)	1.22	У3437	6,6	У3437	6,6	У4337	6,81
Секция присоединительная (109 мм)	1.4	У3642	49,0	У3642	49,0	У4342	57,5
Секция присоединительная (130 мм)	1.4	У3444	42,0	У3444	42,0	У4344	55,0
Секция ответвительная без коммутационного аппар.	1.18	У3451	17,5	У3451	17,5	У4351	17,5
Секция ответвительная (с разъед. РБ-6П)	1.15	У3454 У3	34,3	У3454 У3	34,3	У4354 У3	34,1

Прямые секции на 1250А (У3130, У3131, У3132), 1600А (У3330М, У3331М, У3332М) и 2000А (У4430, У4431, У4432) (рис. 1.1а,в) представляют собой устройства, в которых пакет трех изолированных алюминиевых шин плотно сжат между двумя швеллерообразными алюминиевыми боковинами. Сверху и снизу пакет шин закрыт стальными завальцованными крышками.

Прямые секции на 2500А (У3430, У3431, У3432), 3200А(У3630, У3631, У3632) и 4000А(У4330, У4331, У4332) (рис. 1.1а,б) состоят из двух пакетов шин соединенных стальными стойками. По концам секций всех типов, кроме ответвительных, установлены уголки с пазами, которые обеспечивают закрепление боковых крышек, входящих в стыковочные комплекты. Поперечное сечение шинопроводов приведено на рис. 1.2.

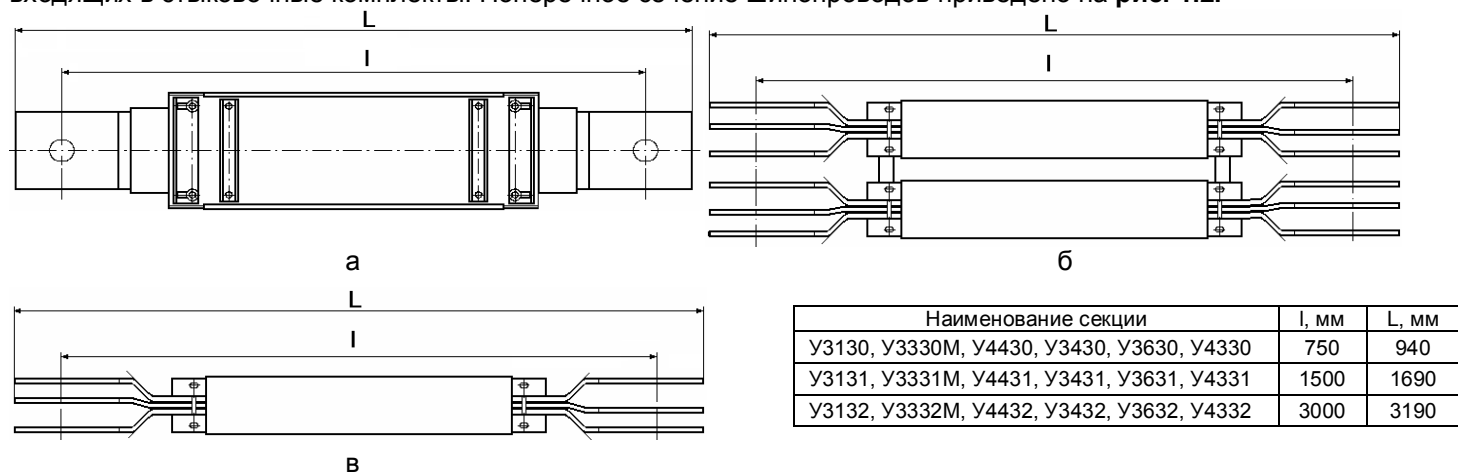


Рис. 1.1. Прямые секции.

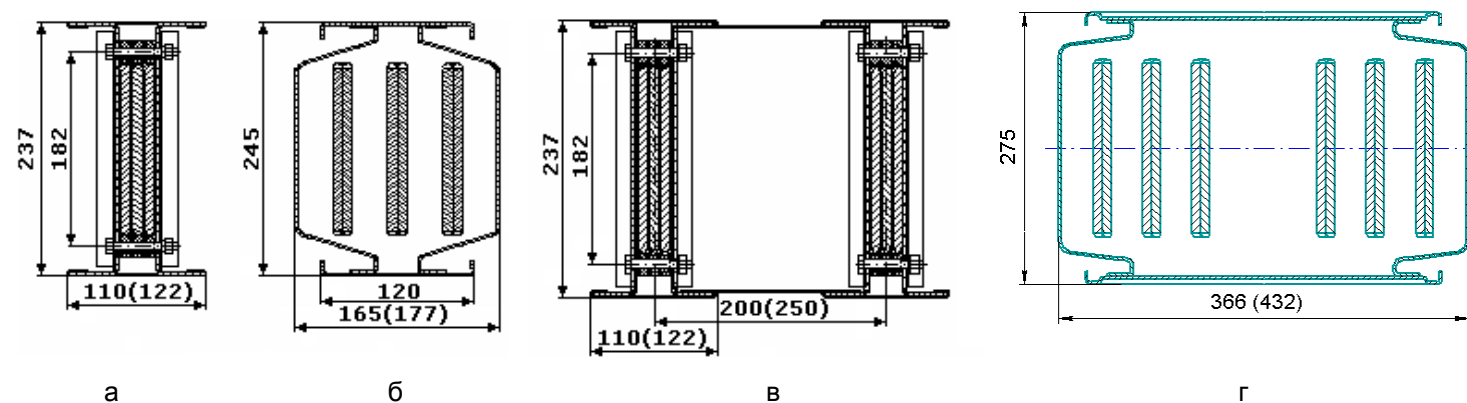


Рис. 1.2. Поперечное сечение шинопроводов ШМА4 на 1250, 1600 и 2000А (а,б), 2500, 3200 и 4000А (в,г):

- а – в середине прямой секции, размеры в скобках даны для ШМА4-2000А;
- б – на стыке двух секций, размеры в скобках даны для ШМА4-2000А.
- в – в середине прямой секции, размеры в скобках даны для ШМА4-4000А;
- г – на стыке двух секций, размеры в скобках даны для ШМА4-4000А.

Боковины используются в качестве совмещённого нулевого защитного и нулевого рабочего (PEN) проводника. В полках боковин по концам секций имеются отверстия, предназначенные для закрепления верхних и нижних алюминиевых крышек (PEN-проводников), входящих в стыковочные комплекты. Все линейные секции (в т.ч. угловые и тройниковые) выполняются аналогично прямым секциям, с конструктивными особенностями, обусловленными назначением каждой из секций.

В двухпакетных шинопроводах (ШМА4-2500, ШМА4-3200 и ШМА4-4000) **тройниковые горизонтальные секции** (рис. 1.16) представляют собой устройство, состоящее из двух угловых (однопакетных) и одной прямой (однопакетной) секций, соединенных стальными конструкциями.

Секции с перемычками на 2500А (У3434), 3200А (У3634) и 4000А (У4334) (рис. 1.3) предназначены для выравнивания токов в шинах обоих пакетов и устанавливаются после ответвительных секций, на всех трех концах тройниковой горизонтальной секции, а также при переходе на однопакетный шинопровод.

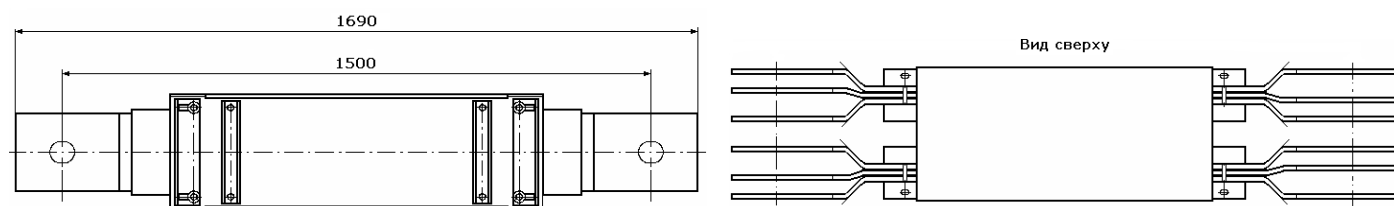


Рис. 1.3. Секция с перемычками.

Присоединительные секции на 1250А и 1600А (У3342М, а=109мм; У3344М, а=130мм), 2000А (У4442, а=109мм; У4444, а=130мм) (рис. 1.4а), 2500А и 3200А (У3444, а=130мм (рис.1.4в); У3642, а=109мм (рис.1.4б)); 3200А У3644, а=130мм (рис.1.4б), 4000А (У4342, а=109мм, У4344, а=130мм) (рис. 1.4б) предназначены для присоединения к шкафам РУНН комплектных трансформаторных подстанций с межфазными расстояниями выводов а = 109 или 130 мм.

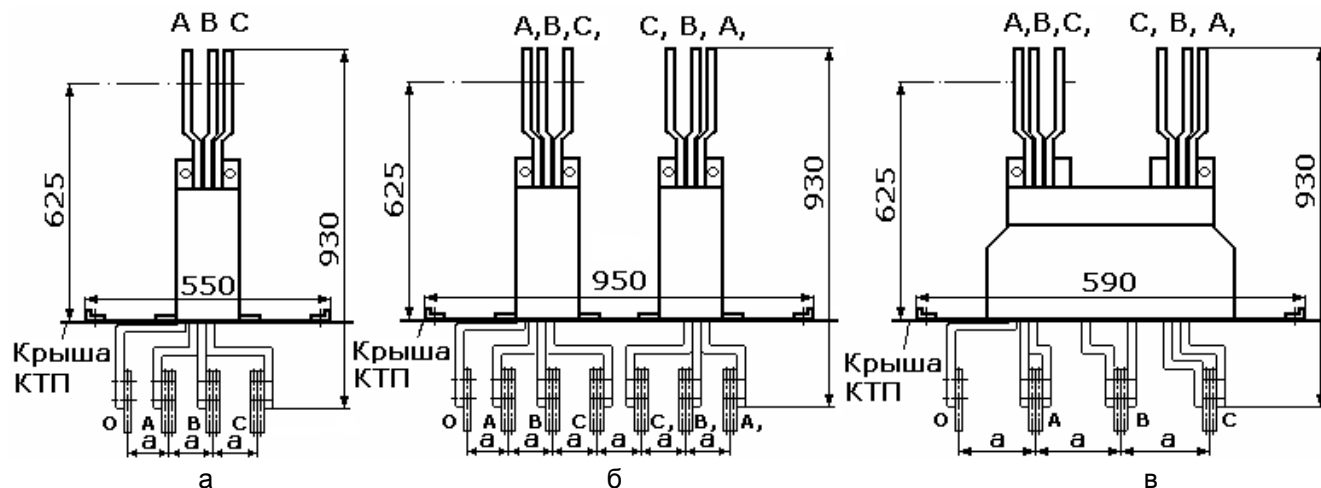


Рис. 1.4. Присоединительные секции.

- а – У3342М, У3344М, У4442, У4444;
- б – У3642, У3644, У4342, У4344;
- в – У3444.

Присоединительные фазировочные секции на 1250А и 1600А (У3345М, а=130мм), 2000А (У4443, а=109, У4445, а=130мм) (рис. 1.5) отличаются от присоединительных обратным чередованием фаз. Они применяются для транспозиции фаз шинопроводов при соединении шинных выводов двух КТП, расположенных на концах магистрали.

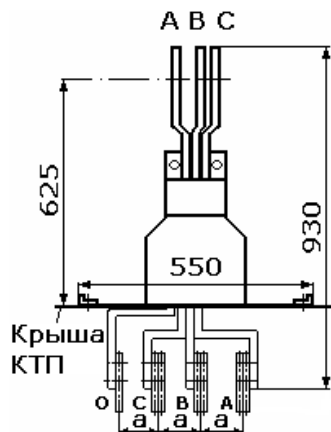
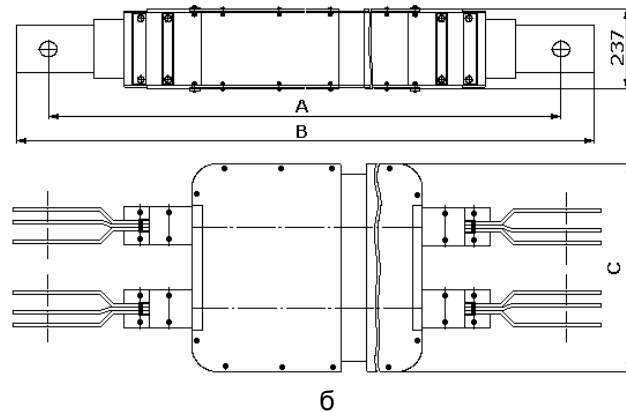
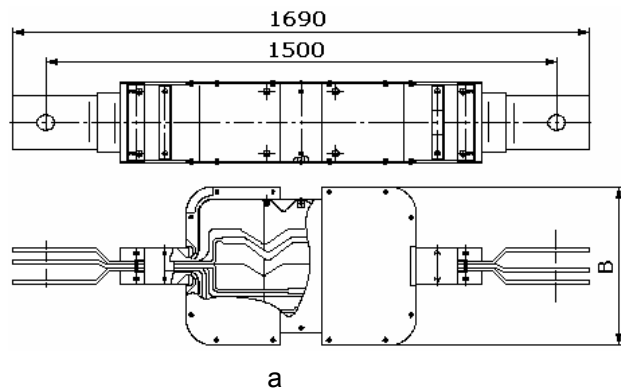


Рис. 1.5. Фазировочная секция.

Секции с компенсатором на 1250А (У3146), 1600А (У3346М) и 2000А (У4446) (рис. 1.6а); 2500А (У3446), 3200А (У3646) и 4000А (У4346) (рис. 1.6б) предназначены для компенсации температурных изменений длины шинопровода на прямых участках свыше 50 м.



Наименование секции	В, мм
У3146, У3346М	464
У4446	434

Наименование секции	А, мм	В, мм	С, мм
У3446, У3646	1750	1940	584
У4346	1500	1690	685

Рис. 1.6. Секции с компенсатором.

Подгоночные секции на 1250А (У3147), 1600А (У3347М) и 2000А (У4447) (рис. 1.7а,б); 2500А (У3447), 3200А (У3647) и 4000А (У4347) (рис. 1.7а,в) поставляются на расчётную длину 1500 мм. Наименьший размер, до которого они могут быть укорочены на монтаже – 750 мм.

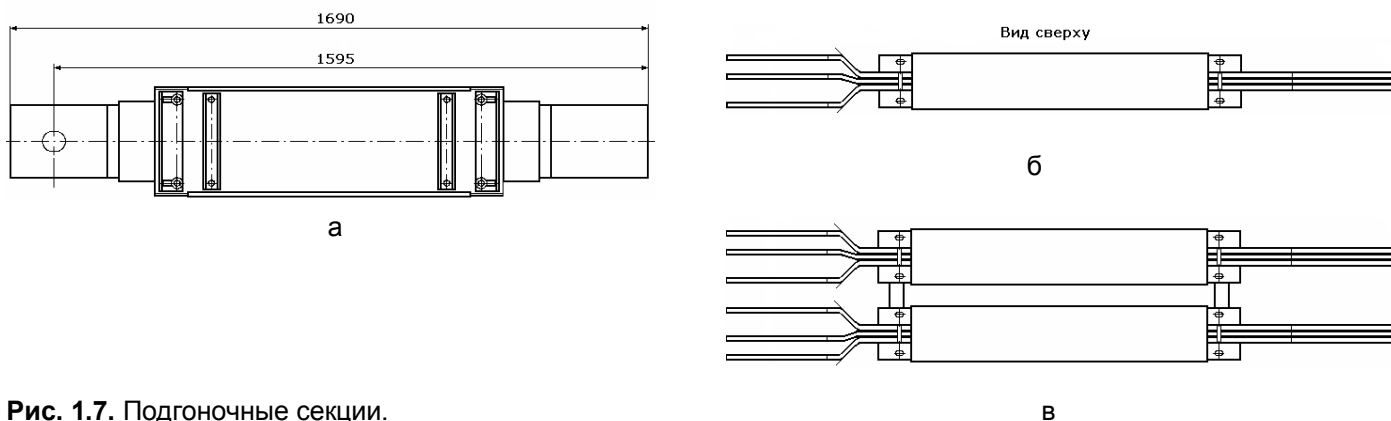


Рис. 1.7. Подгоночные секции.

Гибкие секции на 1250А (У3148У3), 1600А (У3348МУ3) и 2000А (У4448У3) (рис. 1.8а,б); 2500А (У3448У3) и 3200А (У3648У3), (рис. 1.8а,в) имеют гибкую часть из алюминиевых изолированных проводов сечением 95 мм².

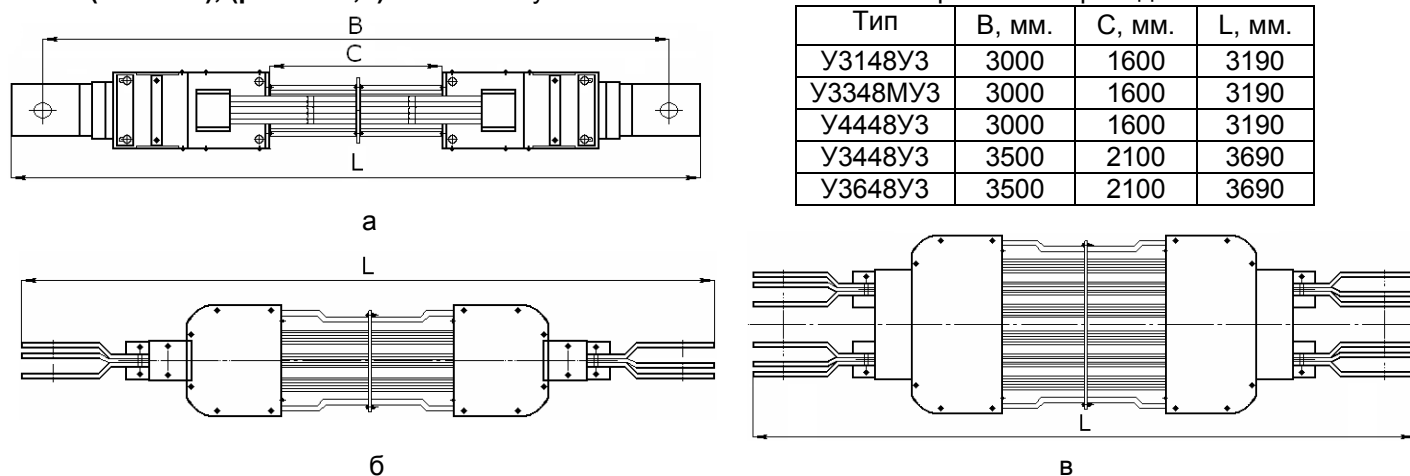


Рис. 1.8 Гибкие секции.

Секции угловые горизонтальные на 1250А (У3139, У3120), 1600А (У3339М, 3320М) и 2000А (У4439, У4420) (рис. 1.9а); 2500А (У3439, У3420), 3200А (У3639, У3620) и 4000А (У4339, У4320) (рис. 1.9б) предназначены для поворотов трассы шинпровода в горизонтальной плоскости в левую и правую стороны.

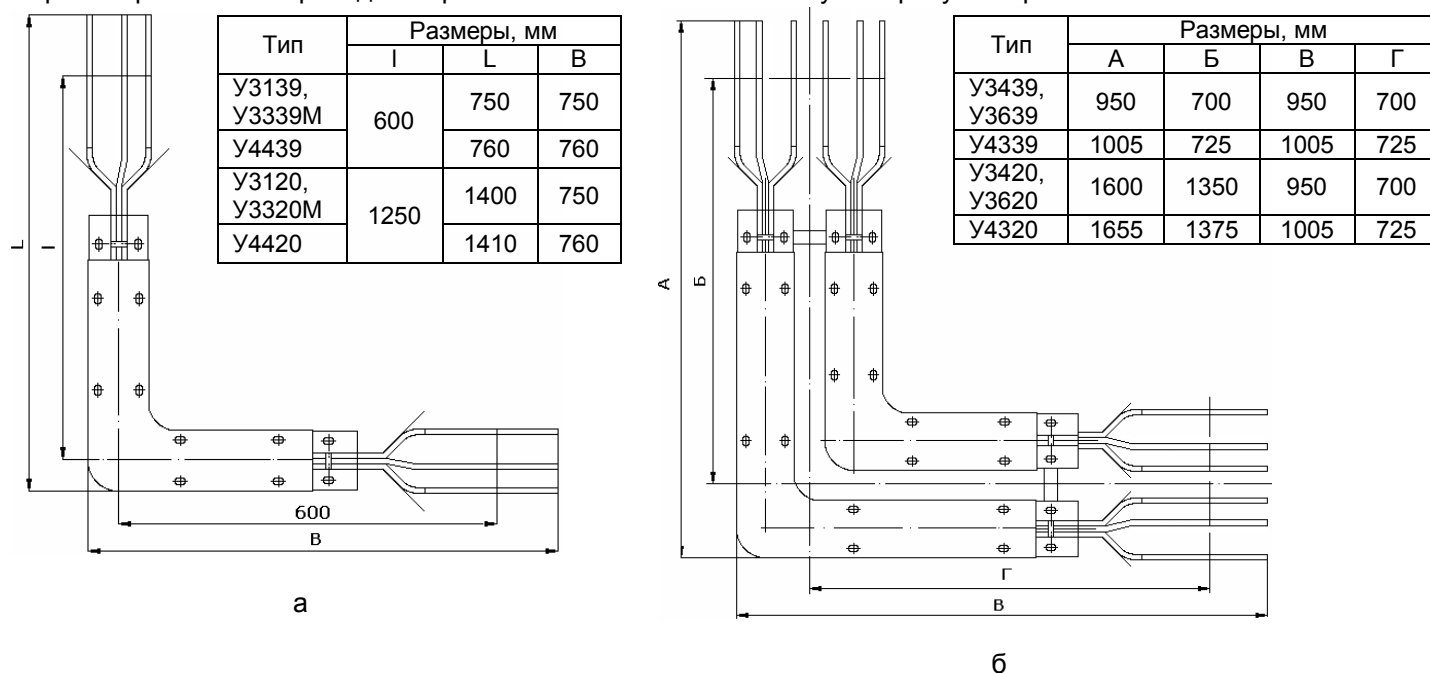


Рис. 1.9. Секции угловые горизонтальные.

Секции угловые вертикальные на 1250А (У3138), 1600А (У3338М) и 2000А (У4438) (рис. 1.10а,б); 2500А (У3438), 3200А (У3638) и 4000А (У4338) (рис. 1.10а,в) предназначены для поворотов трассы шинопровода в вертикальной плоскости вверх и вниз.

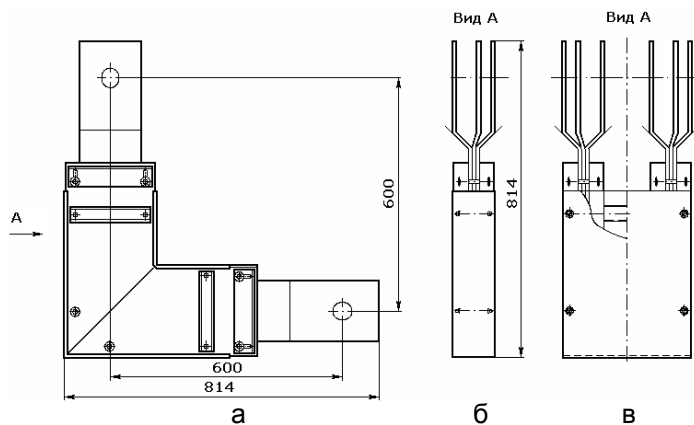


Рис. 1.10. Секции угловые вертикальные.

Секции переходные на кабель АВВ на 1250А (У3156), 1600А (У3356МУЗ) и 2000А (У4456) (рис. 1.11б); 2500А (У3456УЗ), 3200А (У3656УЗ) и 4000А (У4356УЗ) (рис. 1.11а) обеспечивают переход с шин на кабель АВВ с помощью наконечников ЛС1500-12-2УХЛЗ ГОСТ 7387, которые следует заказывать отдельно. В скобках дан размер для секции У4356 (рис. 1.11 а).

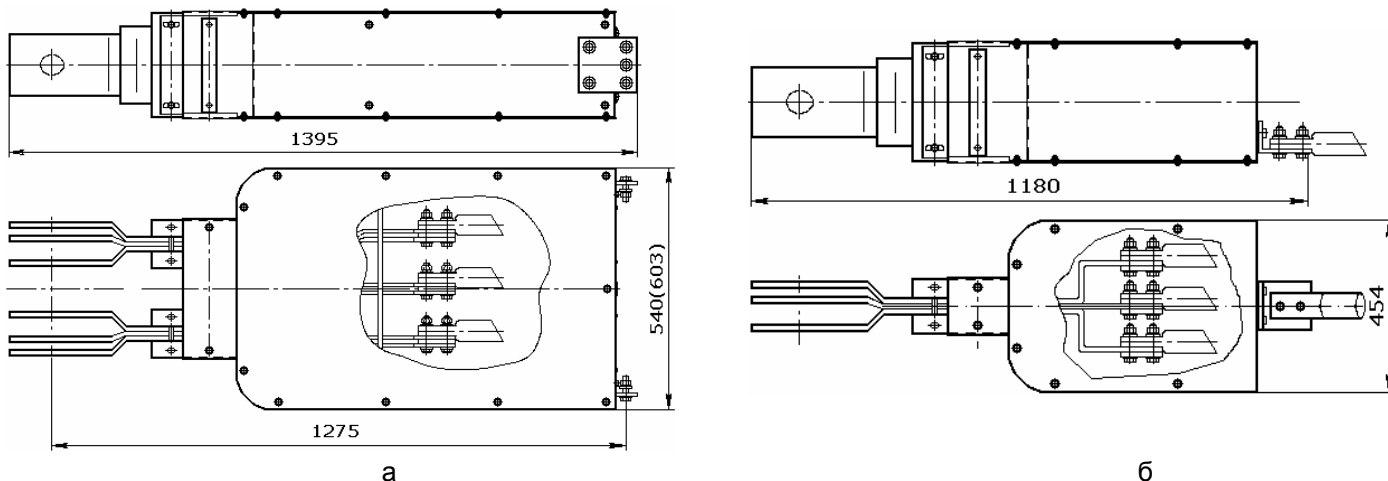


Рис. 1.11. Секции переходные на кабель АВВ.

Секции переходные на шинопроводы ШМА73 – У3362МУЗ (рис. 1.12а), ШМА4-1250 – У4462УЗ (рис. 1.12б) и на ШМА68-Н на 2500А – У3462УЗ и на 4000А – У4362УЗ (рис.1.12в) предназначены для соединения между собой шинопроводов различных (соответствующих) конструкций.

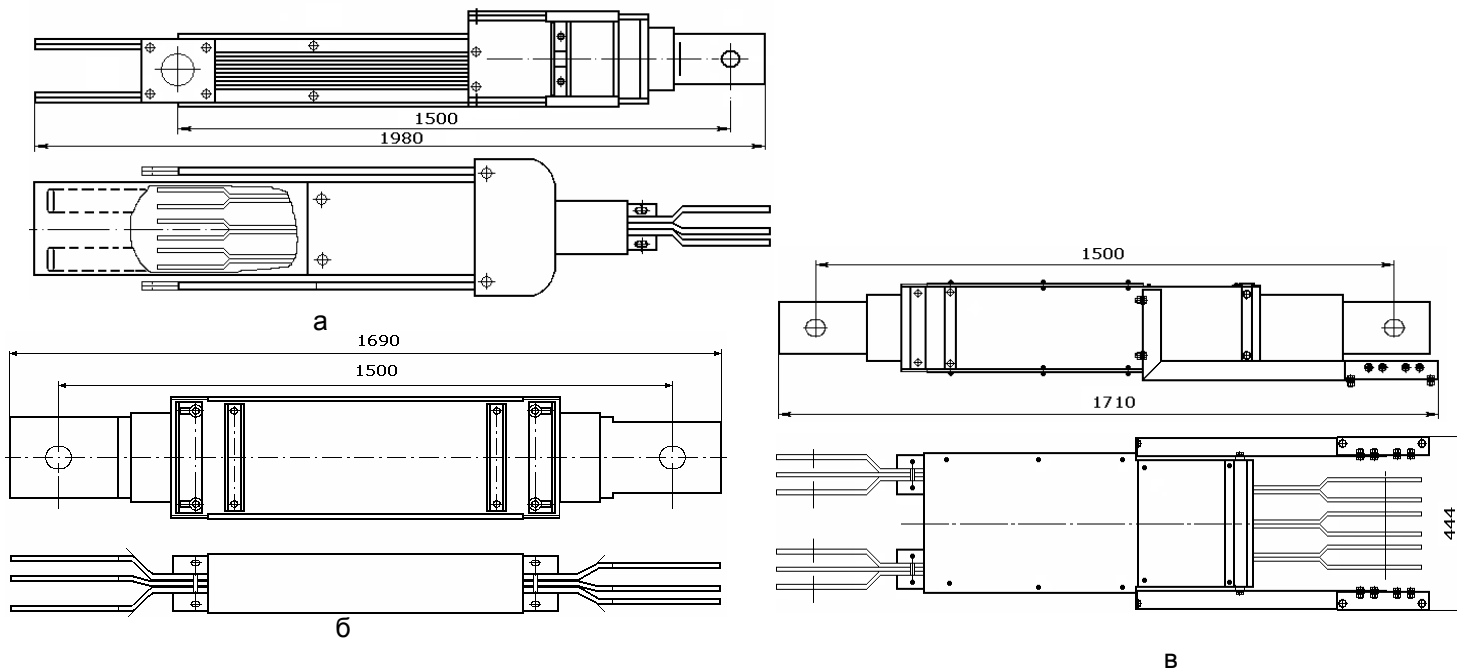


Рис. 1.12 Секции переходные.

Секции разделительные шинопроводов на 1250А (У3149), 1600А (У3349М) и 2000А (У4449) (рис. 1.13а,б); 2500А (У3449), 3200А (У3649) и 4000А (У4349) (рис. 1.13а,в) укомплектованы коммутационными аппаратами:

- секции У3149 и У3349 – на номинальный ток 1600А;
- У4449 – 2000А;
- У3449 – 2500А;
- У3649 и У4349 – 3150А.

Включение и отключение аппарата производится с помощью штанги (секции не предназначены для коммутаций под нагрузкой). В скобках даны размеры для секций У3449, У3649 и У4349 (рис. 1.13а) и секции У4449 (рис. 1.13б).

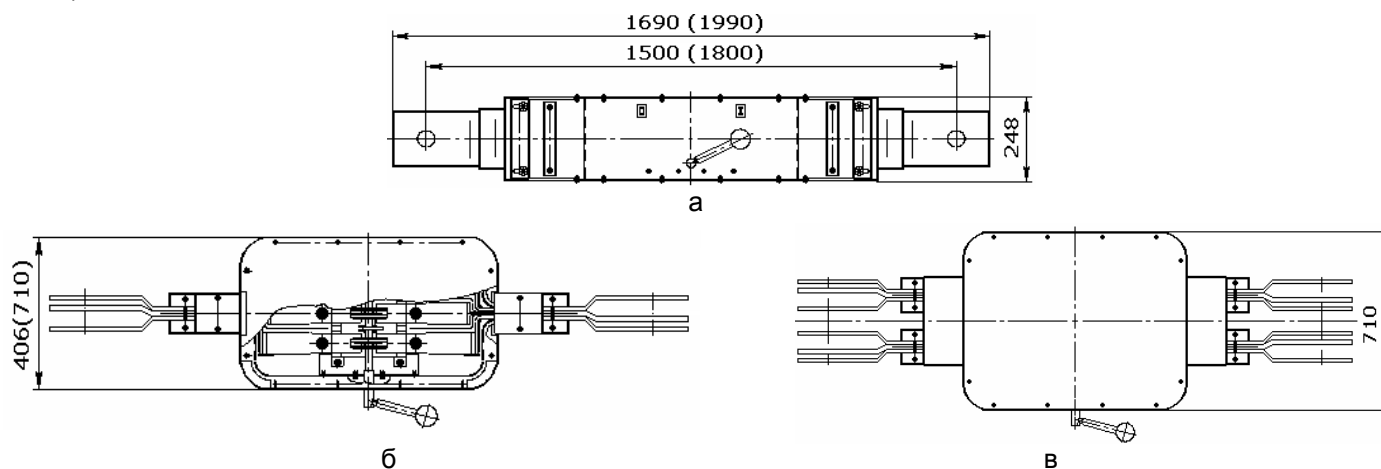


Рис. 1.13 Секции разделительные.

Ответвительные секции с автоматическим выключателем шинопроводов на 1250А и 1600А (У3328М, У3329М), 2000А (У4418, У4419) (рис. 1.14а,б), 2500А и 3200А (У4318; 4319), 4000А (3418; 3419) (рис. 1.14а,в) выполнены в виде стальной коробки с закрепленной на ней алюминиевой крышью, закрывающей стык шинопровода снизу.

Выходы аппаратов (автоматических выключателей) допускают присоединение проводов или жил кабелей сечением до 120 мм².

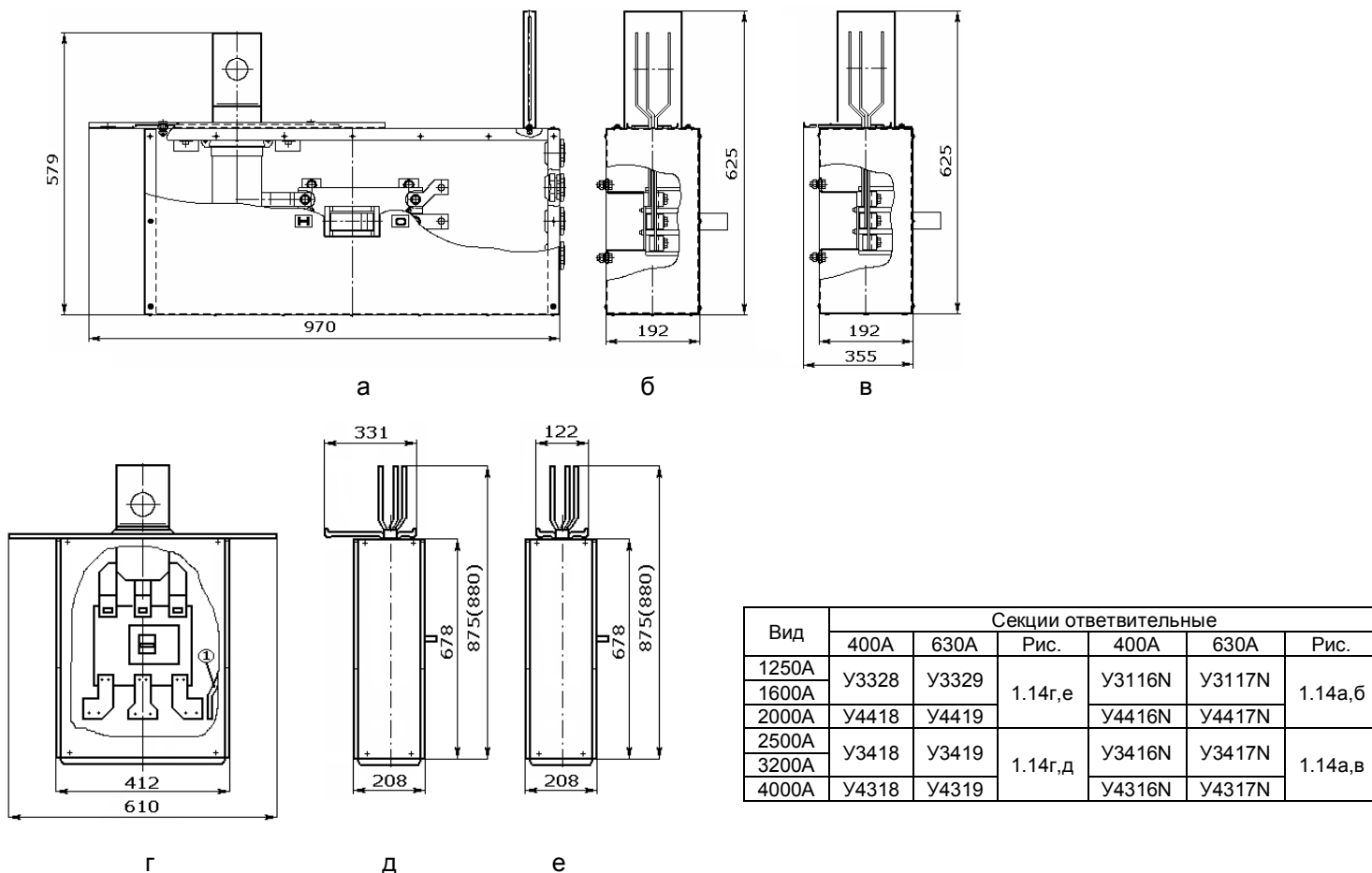


Рис. 1.14 Ответвительные секции с автоматическим выключателем.

Ответвительные секции с разъединителем шинпроводов на 1250А и 1600А – У3354МУЗ и 2000А (У4454УЗ) (рис. 1.15б,в); 2500А и 3200А – У3454УЗ и 4000А (У4354УЗ) (рис. 1.15а,в) предназначены для выполнения ответвлений проводами или кабелями в месте стыка секций.

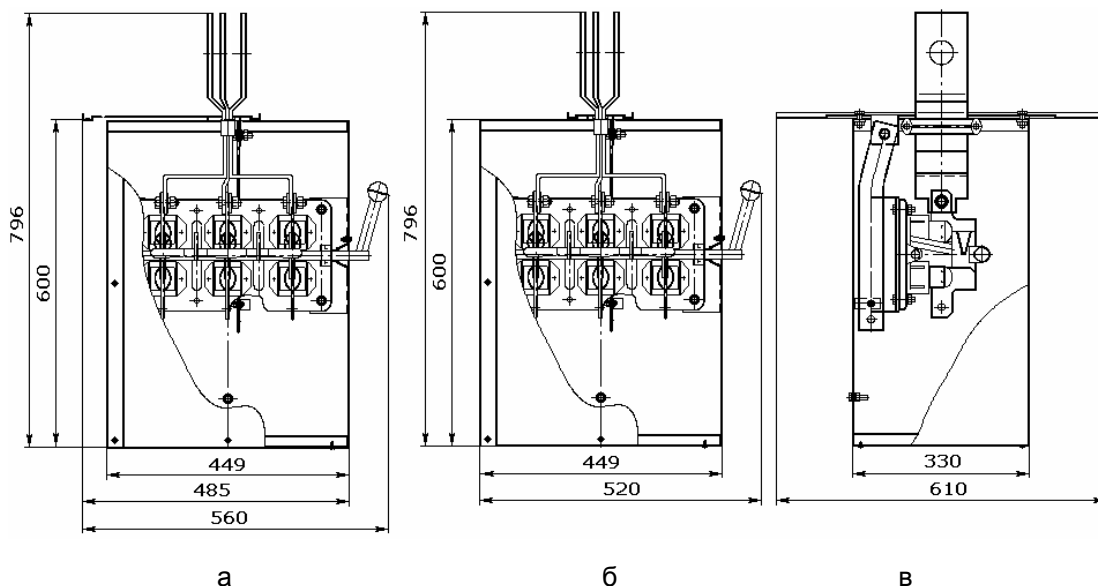


Рис. 1.15 Ответвительные секции с разъединителем.

Секции тройниковые горизонтальные на 1250А (У3141), 1600А (У3341М) и 2000А (У4441) (рис. 1.16а); 2500А (У3441), 3200А (У3641) и 4000А (У4341) (рис. 1.16б) предназначены для ответвлений трассы шинпровода в горизонтальной плоскости вправо или влево. Размеры в скобках даны для секций У4441 (рис. 1.16а) и У4341 (рис. 1.16б)

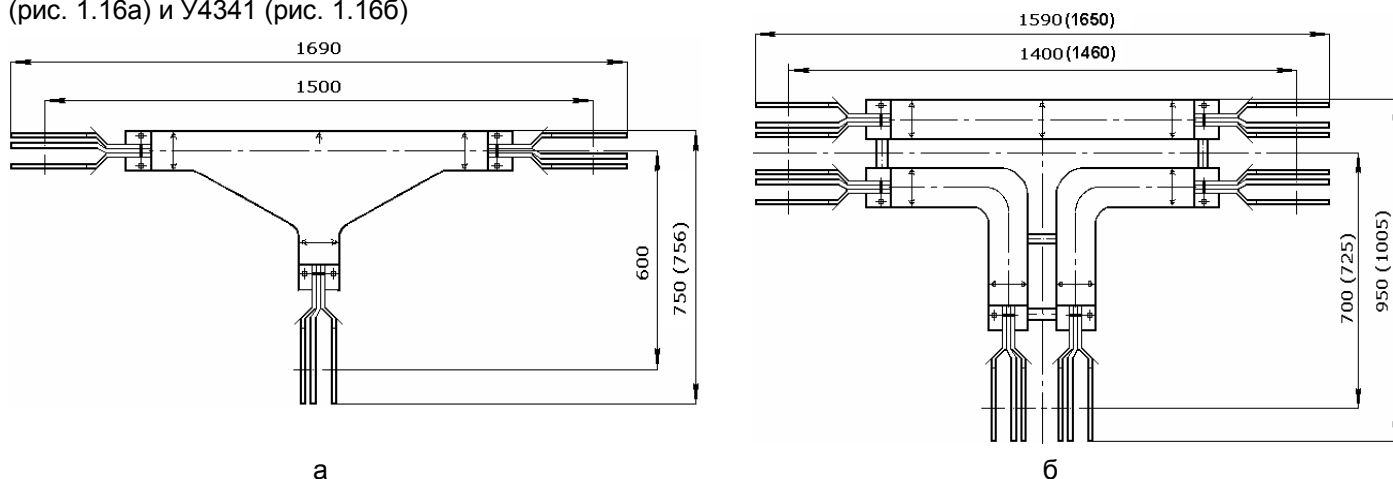


Рис. 1.16 Секции тройниковые горизонтальные.

Секции тройниковые вертикальные на 1250А (У3140), 1600А (У3340М) и 2000А (У4440) (рис. 1.17а,б,г); 2500А (У3440), 3200А (У3640) и 4000А (У4340) (рис. 1.17а,в,д) предназначены для ответвлений трассы шинпровода в вертикальной плоскости вверх и вниз.

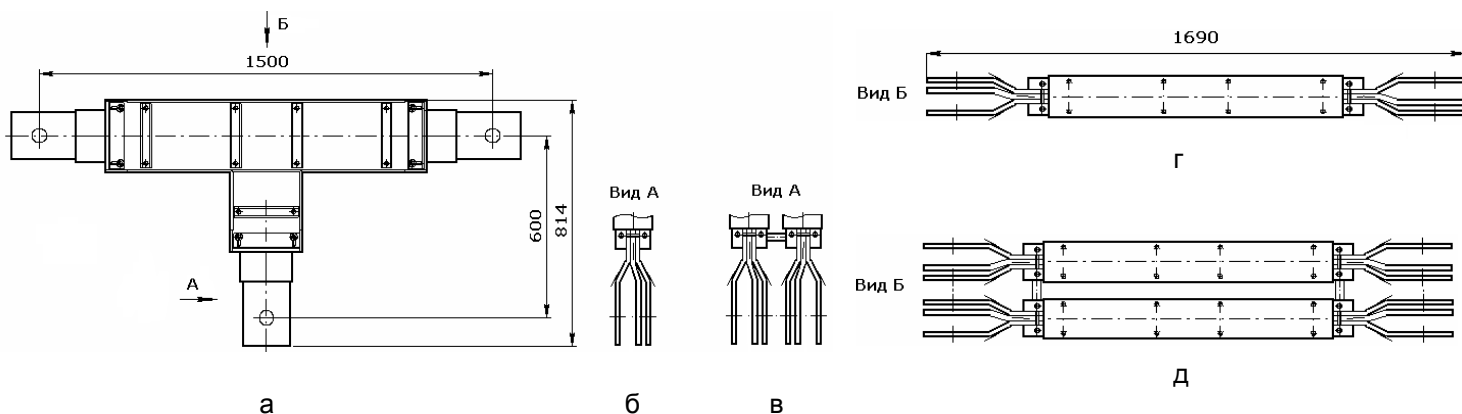


Рис. 1.17 Секции тройниковые вертикальные.

Ответвительные секции без коммутационного аппарата шинопроводов на 1250А и 1600А (У3351М) и 2000А (У4451) (рис. 1.18а,б); 2500А и 3200А (У3451) и 4000А (У4351) (рис. 1.18а,в) выполнены в виде стальной коробки с закрепленной на ней алюминиевой крышкой стыка. Поставляются комплектно с блоком ответвительных шин. Рассчитаны на присоединение четырех проводов сечением до 120 мм² на фазу (нуль). Конструкция секций допускает ввод проводов как снизу, так и сбоку. В состоянии поставки предусмотрен ввод проводов снизу. При вводе проводов сбоку, крышку стыка и заглушку необходимо поменять местами и повернуть коробку на 90°, (рис. 1.18г).

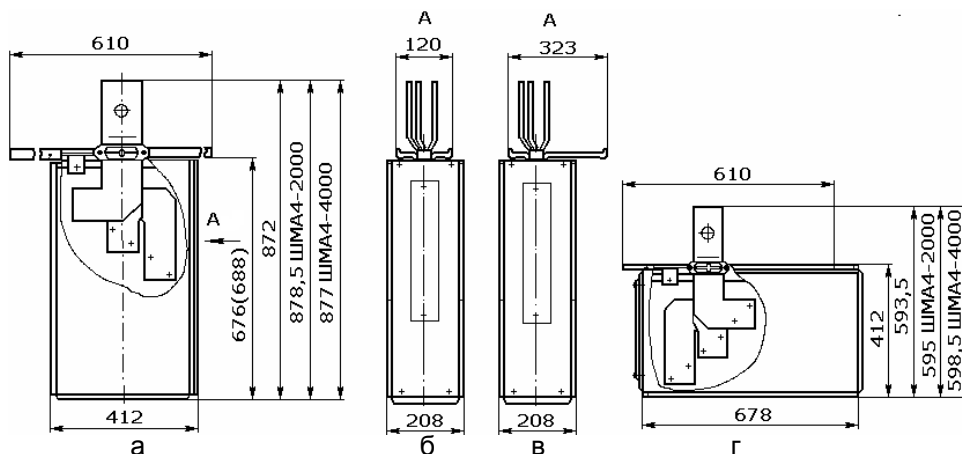


Рис. 1.18 Ответвительные секции без коммутационного аппарата.

Ввод кабеля АВВ на 1250А, 1600А (У2158УЗ) (рис. 1.19) предназначен для прохода и закрепления кабеля на оболочке шкафа КТП со стороны низшего напряжения.

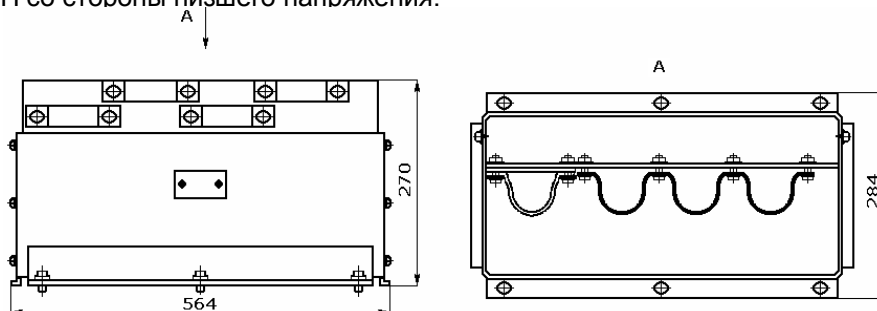


Рис. 1.19 Ввод кабеля АВВ.

Болтовые сжимы на 1250А, 1600А, 2500А и 3200А (У3335УЗ, В=175мм); 2000А и 4000А (У4435УЗ, В=200мм) (рис. 1.20а) представляют собой комплект деталей для болтового (разъёмного) соединения фазных шин секций шинопровода между собой и с ответвительными секциями. Комплект включает: шпильку с гайками, изоляторы, стальные шайбы и тарельчатые пружины. Пример конструкции стыка при болтовом соединении на рис. 1.20б.

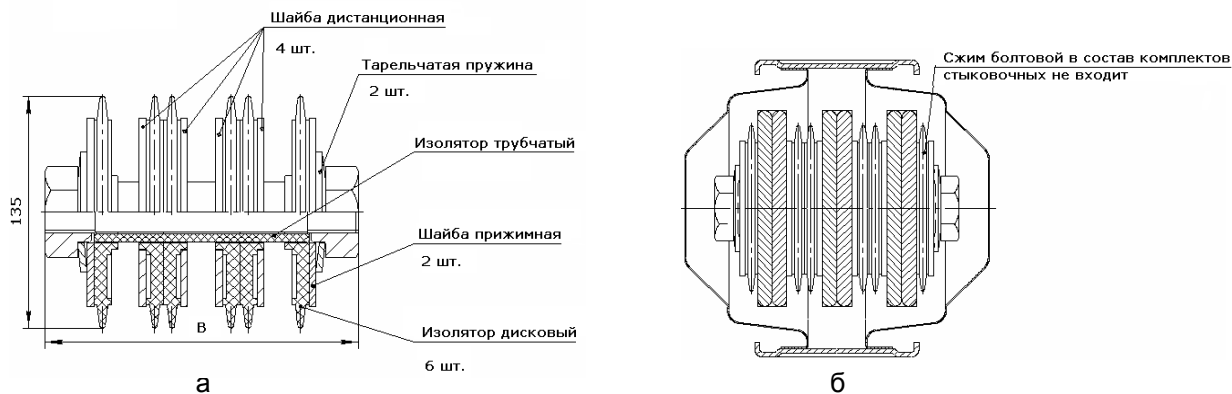


Рис. 1.20 Болтовые сжимы.

Торцовые крышки на 1250А, 1600А (У3336М, В=119мм); 2500А, 3200А (У3436, В=323мм); 2000А (У4436, В=134мм); 4000А (У4336, В=383мм) (рис. 1.21) поставляются в виде комплекта боковых, верхней и нижней крышек, соединённых между собой, и предназначены для ограждения концов шин шинопровода.

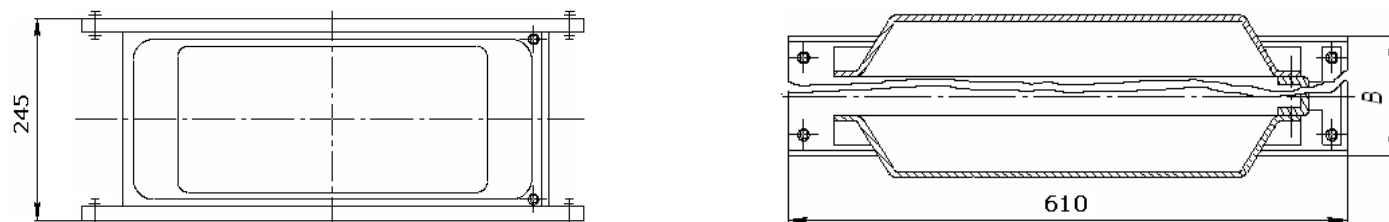


Рис. 1.21. Торцовые крышки.

Комплекты угловых крышек на 1250А, 1600А (У3337М) 2500А, 3200А (У3437), 2000А (У4437), 4000А (У4337) (рис. 1.22) предназначены для закрывания мест соединения двух секций, состыкованных под углом 90° в вертикальной плоскости при сварном соединении шин.

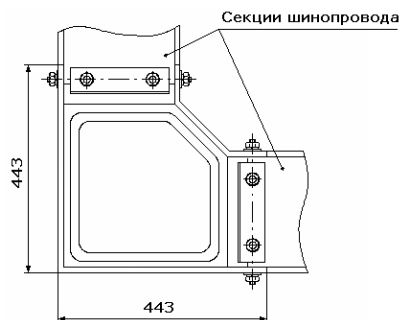


Рис. 1.22 Комплекты угловых крышек.

Стыковочные комплекты (рис. 1.23) предназначены для изолирования шин и защиты места стыка от механических повреждений. Стыковочные комплекты на 1250А, 1600А (У3166), 2000А (У4466), 2500А, 3200А (У3466УЗ), 4000А (У4366) (рис. 1.22а), применяются при болтовом соединении шин с ответвлением; 1250А, 1600А (У3168), 2000А (У4468), 2500А, 3200А (У3468), 4000А (У4368) (рис. 1.22а) – при болтовом соединении шин без ответвления; 1250А, 1600А (У3167), 2000А (У4467), 2500А, 3200А (У3467), 4000А (У4367) (рис. 1.22б) – при сварном соединении шин с ответвлением; 1250А, 1600А (У3169), 2000А (У4469), 2500А, 3200А (У3469), 4000А (У4369) (рис. 1.22б) – при сварном соединении шин без ответвления. Для изолирования шин стыка в стыковочные комплекты входят стеклолакоткань и клей.

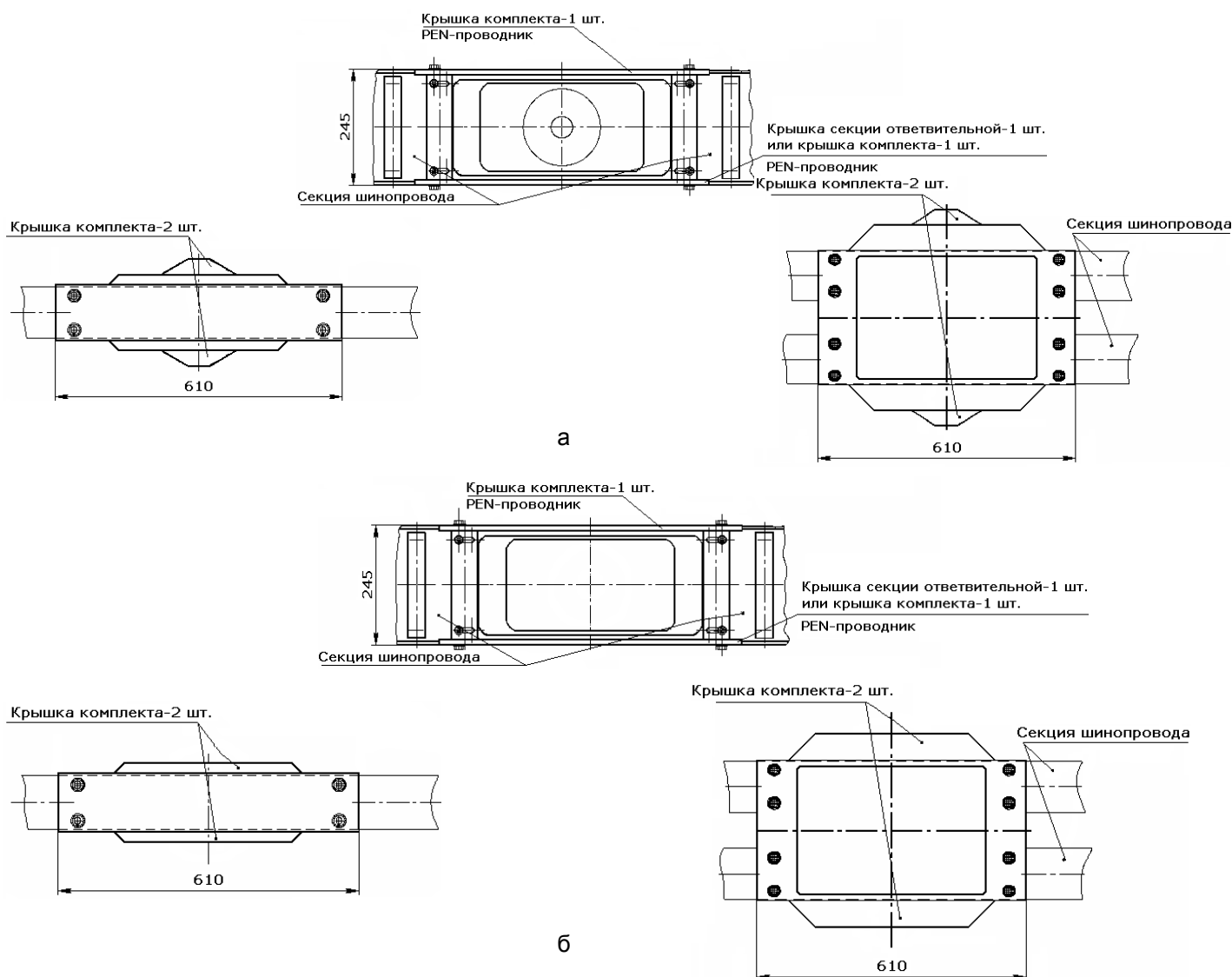


Рис 1.23 Стыковочные комплекты.

Комплект материалов для изоляции шин на монтаже У1569 УТЗ предназначен для изолирования шин на стыках двух (трех) секций и оголенных свободных концов шин. В комплект входят стеклолакоткань и клей. Один комплект материалов рассчитан: в шинпроводах ШМА4-1250 – 9, ШМА4-1600 – 7, ШМА4-2000 – 7, ШМА4-2500 – 4,5, ШМА4-3200 – 4, ШМА4-4000 – 3,5 стыка.

Руководство по эксплуатации: У3332.000 РЭ – ШМА4 на 1250А, 1600А, 2000А, 2500А, 3200А и 4000А.