



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
<b>Общие элементы для шинопроводов ШМА 4-1250 и ШМА 4-1600</b>						<b>ШМА 4-2000</b>	
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 <sup>1</sup>	1.14	У3128N	23,0	У4418	23,5	У4418	23,5
Секция ответвительная <sup>2</sup>	1.14	У3129N	25,9	У4419	23,5	У4419	23,5
Секция ответвительная <sup>3</sup>	1.14	У3116N	25,9	У4416N	26,2	У4416N	26,2
Секция ответвительная <sup>4</sup>	1.14	У3117N	25,9	У4417N	26,2	У4417N	26,2
К-т стык. для болтового соед. шин с ответвл.	1.23а	У3166 У3	4,54	У4466 У3	5,01	У4466 У3	5,01
К-т стык. для сварного соед. шин с ответвл.	1.23б	У3167	4,54	У4467	5,01	У4467	5,01
К-т стык. для болтового соед. шин без ответвл.	1.23а	У3168 У3	5,1	У4468 У3	6,01	У4468 У3	6,01
К-т стык. для сварного соед. шин без ответвл.	1.23б	У3169	5,1	У4469	6,01	У4469	6,01
Сжим болтовой	1.20	У3335 У3	3,8	У4435 У3	3,9	У4435 У3	3,9
Крышка торцовая	1.21	У3336М	7,4	У4436	5,3	У4436	5,3
Крышка угловая (комплект)	1.22	У3337М	5,0	У4437	5,74	У4437	5,74
Секция присоединительная (109 мм)	1.4	У3342М	23,0	У4442	27,0	У4442	27,0
Секция присоединительная (130 мм)	1.4	У3344М	19,5	У4444	31,0	У4444	31,0
Секция присоединительная фазировочная (130 мм)	1.5	У3345М	21,0	У4445	34,0	У4445	34,0
Секция ответвительная без коммутационного аппар.	1.18	У3351М	13,0	У4451	13,0	У4451	13,0
Секция ответвительная (с разъедин. РБ-6П)	1.15	У3354М У3	33,5	У4454 У3	33,6	У4454 У3	33,6
Секция переходная на шинопровод ШМА 73	1.12а	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
<b>Общие элементы для шинопроводов ШМА 4-2500 и ШМА 4-3200</b>						<b>ШМА 4-4000</b>	
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 <sup>1</sup>	1.14	У3418	23,5	У4318	24,0	У4318	24,0
Секция ответвительная <sup>2</sup>	1.14	У3419	23,5	У4319	24,0	У4319	24,0
Секция ответвительная <sup>3</sup>	1.14	У3416N	26,7	У4316N	26,9	У4316N	26,9
Секция ответвительная <sup>4</sup>	1.14	У3417N	26,7	У4317N	26,9	У4317N	26,9
К-т стык. для болтового соед. шин с ответвл.	1.23а	У3466 У3	5,63	У4366 У3	5,96	У4366 У3	5,96
К-т стык. для сварного соед. шин с ответвл.	1.23б	У3467	5,63	У4367	5,96	У4367	5,96
К-т стык. для болтового соед. шин без ответвл.	1.23а	У3468 У3	7,0	У4368 У3	7,6	У4368 У3	7,6
К-т стык. для сварного соед. шин без ответвл.	1.23б	У3469	7,0	У4369	7,6	У4369	7,6
Сжим болтовой	1.20	У3335 У3	3,8	У4435 У3	3,9	У4435 У3	3,9
Крышка торцовая	1.21	У3436	12,6	У4336	8,5	У4336	8,5
Крышка угловая (комплект)	1.22	У3437	6,6	У4337	6,81	У4337	6,81
Секция присоединительная (109 мм)	1.4	У3642	49,0	У4342	57,5	У4342	57,5
Секция присоединительная (130 мм)	1.4	У3444	42,0	У4344	55,0	У4344	55,0
Секция ответвительная без коммутационного аппар.	1.18	У3451	17,5	У4351	17,5	У4351	17,5
Секция ответвительная (с разъед. РБ-6П)	1.15	У3454 У3	34,3	У4354 У3	34,1	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.

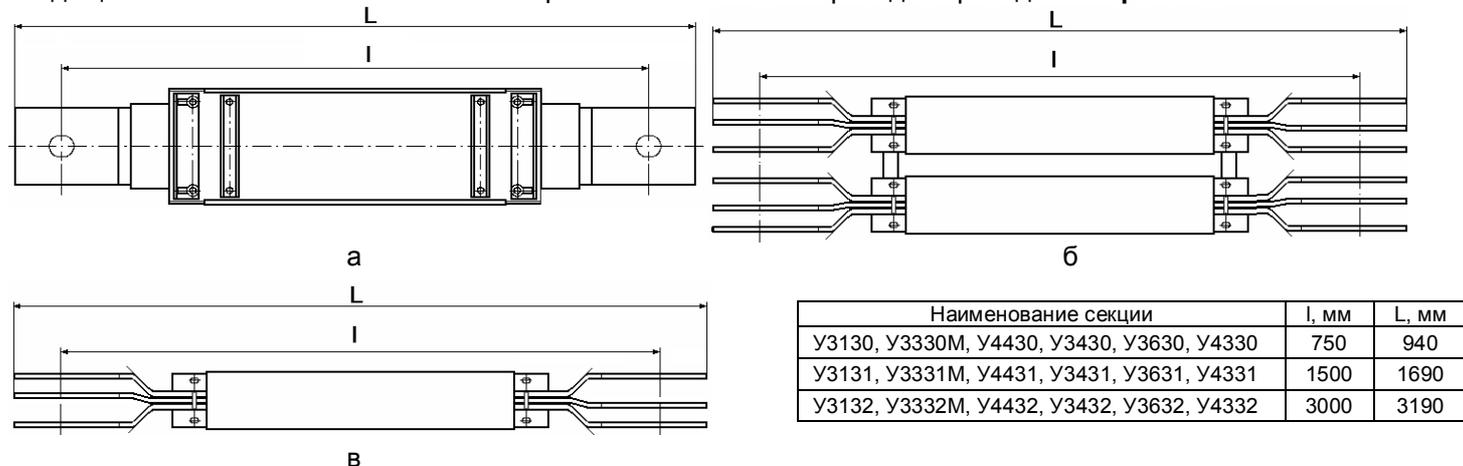


Рис. 1.1. Прямые секции.

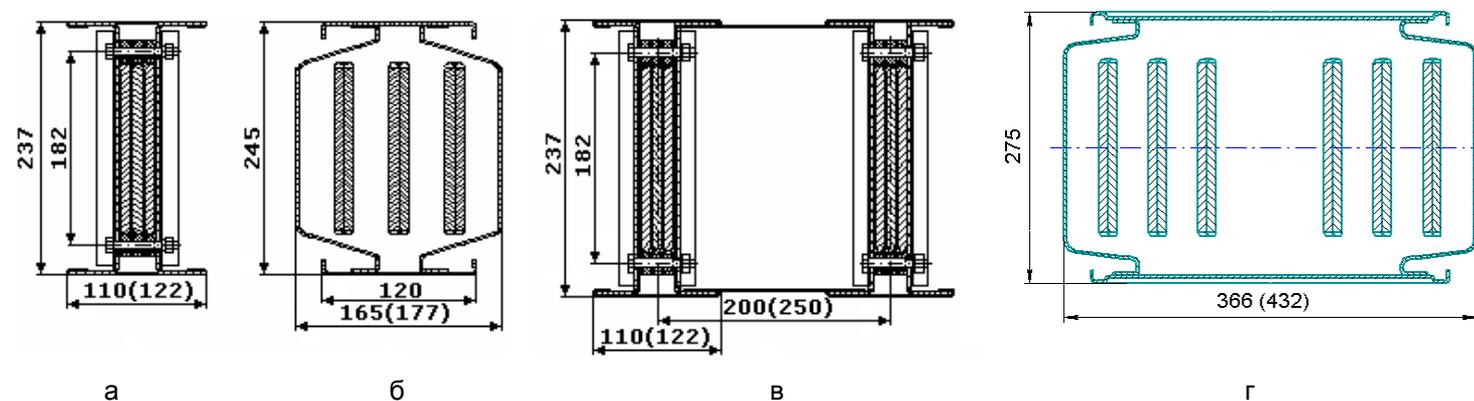


Рис. 1.2. Поперечное сечение шинопроводов ШМА4 на 1250, 1600 и 2000А (а,б), 2500, 3200 и 4000А (в,г):

- 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.

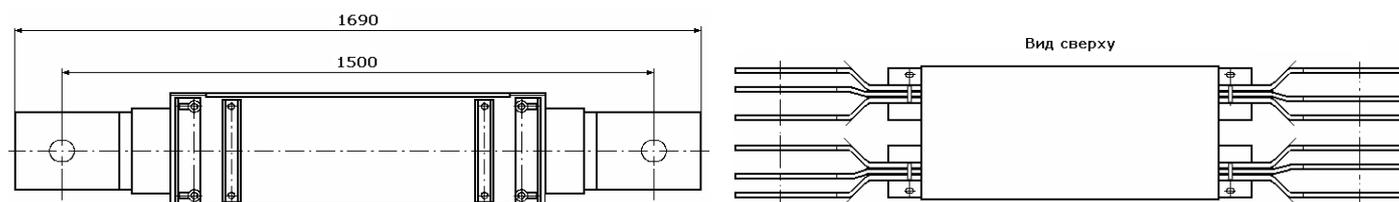


Рис. 1.3. Секция с перемычками.

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.

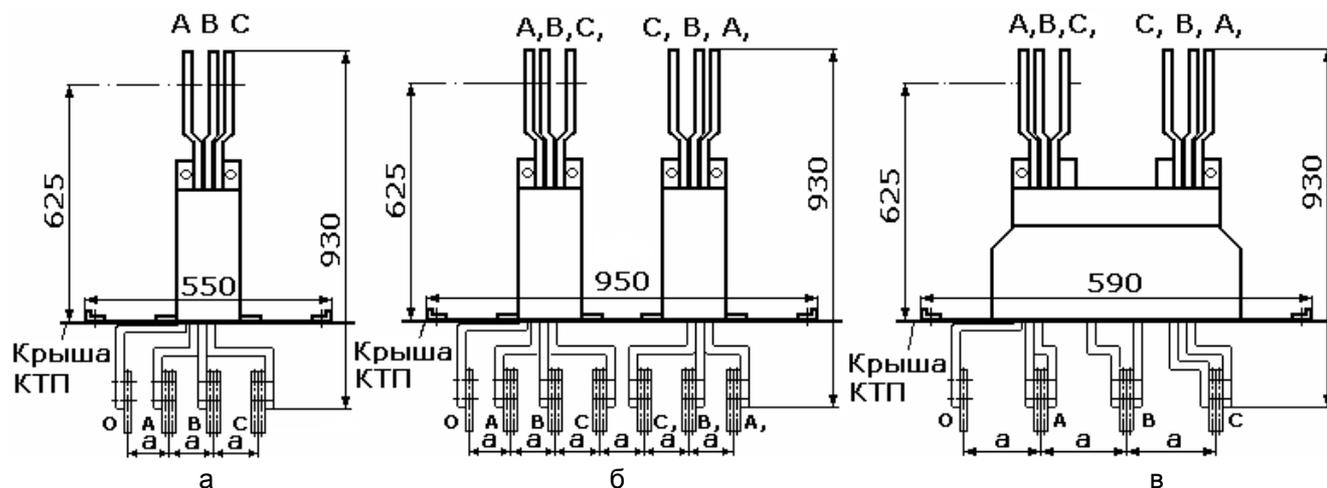


Рис. 1.4. Присоединительные секции.

- 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.

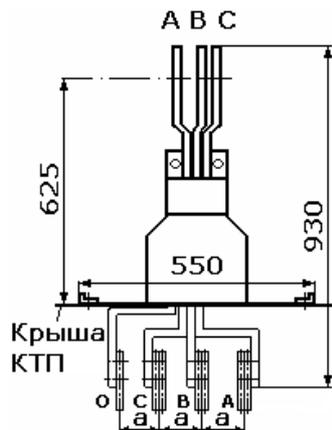
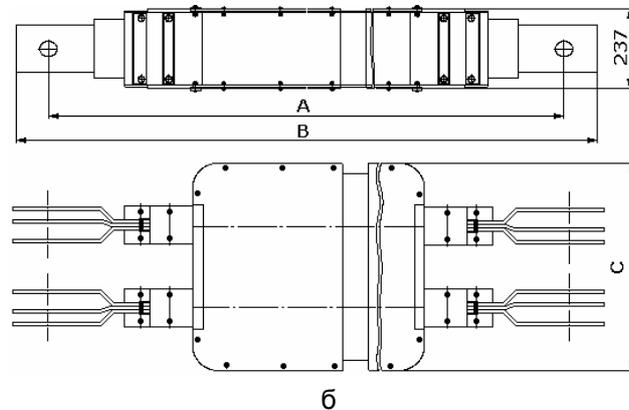
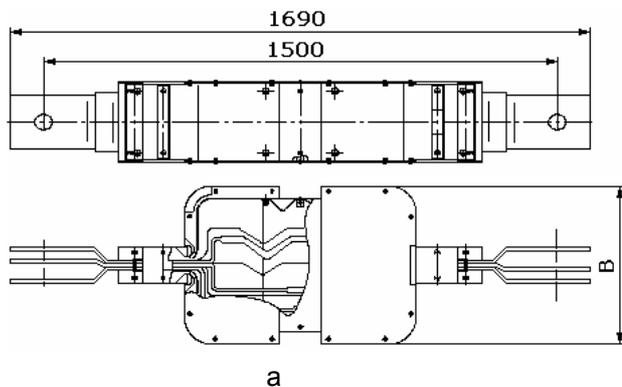


Рис. 1.5. Фазировочная секция.

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.

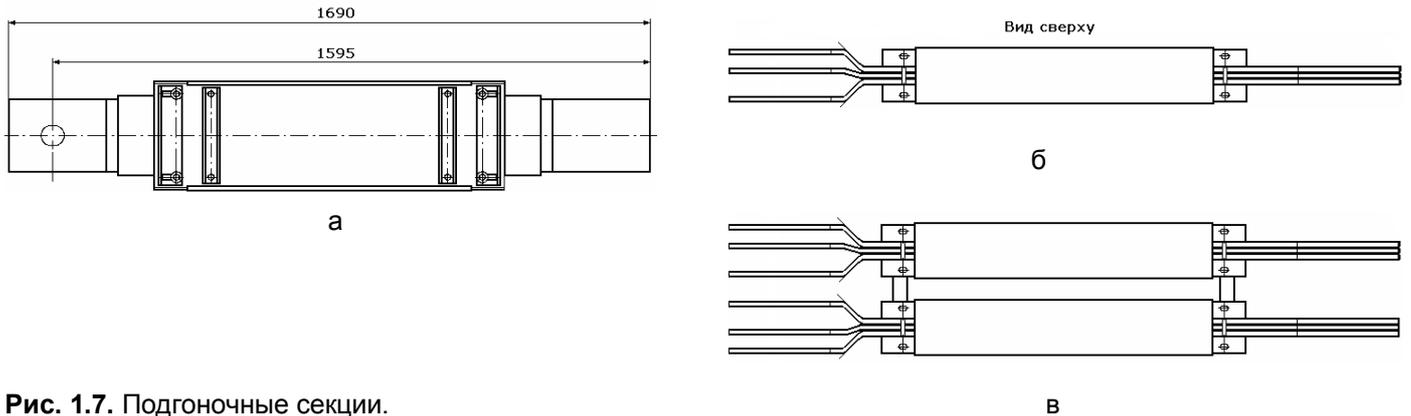


Рис. 1.7. Подгоночные секции.

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 мм<sup>2</sup>.

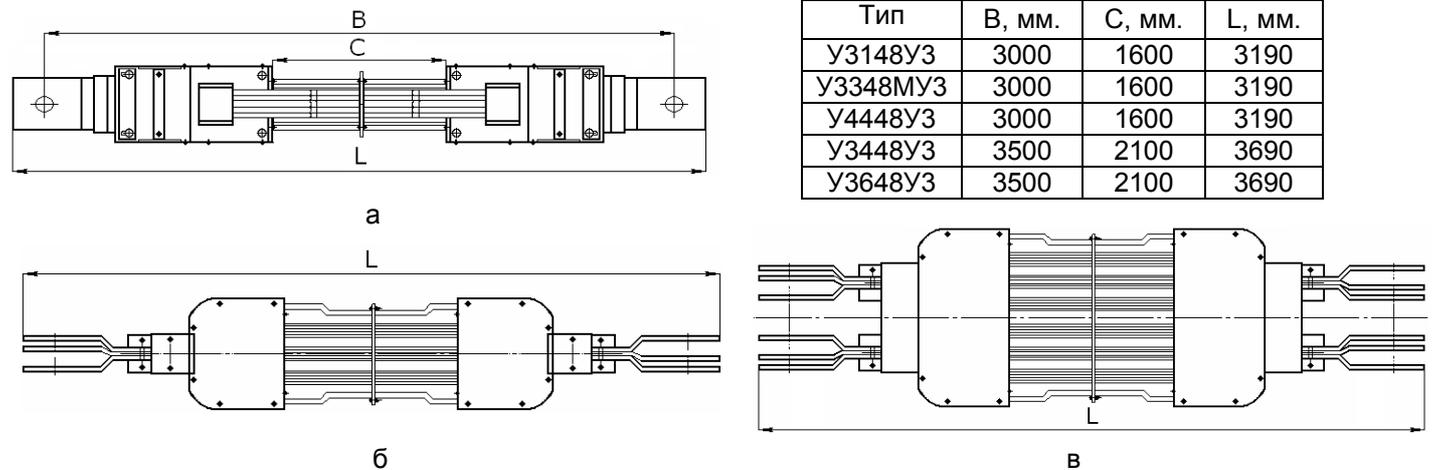


Рис. 1.8 Гибкие секции.

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 шинопровода в горизонтальной плоскости в левую и правую стороны.

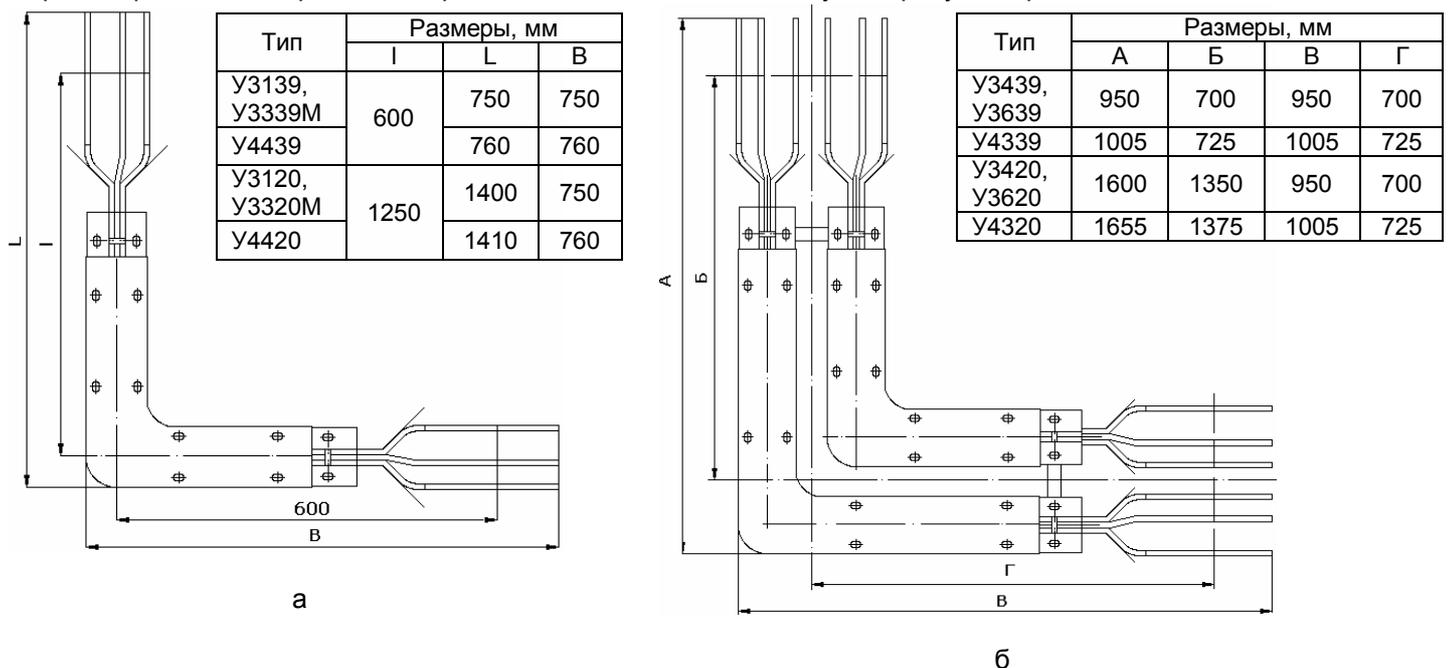


Рис. 1.9. Секции угловые горизонтальные.

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 шинпровода в вертикальной плоскости вверх и вниз.

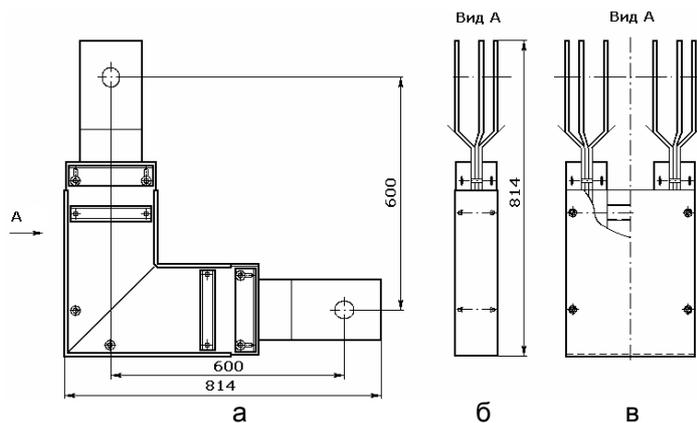


Рис. 1.10. Секции угловые вертикальные.

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).

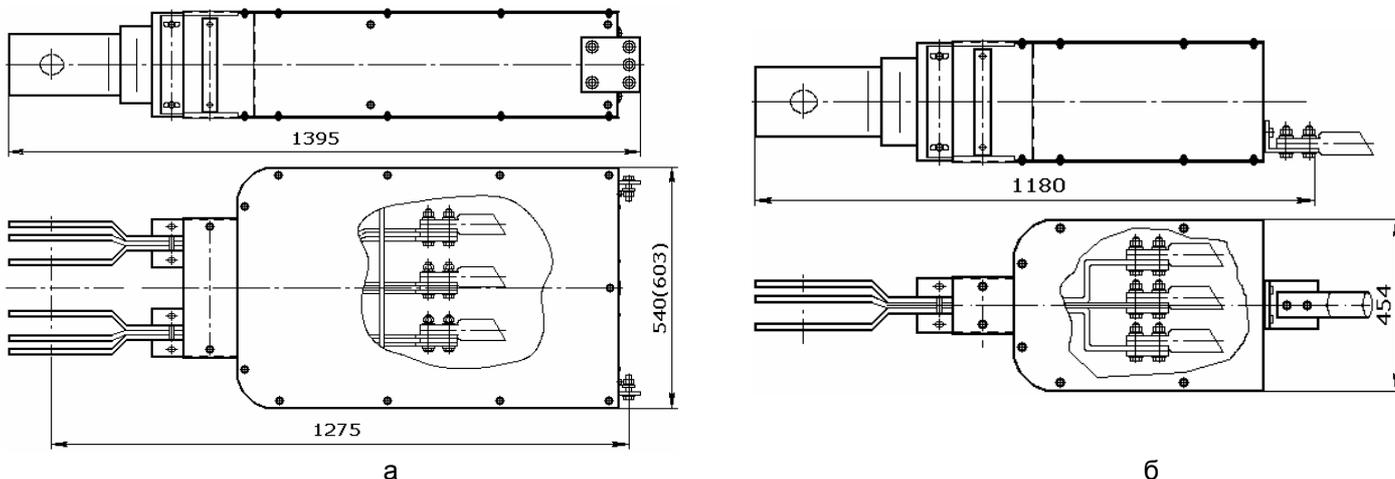


Рис. 1.11. Секции переходные на кабель АВВ.

Секции переходные на шинпроводы 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 шинпроводов различных (соответствующих) конструкций.

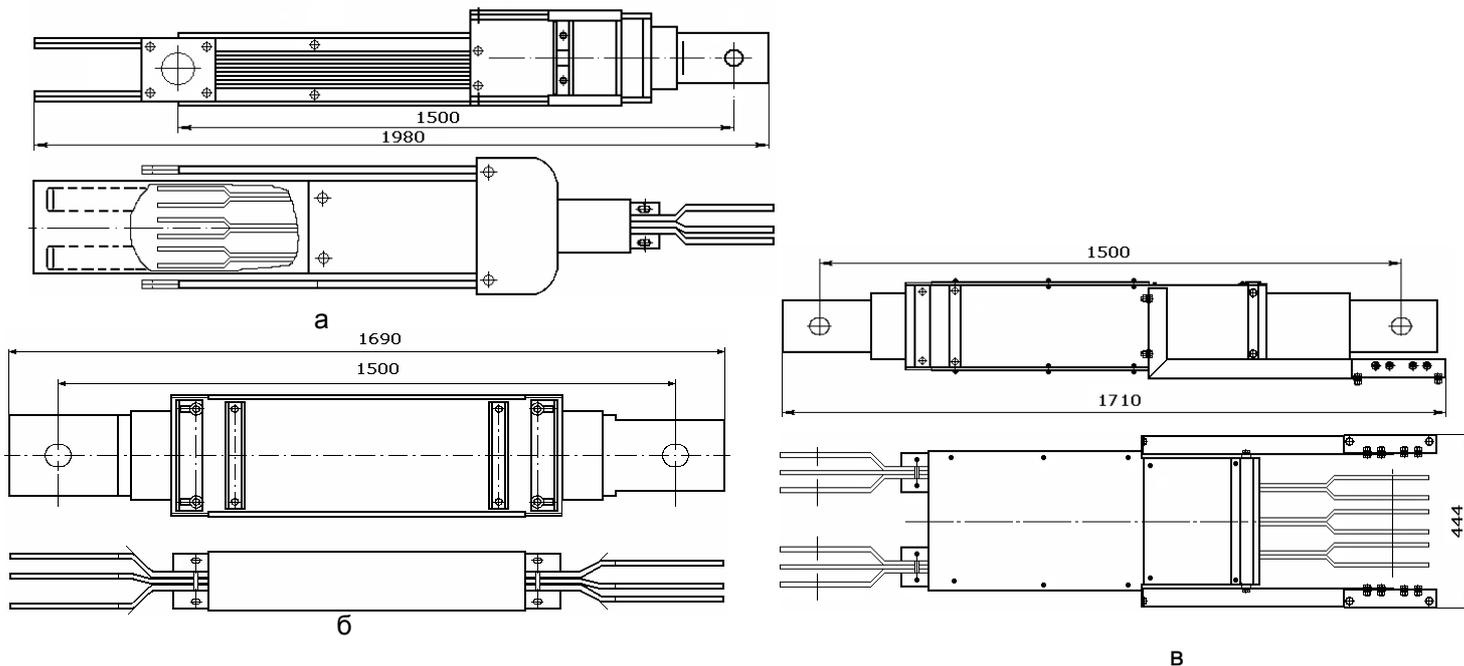


Рис. 1.12 Секции переходные.

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).

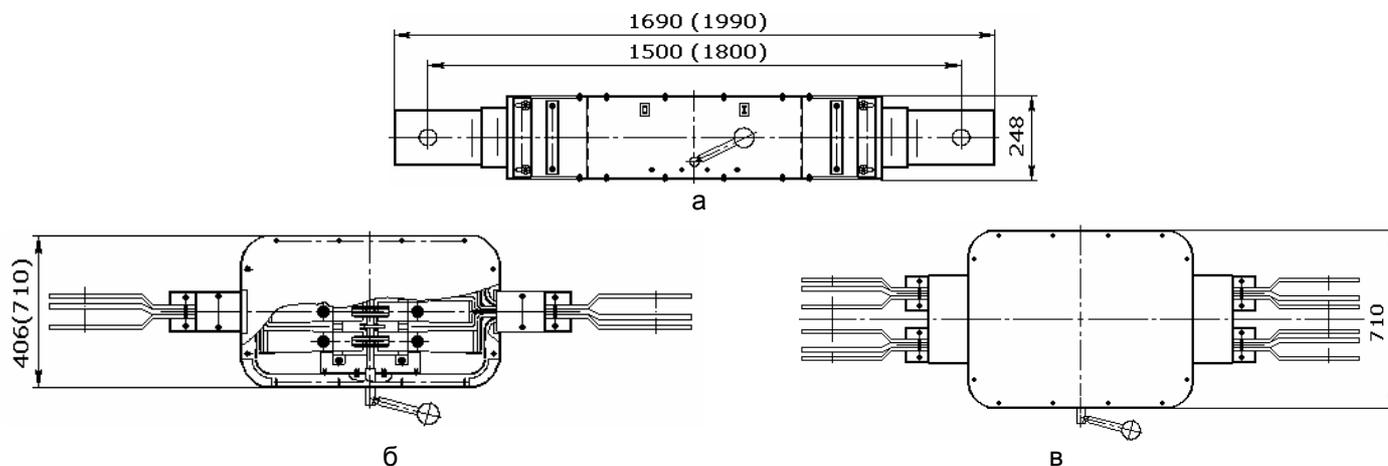


Рис. 1.13 Секции разделительные.

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 мм<sup>2</sup>.

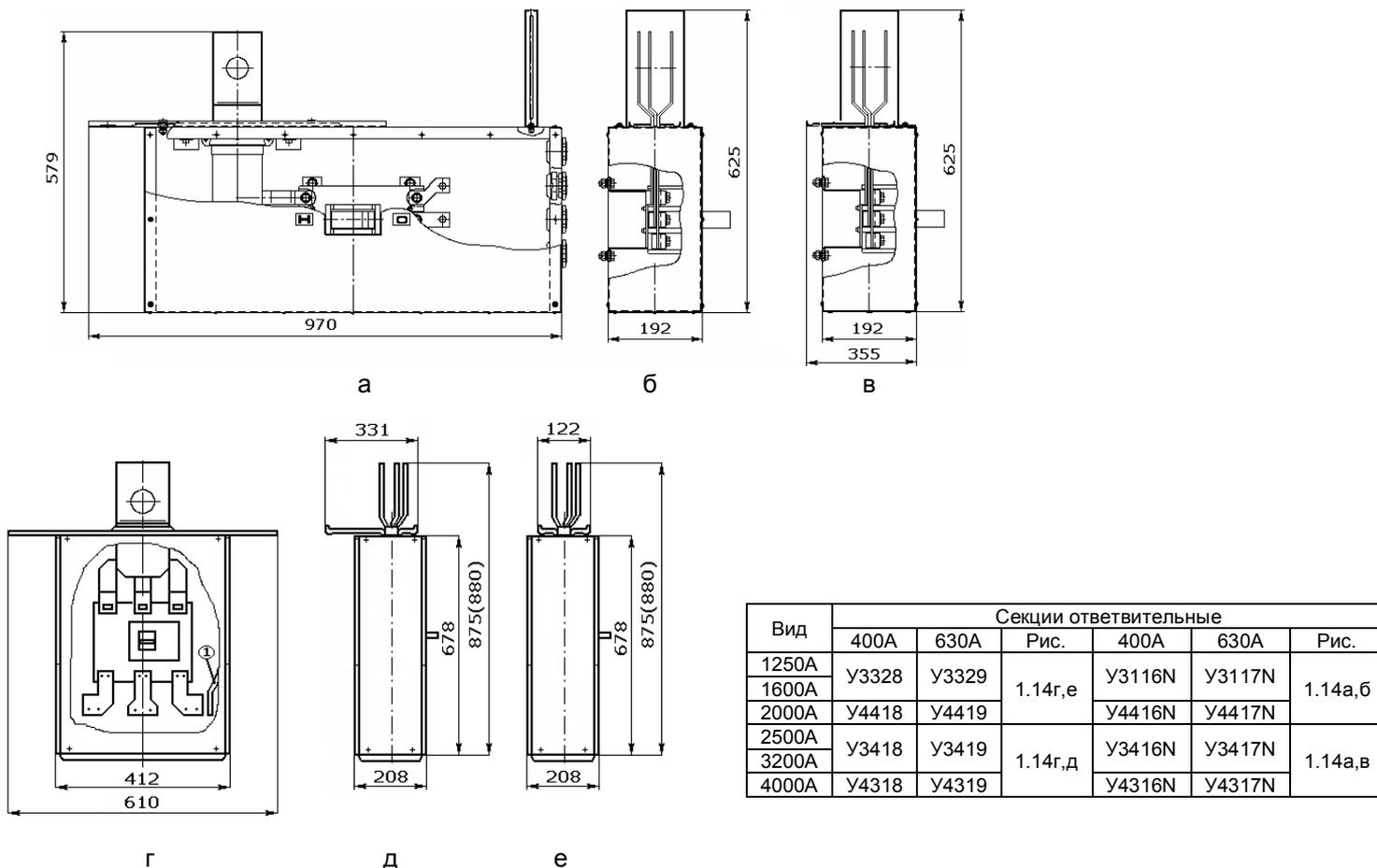


Рис. 1.14 Ответвительные секции с автоматическим выключателем.

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.

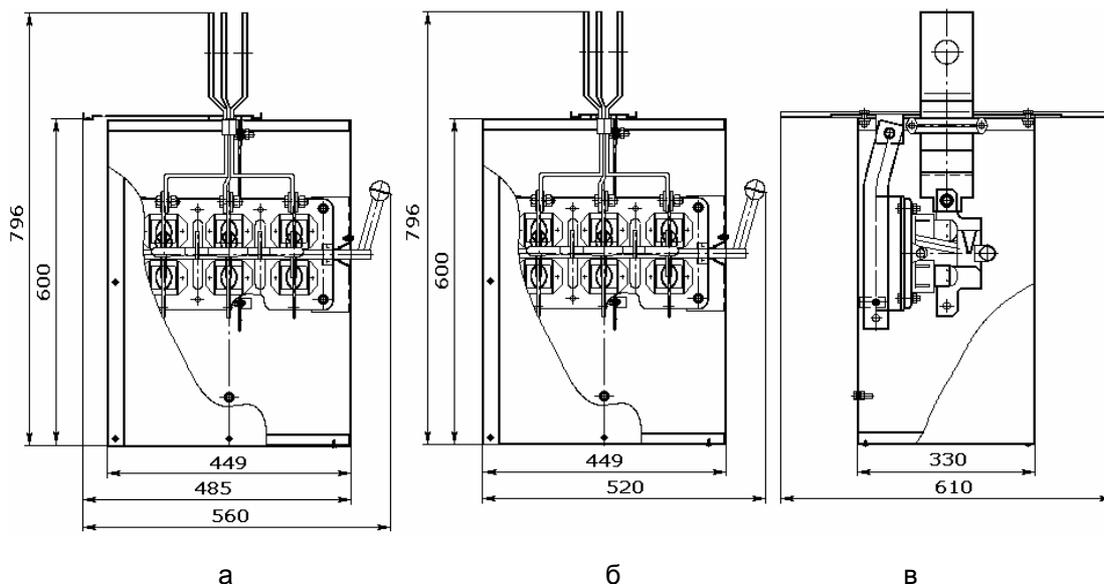


Рис. 1.15 Ответвительные секции с разъединителем.

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)

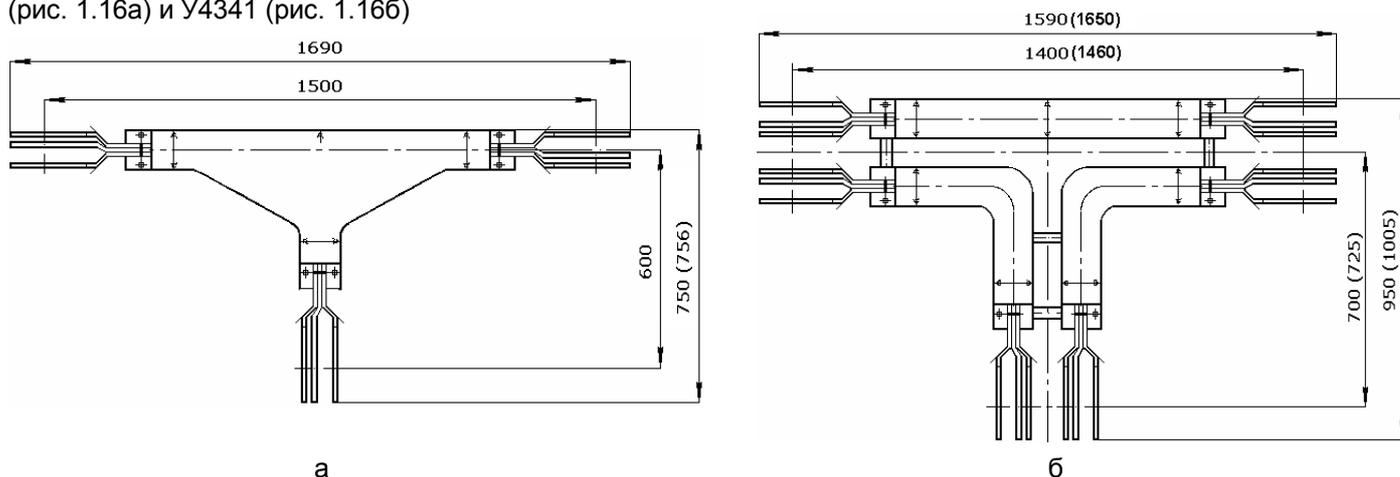


Рис. 1.16 Секции тройниковые горизонтальные.

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.

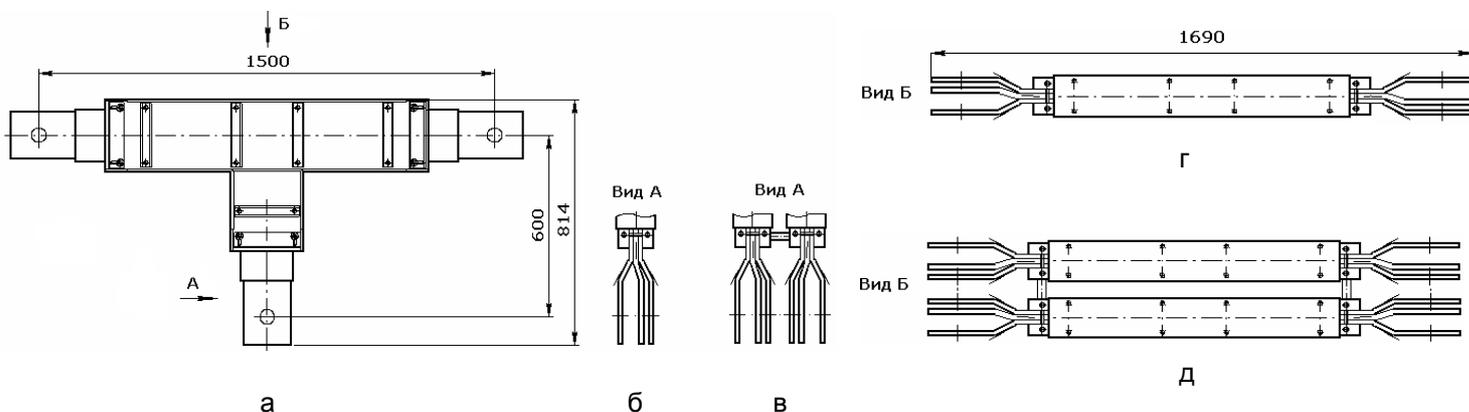


Рис. 1.17 Секции тройниковые вертикальные.

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 мм<sup>2</sup> 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).

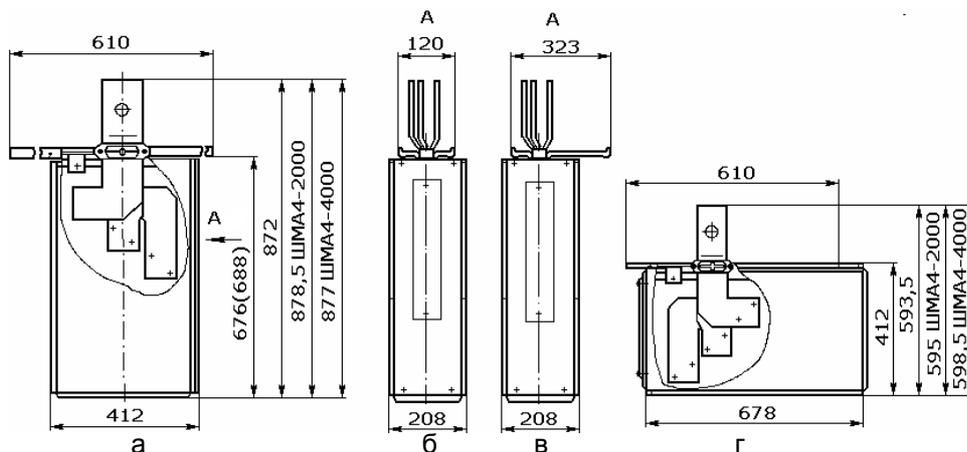


Рис. 1.18 Ответвительные секции без коммутационного аппарата.

Ввод кабеля АВВ на 1250А, 1600А (У2158У3) (рис. 1.19) предназначен для прохода и закрепления кабеля на оболочке шкафа КТП со стороны низшего напряжения.

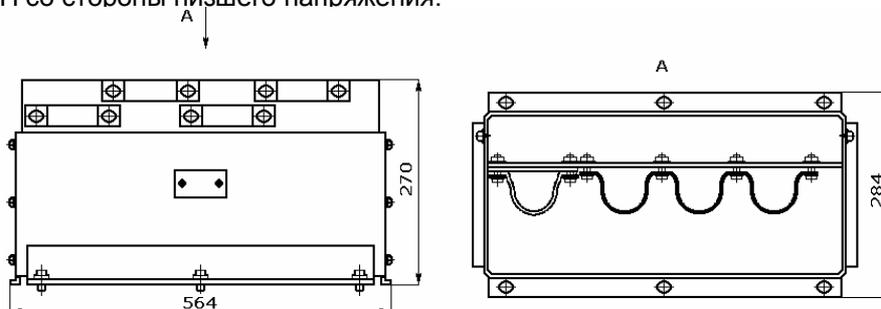


Рис. 1.19 Ввод кабеля АВВ.

Болтовые сжимы на 1250А, 1600А, 2500А и 3200А (У3335У3, В=175мм); 2000А и 4000А (У4435У3, 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.

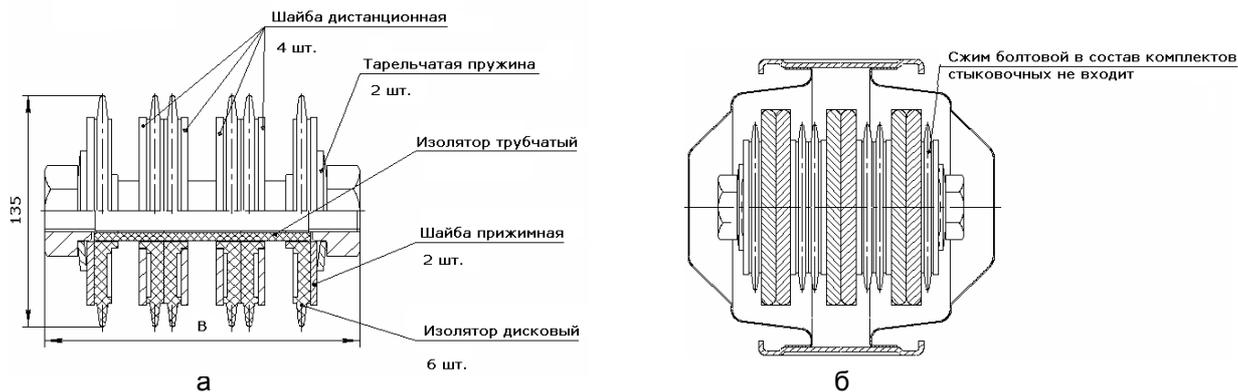


Рис. 1.20 Болтовые сжимы.

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.

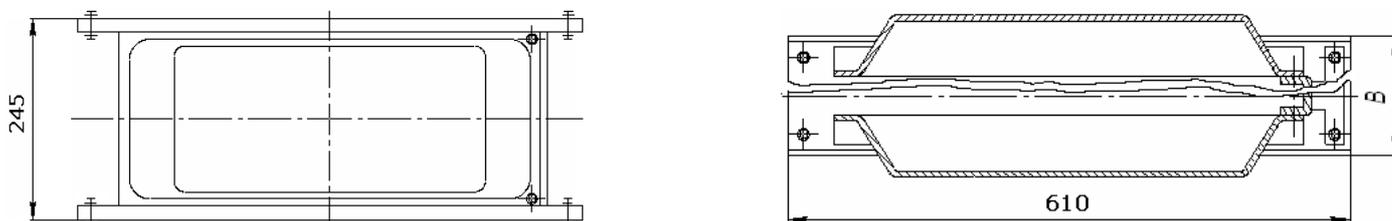


Рис. 1.21. Торцовые крышки.

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.

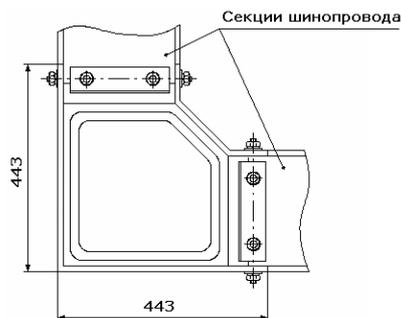


Рис. 1.22 Комплекты угловых крышек.

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.

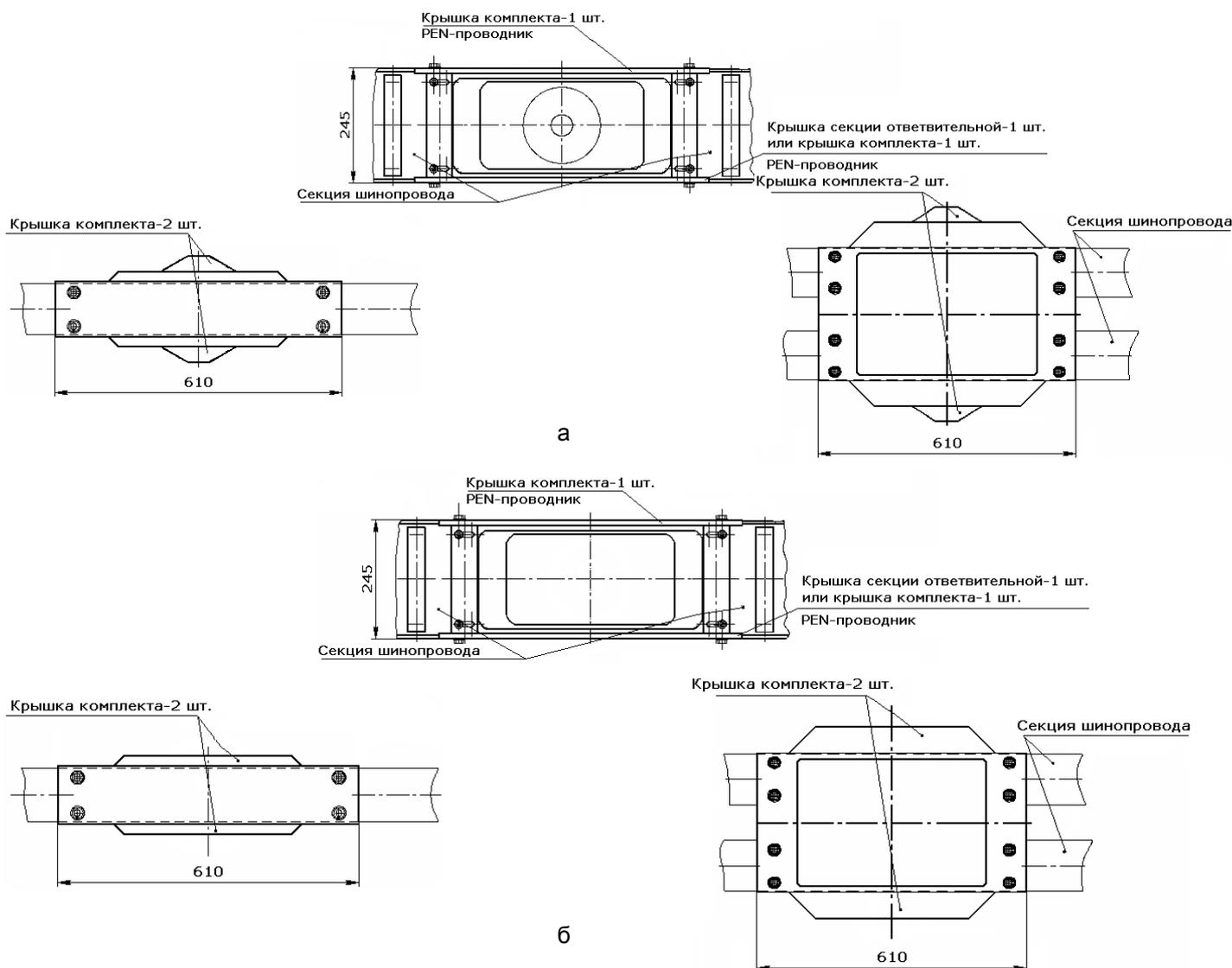


Рис 1.23 Стыковочные комплекты.

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 на1250А, 1600А, 2000А, 2500А, 3200А и 4000А.

## 2. Магистральные шинопроводы переменного тока пятипроводные ШМА 5.

**Магистральные шинопроводы ШМА 5 переменного тока (рис. 2.1 – 2.19)**, пятипроводные предназначены для работы внутри производственных помещений 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 нулевым рабочим (N) и нулевым защитным (PE) проводниками.

Основные технические данные шинопроводов приведены в **табл. 2.1**.

Шинопроводы допускают применение в пожароопасных зонах 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 шинопроводов – УЗ и ТЗ (по требованию заказчика) ГОСТ 15150. Номенклатура элементов шинопроводов приведена в **табл. 2.2**, секции и элементы, предназначенные для эксплуатации только в климатических условиях УЗ, обозначены в таблице особо.

Таблица 2.1

Показатель	Шинопровод			
	ШМА 5-1250	ШМА 5-1600	ШМА 5-2500	ШМА 5-3200
Номинальный ток, А, для исполнения: - УЗ - ТЗ	1250 1100	1600 1400	2500 2200	3200 2800
Амплитудное значение тока короткого замыкания, кА:				
- присоединительные секции	70	100	140	140
- прямые секции	50	70	100	100
Сопротивление фазы (среднее) при номинальном токе и установившемся режиме, Ом/км:				
- активное	0,033	0,030	0,017	0,015
- индуктивное	0,018	0,014	0,008	0,005
- полное	0,038	0,033	0,019	0,016
Полное сопротивление петли фаза-ноль (наибольшее значение), Ом/км	0,112	0,095	0,092	0,083
Потеря напряжения на длине 100 м при номинальном токе и нагрузке, сосредоточенной в конце линии ( $\cos\phi=0,8$ ), В	8,1	9,1	8,2	8,3
Количество и размеры сечения шин, мм:				
- на фазу	1(8 x 140)	1 (8 x 160)	2 (8 x 140)	2 (8 x 160)
- на нулевой N проводник	1 (4 x 140)	1 (4 x 160)	2 (4 x 140)	2 (4 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 У5132, длиной 3000 мм магистрального пятипроводного шинопровода на номинальный ток 1250А климатического исполнения УЗ: «Шинопровод магистральный ШМА5-1250-44-1 УЗ секция прямая У5132 УЗ ТУ 3449-011-05774835-2005.»**

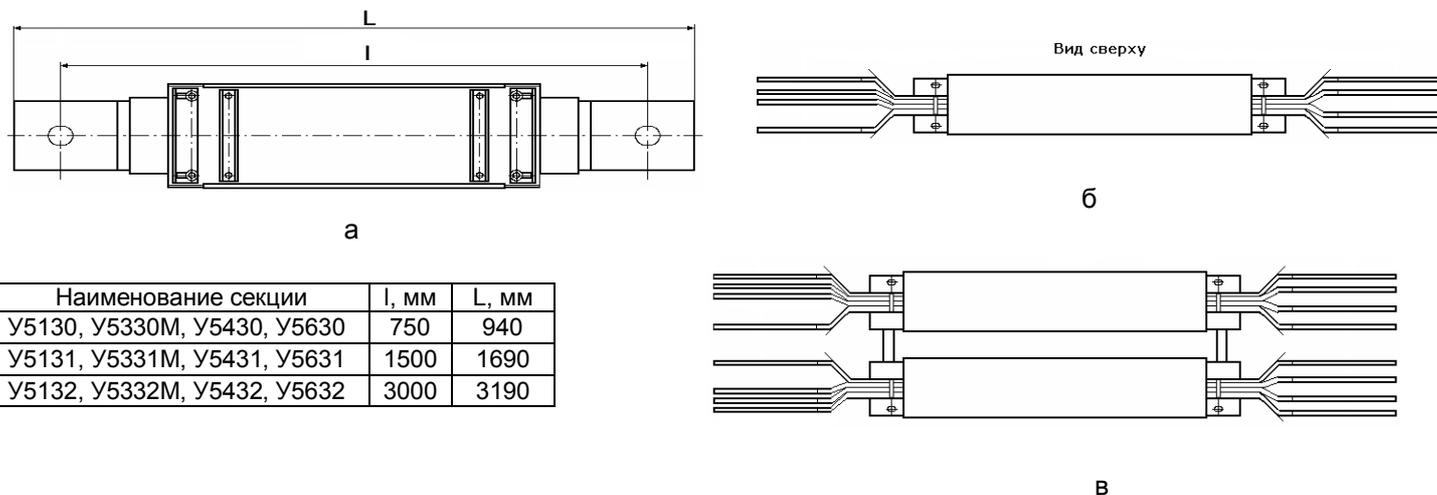
Таблица 2.2

Наименование секции	Рис.	ШМА 5-1250		ШМА 5-1600	
		Тип	Вес	Тип	Вес
Прямая (750 мм)	2.1 а,б	У5130	15,0	У5330	16,0
Прямая (1500 мм)	2.1 а,б	У5131	30,0	У5331	32,5
Прямая (3000 мм)	2.1 а,б	У5132	57,0	У5332	63,5
Угловая горизонтальная правая	2.11 а	У5139П	24,0	У5339П	26,5
Угловая горизонтальная левая	2.11 б	У5139Л	23,5	У5339Л	25,5
Тройниковая вертикальная	2.5 а,б,г	У5140	39,5	У5340	41,0
Присоединительная (115 мм)	2.6 а	У5144	38,95	У5344	38,55
Прямая транспозиционная	2.7	У5145	33,0	У5345	36,0
С компенсатором	2.8 а,б	У5146	37,9	У5346	41,0
Подгоночная	2.9 а,б	У5147	28,0	У5347	30,5
Переходная на кабель ВВГ	2.12 а	У5156	31,0	У5356	33,0
<b>Общие элементы для шинопроводов ШМА 5-1250 , ШМА 5-1600</b>					
Наименование	Рис.	Тип		Вес	
Комплект материалов для изоляции шин на монтаже	-	У1569УТЗ		2,3	
Секция ответвительная (с авт. выкл. ВА 51-39, 400А)	2.14	У5128		36,0	
Секция ответвительная (с авт. выкл. ВА 51-39, 630А)	2.14	У5129		36,0	
Крышка торцовая	2.17	У5136		4,73	
Крышка угловая	2.18	У5137		5,2	
Секция ответвительная без коммутац. аппарата	2.15 а,б,г	У5151		14,0	
К-т стыковочный для болт. соединения шин с ответвл.	2.19 а	У5166		4,73	
К-т стыковочный для сварн. соединения шин с ответвл.	2.19 б	У5167		4,55	
К-т стыковочный для болт. соединения шин без ответвл.	2.19 а	У5168		6,48	
К-т стыковочный для сварн. соединения шин без ответвл	2.19 б	У5169		4,91	
Сжим болтовой	2.16	У5335УЗ		3,74	
Секция тройниковая горизонтальная правая	2.4 а	У5341П		48,0	
Гибкая	2.10 а,б	У5348УЗ		78,0	
Разделительная с разъединителем РЕ 19-43	2.13	У5349		59,1	
Наименование секции	Рис.	ШМА 5-2500		ШМА 5-3200	
		Тип	Вес	Тип	Вес
Прямая (750 мм)	2.1 а,в	У5430	30,5	У5630	31,5
Прямая (1500 мм)	2.1 а,в	У5431	58,5	У5631	66,0
Прямая (3000 мм)	2.1 а,в	У5432	123,0	У5632	133,0
Прямая с перемычками	2.3	У5434	55,0	У5634	61,0
Угловая горизонтальная	2.11 в	У5439	58,5	У5639	62,5
Тройниковая вертикальная	2.5 а,в,д	У5440	82,0	У5640	89,0
Присоединительная (115 мм)	2.6 б	У5444	67,0	У5644М	67,0
С компенсатором	2.8 а,в	У5446	71,9	У5646	79,2
Подгоночная	2.9 а,в	У5447	56,0	У5647	60,0
Переходная на кабель ВВГ	2.12 б	У5456	62,0	-	-
<b>Общие элементы для шинопроводов ШМА 5-2500 , ШМА 5-3200</b>					
Наименование	Рис.	Тип		Вес	
Комплект материалов для изоляции шин на монтаже	-	У1569УТЗ		2,3	
Секция ответвительная (с авт. выкл. ВА 55-41, 630А)	2.14	У5427		64,0	
Секция ответвительная (с авт. выкл. ВА 51-39, 400А)	2.14	У5428		36,0	
Секция ответвительная (с авт. выкл. ВА 51-39, 630А)	2.14	У5429		36,0	
Крышка торцовая	2.17	У5436		7,6	
Крышка угловая	2.18	У5437		6,67	
Секция ответвительная без коммутационного аппарата	2.15 а,в,г	У5451		17,0	
К-т стыковочный для болт. соединения шин с ответвл.	2.19 а	У5466		6,15	
К-т стыковочный для сварн. соединения шин с ответвл.	2.19 б	У5467		5,95	
К-т стыковочный для болт. соединения шин без ответвл.	2.19 а	У5468		7,57	
К-т стыковочный для сварн. соединения шин без ответвл	2.19 б	У5469		7,37	
Сжим болтовой	2.16	У5335УЗ		3,74	
Секция присоединительная (109 мм)	2.6 в	У5642		59,5	
Секция присоединительная (130 мм)	2.6 в	У5644		59,5	

**Прямые секции на 1250А (У5130, У5131, У5132), 1600А (У5330, У5331, У5332) (рис. 2.1а,б)** представляют собой устройства, в которых пакет из четырех изолированных алюминиевых шин плотно сжат между двумя швеллерообразными боковинами. Сверху и снизу пакет шин закрыт стальными завальцованными крышками.

**Прямые секции на 2500А (У5430, У5431, У5432), 3200А (У5630, У5631, У5632) (рис. 2.1а,в)** состоят из двух пакетов шин, соединенных стальными стойками.

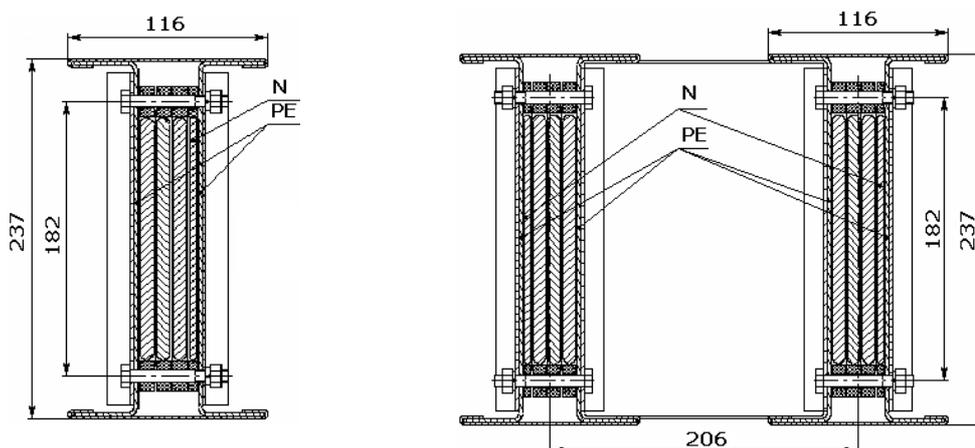
По концам секций установлены уголки с пазами, которые обеспечивают перемещение и закрепление боковых крышек, входящих в стыковочные комплекты.



Наименование секции	l, мм	L, мм
У5130, У5330М, У5430, У5630	750	940
У5131, У5331М, У5431, У5631	1500	1690
У5132, У5332М, У5432, У5632	3000	3190

**Рис. 2.1** Секции прямые.

Поперечное сечение шинопроводов представлено на **рис. 2.2**.

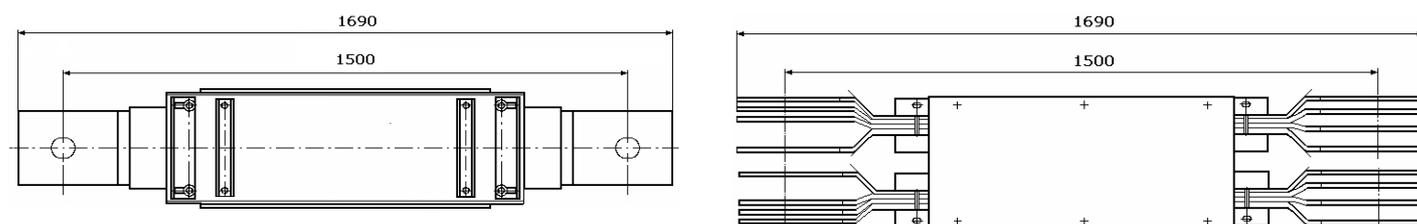


**Рис. 2.2** Поперечное сечение шинопроводов.

Боковины используются в качестве защитного (РЕ) проводника. В полках боковин по концам секций имеются отверстия, предназначенные для закрепления верхних и нижних алюминиевых крышек, входящих в стыковочные комплекты и ответвительные секции и предназначенные для соединения РЕ - проводника.

Все линейные секции выполняются аналогично прямым с конструктивными особенностями, обусловленными назначением каждой из секций.

**Секции прямые с перемычками на 2500А (У5434), 3200А (У5634) (рис. 2.3)** предназначены для выравнивания токов в шинах обоих пакетов двухпакетных шинопроводов и устанавливаются после ответвительных секций, а также при переходе на однопакетный шинопровод.



**Рис. 2.3** Секции прямые с перемычками.

Секция тройниковая горизонтальная на 1250А и 1600А (У5341П) правая (рис. 2.4); предназначены для ответвлений трассы шинпровода в горизонтальной плоскости вправо или влево.

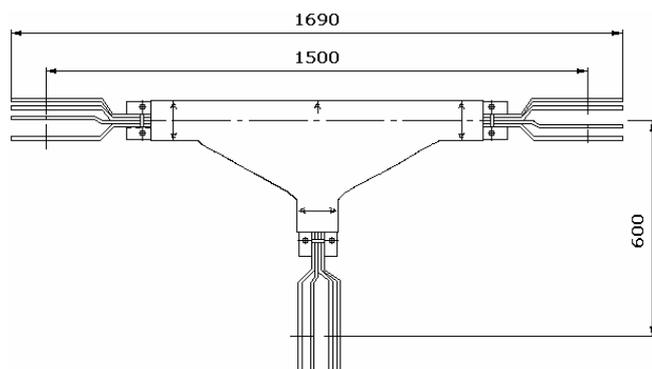


Рис. 2.4 Секция тройниковая горизонтальная.

Секции тройниковые вертикальные на 1250А (У5140) и 1600А (У5340) (рис.2.5а,б,г), 2500А (У5440) и 3200А (У5640) (рис. 2.5а,в,д) предназначены для ответвления трассы шинпровода в вертикальной плоскости вверх и вниз.

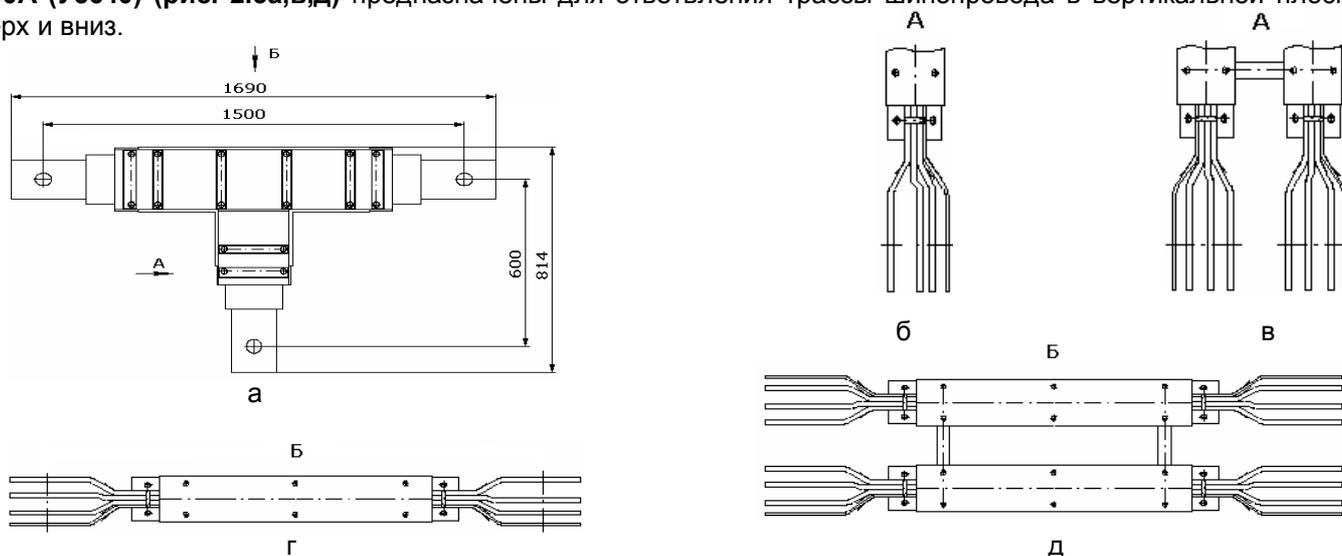
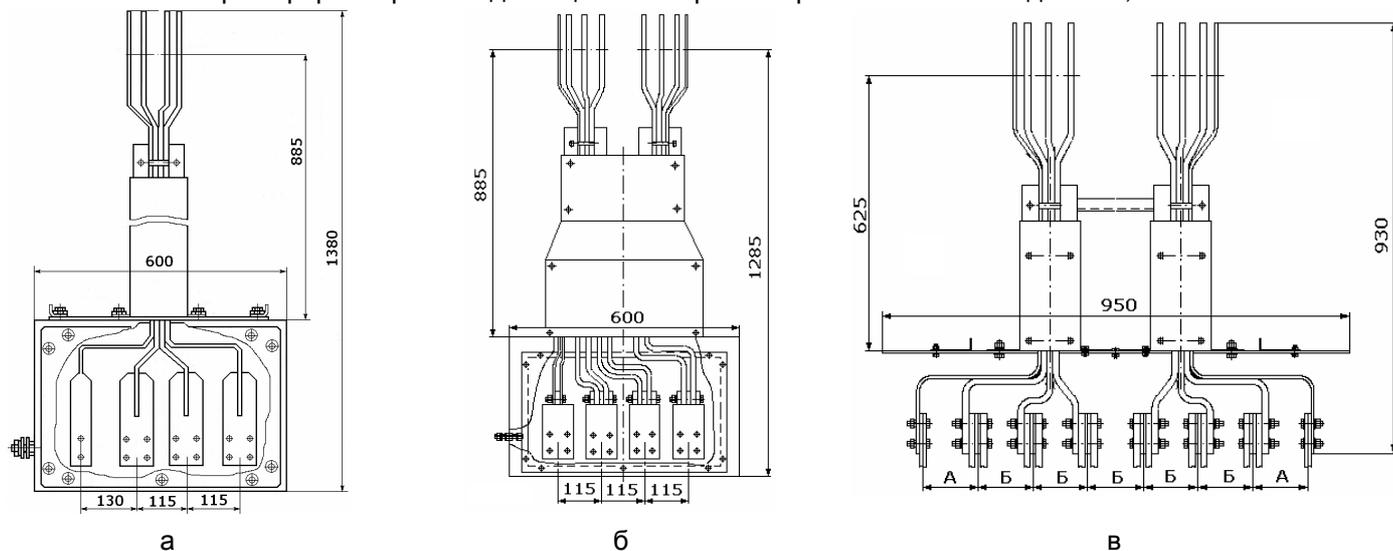


Рис. 2.5 Секции тройниковые вертикальные.

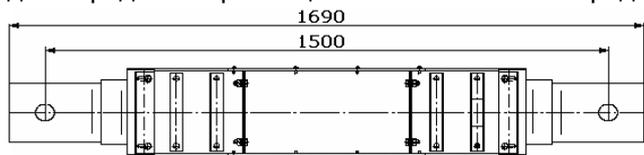
Присоединительные секции на 1250А (У5144) и 1600А (У5344) (рис.2.6а), 2500А (У5444) и 3200А (У5644М) (рис. 2.6б) и 2500А, 3200А (У5642, У5644) (рис. 2.6в) предназначены для присоединения к шкафам РУНН комплектных трансформаторных подстанций с межфазным расстоянием выводов 109, 115 и 130 мм.



Тип секции	А, мм	Б, мм
У5642	109	109
У5644	100	130

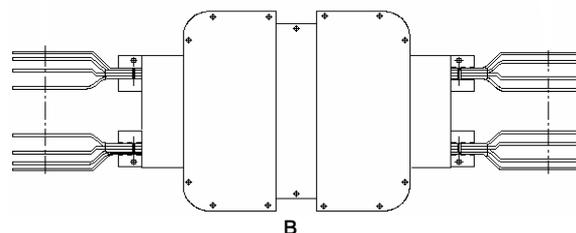
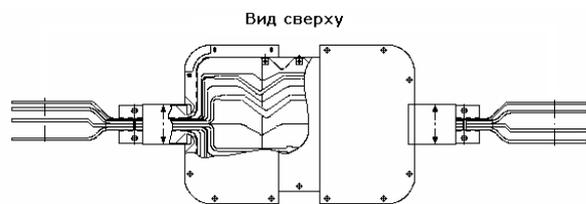
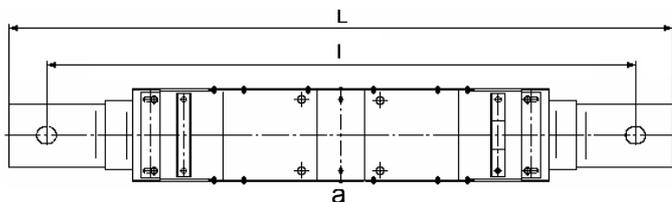
Рис. 2.6 Секции присоединительные.

**Секция прямая транспозиционная на 1250А (У5145), 1600А (У5345) (рис. 2.7)** применяется в случае, когда очередность фаз в щите отличается от очередности на трансформаторе.



**Рис. 2.7** Секция прямая транспозиционная.

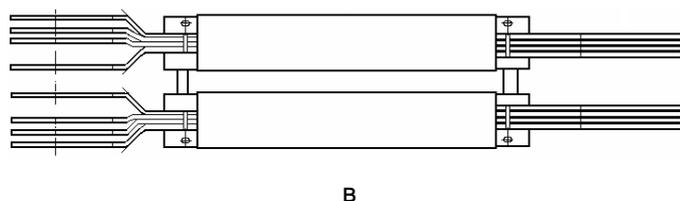
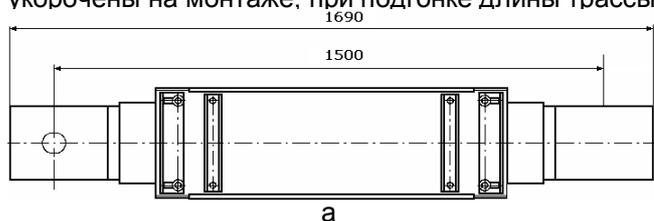
**Секции с компенсатором на 1250А (У5146) и 1600А (У5346) (рис. 2.8а,б); 2500А (У5446) и 3200А (У5646) (рис. 2.8а,в)** предназначены для компенсации температурных изменений длины шинпровода на участках свыше 50 м.



Тип секции	l, мм	L, мм
У5146, У5346	1500	1690
У5446, У5646	1750	1940

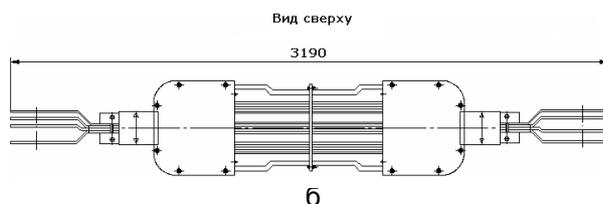
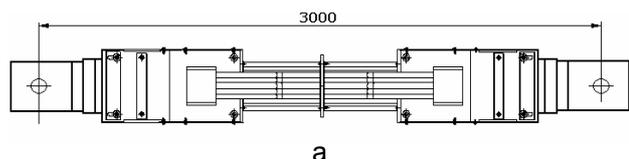
**Рис. 2.8** Секции с компенсатором.

**Подгоночные секции на 1250А (У5147) и 1600А (У5347) (рис. 2.9а,б); 2500А (У5447) и 3200А (У5647) (рис. 2.9а,в)** поставляются на расчётную длину 1500 мм и применяются для изготовления прямой секции нужной длины и установки ее в последнем стыке трассы шинпровода. Наименьший размер, до которого они могут быть укорочены на монтаже, при подгонке длины трассы шинпровода, 750 мм.



**Рис. 2.9** Подгоночные секции.

**Гибкие секции на 1250А и 1600А (У5348УЗ) (рис. 2.10а,б)** имеют гибкую часть из алюминиевых изолированных проводов сечением 95 мм<sup>2</sup>



**Рис. 2.10** Гибкие секции

Секции угловые горизонтальные на 1250А (У5139П) (рис. 2.11а) и У5139Л (рис. 2.11б), 1600А (У5339П) (рис. 2.11а) и У5339Л (рис. 2.11б), 2500А (У5439) и 3200А (У5639) (рис. 2.11в), предназначены для поворотов трассы шинпровода в горизонтальной плоскости в левую и правую стороны.

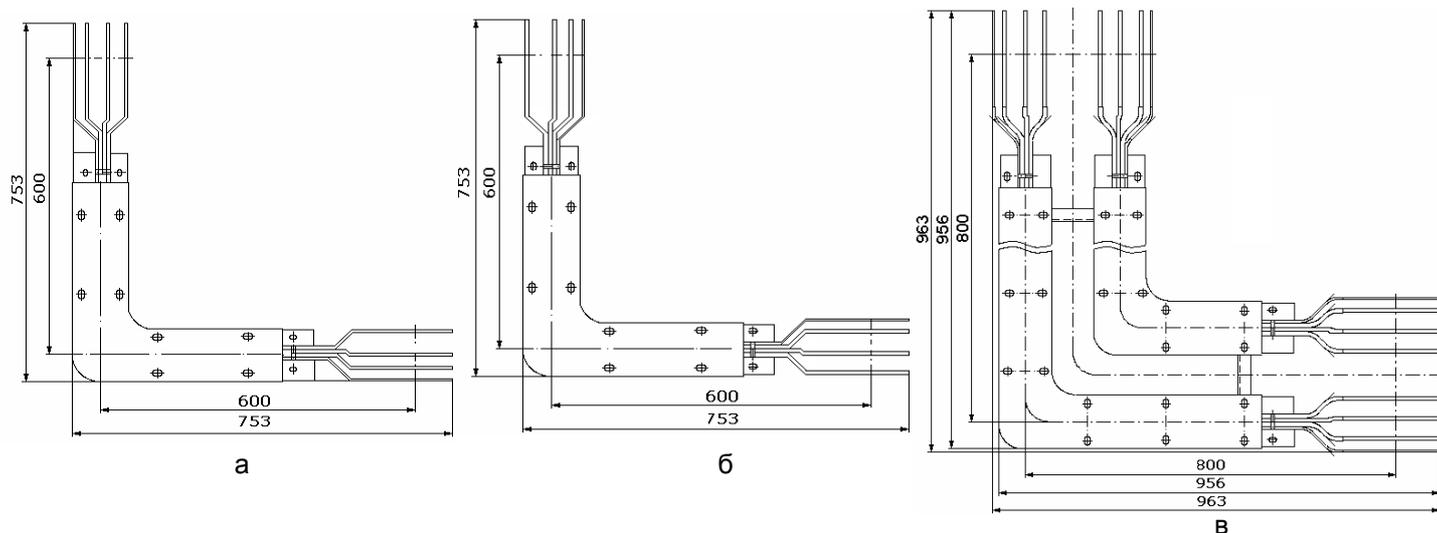


Рис. 2.11 Секции угловые горизонтальные.

Секции переходные на кабель ВВГ на 1250А (У5156У3) и 1600А (У5356У3) (рис. 2.12а); 2500А (У5456) (рис. 2.12б) обеспечивают переход с шин на кабель с помощью наконечников ЛС1500-12-2 УХЛ3 по ГОСТ 7387, которые следует заказывать отдельно.

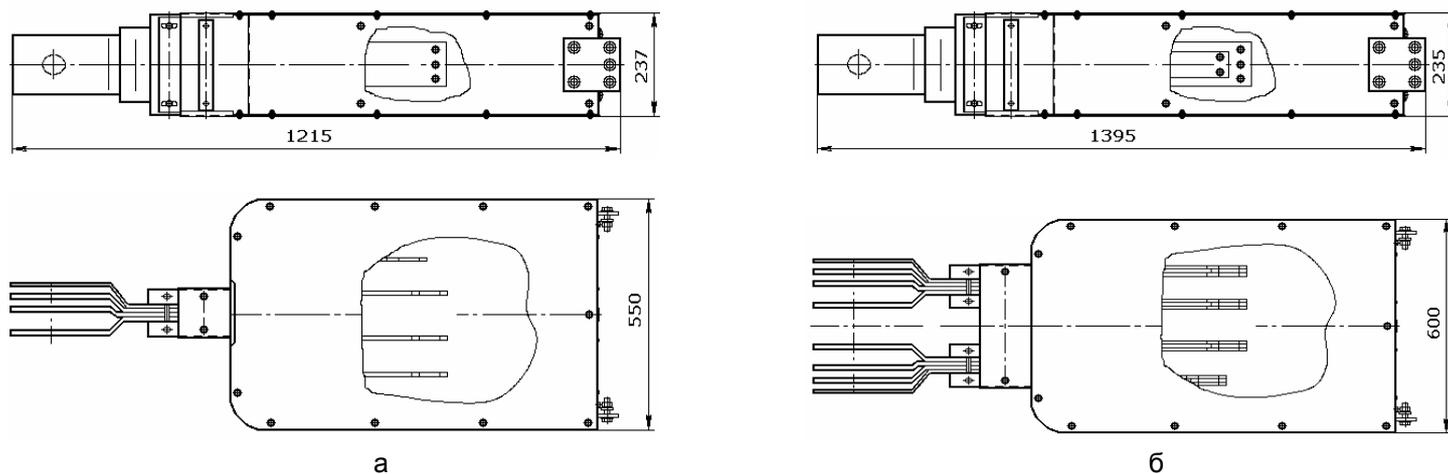


Рис. 2.12 Секции переходные на кабель ВВГ.

Секция разделительная на 1250 и 1600А (У5349) (рис. 2.13) укомплектована коммутационным аппаратом на номинальный ток 1600А (секция не предназначена для коммутаций под нагрузкой).

Включение и отключение аппарата производится с помощью штанги.

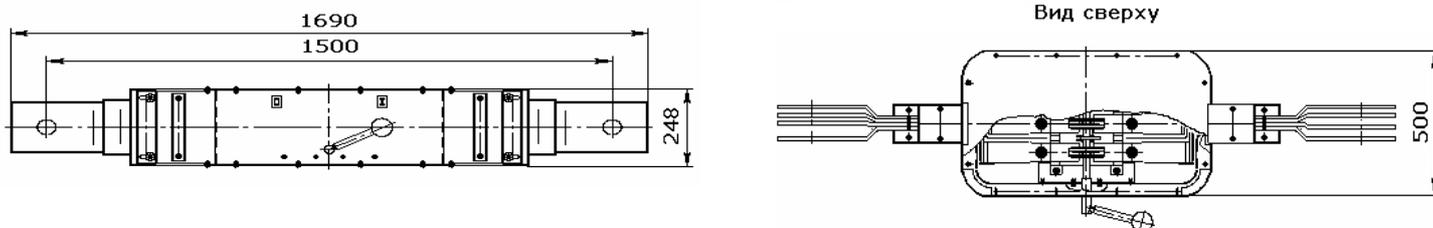


Рис. 2.13 Секция разделительная.

Ответвительные секции с автоматическим выключателем шинопроводов на 1250А и 1600А (У5127, У5128, У5129), 2500А и 3200А (У5427, У5428, У5429) (рис. 2.14) выполнены в виде стальной коробки с закрепленной на ней алюминиевой крышкой стыка, закрывающий стык секций снизу. Выводы аппаратов (автоматических выключателей) допускают присоединение проводов или жил кабелей сечением до 120 мм<sup>2</sup>.



Рис. 2.14 Ответвительные секции с автоматическим выключателем.

Ответвительные секции без коммутационного аппарата шинопроводов на 1250А и 1600А (У5151) (рис. 2.15а,б,г), 2500А и 3200А (У5451) (рис. 2.15а,в,г) 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 мм<sup>2</sup> на фазу (нуль). Конструкция секций допускает ввод проводов как снизу, так и сбоку (рис. 2.15г). В состоянии поставки предусмотрен ввод проводов снизу. При вводе проводов сбоку крышку стыка и заглушку необходимо поменять местами и повернуть коробку на 90°.

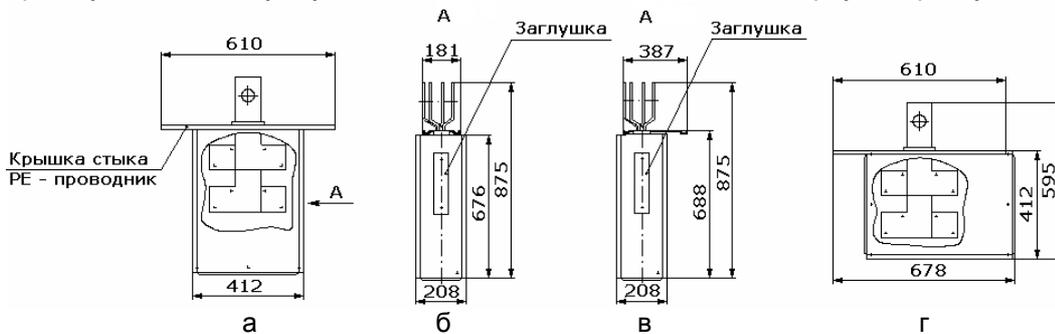


Рис. 2.15 Ответвительные секции без коммутационного аппарата.

Болтовой сжим на 1250А, 1600А, 2500А и 3200А (У5335У3) (рис. 2.16) представляет собой комплект деталей для болтового (разъёмного) соединения шин секций шинопровода между собой и с ответвительными секциями. Комплект включает: шпильку с гайками, изоляторы, стальные шайбы и тарельчатые пружины.

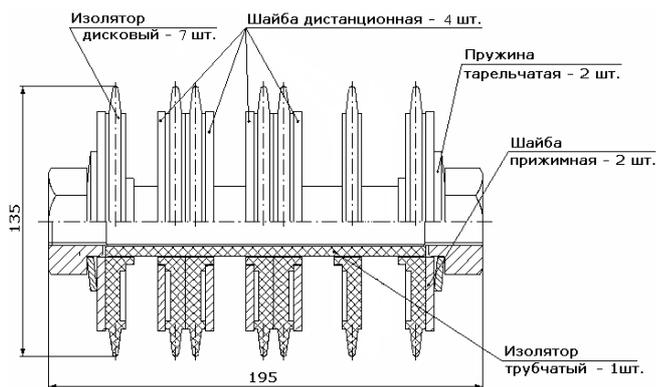
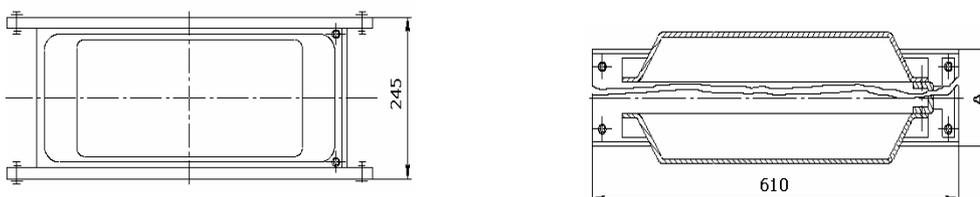


Рис. 2.16 Болтовой сжим.

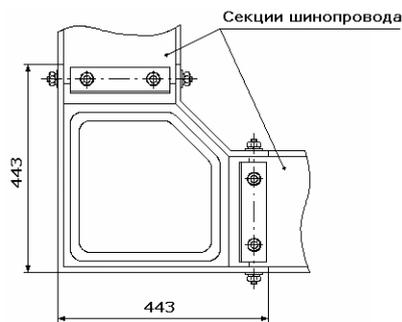
Торцовые крышки на 1250А и 1600А (У5136); 2500А и 3200А (У5436) (рис. 2.17) поставляются в виде комплекта боковых, верхней и нижней крышек, соединённых между собой, и предназначенных для ограждения концов шин шинопровода.



Тип секции	А, мм
У5136	129
У5436	331

Рис. 2.17 Торцовые крышки.

**Комплекты угловых крышек на 1250А и 1600А (У5137), 2500А и 3200А (У5437) (рис. 2.18)** предназначены для закрывания мест соединения двух секций, состыкованных под углом 90° в вертикальной плоскости при сварном соединении шин.

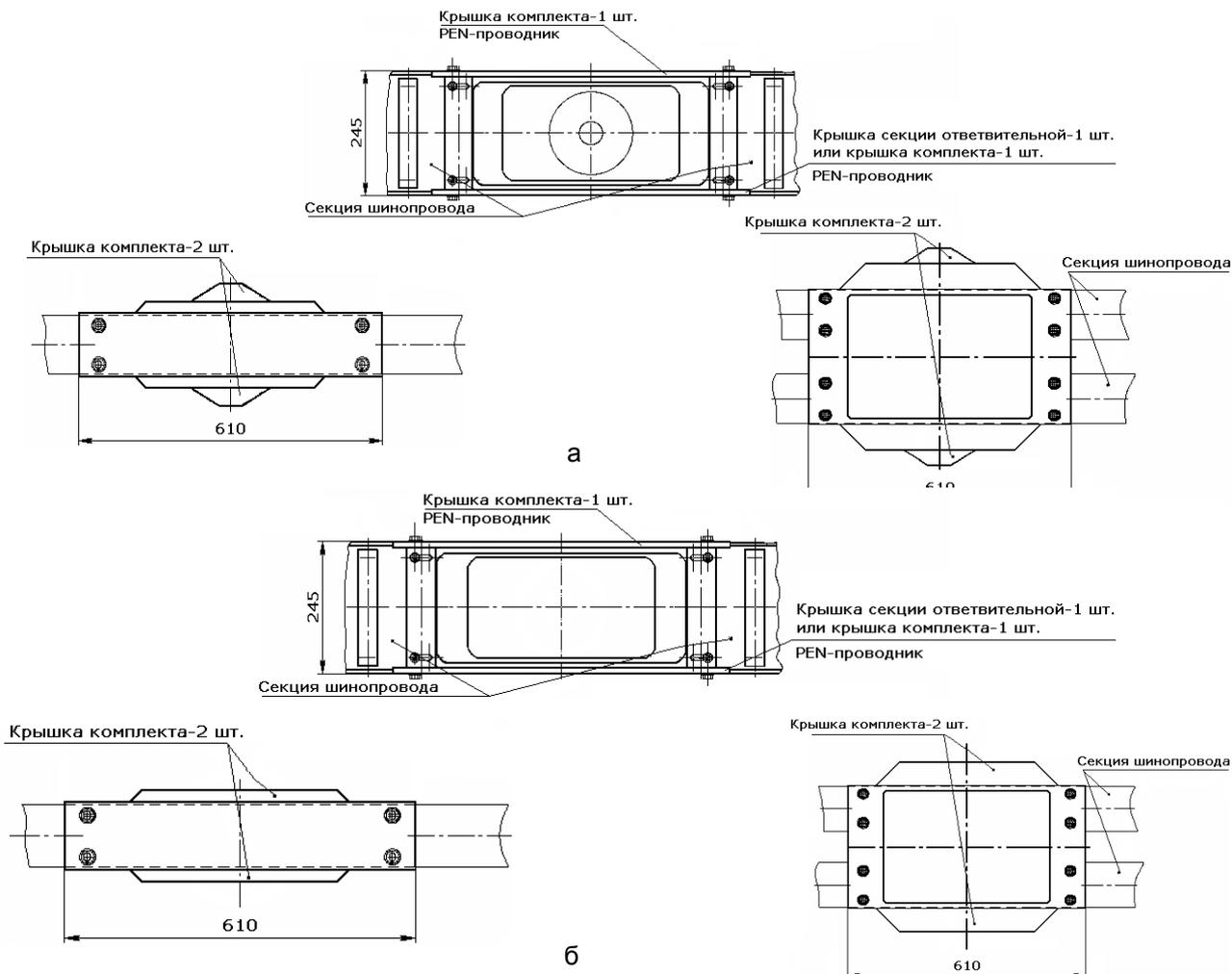


**Рис. 2.18** Комплекты угловых крышек.

**Стыковочные комплекты** предназначены для изолирования шин и защиты места стыка от механических повреждений, в комплекты также входит стеклолакоткань, клей 88 СА и набор крепежных изделий.

Стыковочные комплекты на **1250А и 1600А (У5166), 2500А и 3200А (У5466) (рис. 2.19а)**, применяются при болтовом соединении шин с ответвлением; **1250А и 1600А (У5168), 2500А и 3200А (У5468) (рис. 2.19а)** – при болтовом соединении шин без ответвления; **1250А и 1600А (У5167), 2500А и 3200А (У5467) (рис. 2.19б)** – при сварном соединении шин с ответвлением; **1250А и 1600А (У5169), 2500А и 3200А (У5469) (рис. 2.19б)** – при сварном соединении шин без ответвления.

Стыковочные комплекты У5166, У5167, У5466 и У5467 применяются при соединении шин с ответвлением; У5168, У5169, У5468 и У5469 – при соединении шин без ответвления.



**Рис. 2.19** Стыковочные комплекты на токи 1250А, 1600А, 2500А и 3200А.

**Комплект материалов для изоляции шин на монтаже У1569** служит для изолирования соединений шин на стыках двух (трех) секций и оголенных свободных концов шин. В комплект входят стеклолакоткань и клей. Один комплект материалов рассчитан: в шинопроводах ШМА 5-1250 – на 6,5 стыков; ШМА 5-1600 – на шесть; ШМА 5-2500 – 3,5 стыка; ШМА 5-3200 – на три стыка.

**Руководство по эксплуатации:** У5332.000 РЭ – ШМА 5 на1250А, 1600А, 2500А и 3200А.

### 3. Магистральные шинопроводы постоянного тока ШМАД.

**Магистральные шинопроводы постоянного тока ШМАД (рис.3.1 – 3.14)** предназначены для выполнения электрических соединений электромашинных или статических преобразователей с двигателями приводов и механизмов прокатных станков, а также для выполнения электрических сетей постоянного тока в промышленных установках общего назначения напряжением до 1200В, с ответвлением для питания токоприемников током до 1000А. Шинопроводы допускают применение в пожароопасных зонах классов П-I\* (\* при применении шинопроводов в пожароопасных зонах класса П-I максимально допустимый ток должен составлять 65% от номинального.), П-IIа, а также в помещениях с пыльной средой, и не предназначены для эксплуатации в химически активных средах и взрывоопасных зонах.

Основные технические данные шинопроводов приведены в **таблице 3.1**.

Номенклатура элементов шинопроводов приведена в **таблице 3.2**.

**Таблица 3.1**

Показатель	Шинопровод			
	ШМАД-1600	ШМАД – 2500	ШМАД – 3200	ШМАД – 5000
Номинальный ток, А	1600	2500	3200	5000
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 44			
Допускаемое значение тока КЗ для секций, кА	35	50	70	100
Потеря напряжения на длине 100 м при номинальном токе и нагрузке сосредоточенной в конце линии, В	5,3	4,8	5,3	4,8
Количество и размеры сечения шин на полюс, мм	1 (8x140)	1 (12x160)	2 (8x140)	2 (12x160)
Максимально допустимое расстояние между точками крепления, м	6			
Материал шин	Алюминий марки АД0			
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У3; Т3 (по требованию заказчика)			
Технические условия	ТУ 3449 – 013 – 05774835 – 2006			

**Таблица 3.2**

Наименование секции	Рис.	ШМАД-1600		ШМАД-2500		ШМАД-3200		ШМАД-5000	
		Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.
Прямая (750 мм)	3.1	<b>У4200</b>	11,0	<b>У4220</b>	15,0	<b>У4240</b>	23,0	<b>У4260</b>	30,0
Прямая (1500 мм)	3.1	<b>У4201</b>	25,0	<b>У4221</b>	32,0	<b>У4241</b>	51,0	<b>У4261</b>	64,0
Прямая (3000 мм)	3.1	<b>У4202</b>	51,0	<b>У4222</b>	64,0	<b>У4242</b>	103,0	<b>У4262</b>	128,0
Подгоночная	3.10	<b>У4204</b>	25,0	<b>У4224</b>	31,0	<b>У4244</b>	50,0	<b>У4264</b>	62,0
Угловая горизонтальная	3.9	<b>У4206</b>	20,0	<b>У4226</b>	25,0	<b>У4246</b>	46,0	<b>У4266</b>	63,5
Ответвительная	3.11	<b>У4207</b>	15,0	<b>У4227</b>	15,0	-	-	-	-
Комплект стыковочный	3.14	-	-	-	-	<b>У4250</b>	10,2	<b>У4270</b>	10,3
<b>Общие элементы для шинопроводов ШМАД</b>									
Наименование	Рис.	Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.
Крышка угловая (комплект)	3.12	<b>У4208</b>			7,0	<b>У4248</b>			9,8
Крышка торцовая	3.13	<b>У4209</b>			6,5	<b>У4249</b>			11,3
Комплект стыковочный	3.14	<b>У4210, У4211</b>			8,0 5,85	-			-
Комплект материалов для изоляции шин на монтаже	-	<b>У1569</b>			1,5	<b>У1569</b>			1,5

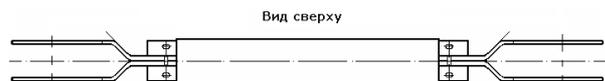
**Пример записи при заказе и в документации другой продукции прямой секции типа У4202, длиной 3000 мм магистрального шинопровода на номинальный ток 1600А климатического исполнения У3: «Шинопровод магистральный ШМАД-1600-44-1 У3 секция прямая У4202 У3 ТУ 3449-013-05774835-2006.»**

Прямые секции шинопроводов на 1600А (У4200, У4201, У4202), 2500А (У4220, У4221, У4222) (рис.3.1 а,б) представляют собой пакет из изолированных алюминиевых шин плотно сжатых между двумя стальными швеллерообразными боковинами.

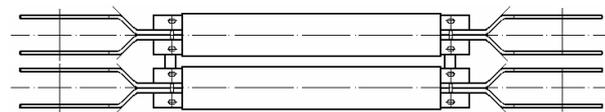
Прямые секции шинопроводов на 3200А (У4240, У4241, У4242), 5000А (У4260, У4261, У4262) (рис. 3.1 а,в) – два шинопровода ШМАД – 1600, ШМАД – 2500, объединенных в единую конструкцию с помощью двух стоек, устанавливаемых по концам секций.



а



б



в

Наименование секции	ШМАД			
	1600А	2500А	3200А	5000А
Прямая (l=750мм, L=940мм)	У4200	У4220	У4240	У4260
Прямая (l=1500мм, L=1690мм)	У4201	У4221	У4241	У4261
Прямая (l=3000мм, L=3190мм)	У4202	У4222	У4242	У4262

Рис. 3.1. Прямые секции шинопровода.

Поперечное сечение шинопроводов приведено на рис. 3.3 – 3.8.

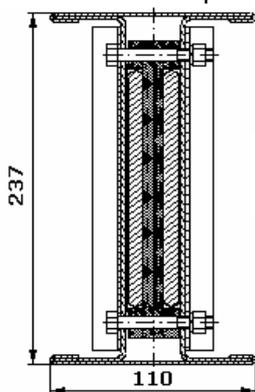


Рис. 3.3. Поперечное сечение шинопровода на ток 1600А.

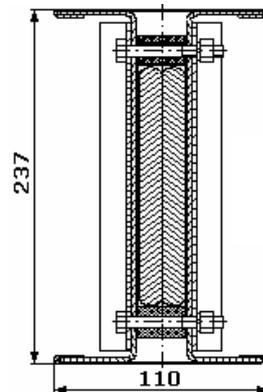


Рис.3.4. Поперечное сечение шинопровода на ток 2500А.

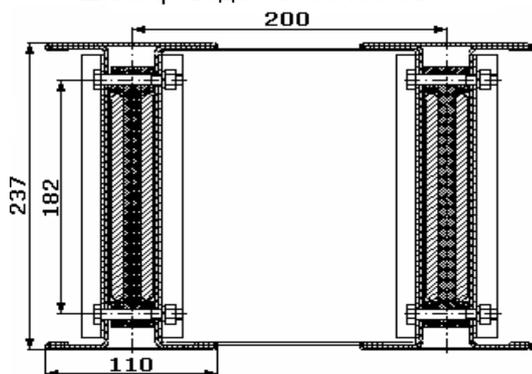


Рис.3.5. Поперечное сечение шинопровода на ток 3200А.

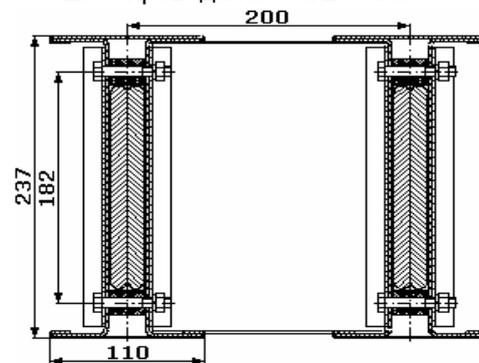


Рис.3.6. Поперечное сечение шинопровода на ток 5000А.

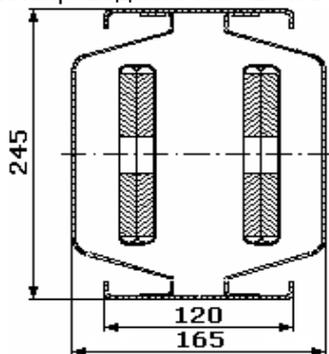


Рис.3.7. Поперечное сечение шинопроводов на 1600 и 2500А в стыке двух секций.

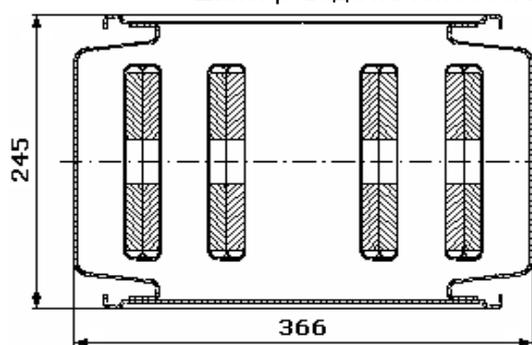
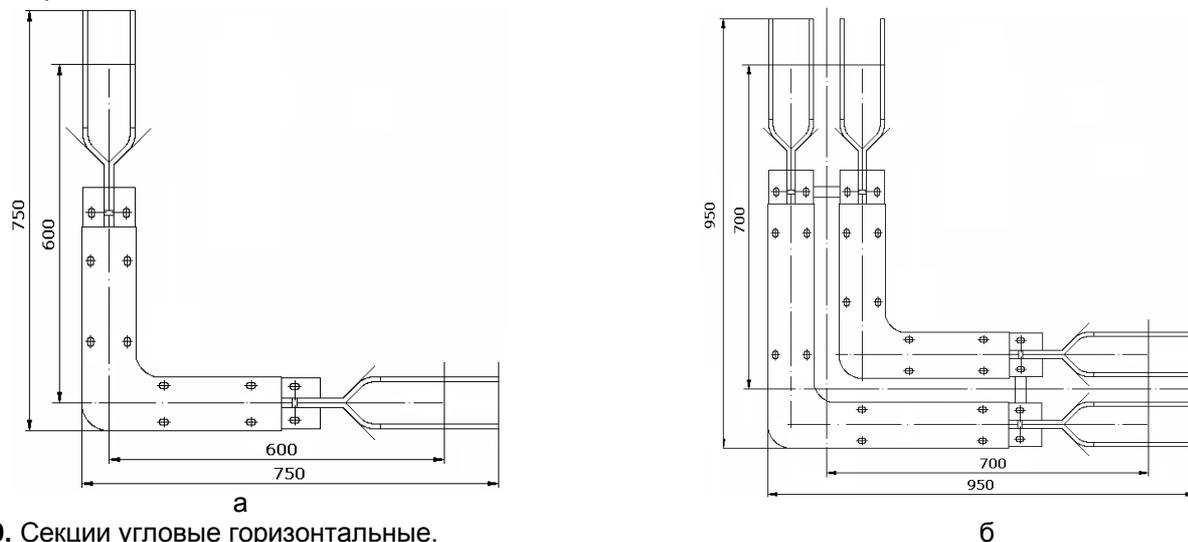


Рис.3.8. Поперечное сечение шинопроводов на 3200 и 5000А в стыке секций.

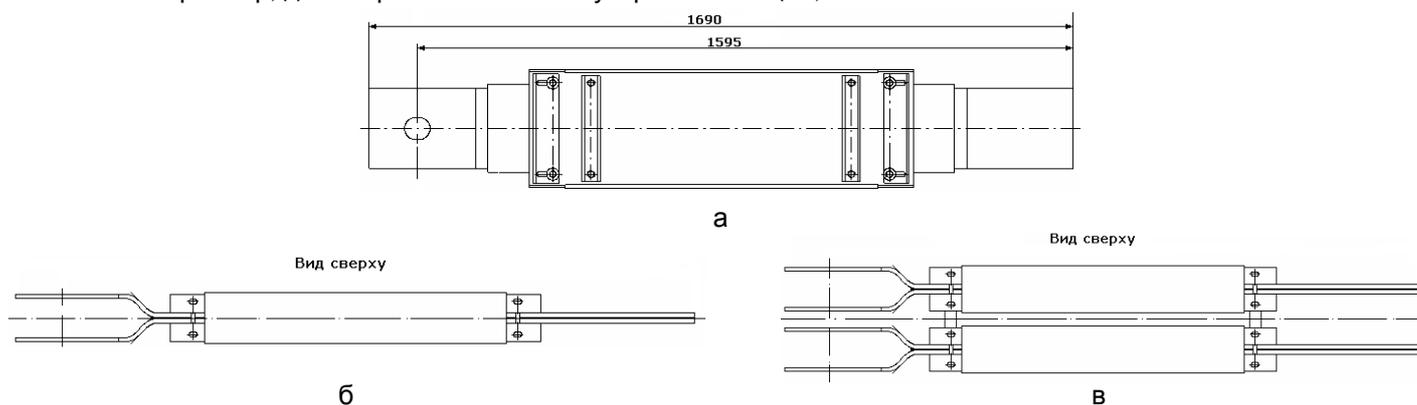
Сверху и снизу каждый пакет шин закрыт отдельными завальцованными крышками. По концам секций установлены уголки с пазами, обеспечивающие закрепление боковых крышек, входящих в стыковочные комплекты. Боковины используются как несущая конструкция, а также в качестве заземляющих проводников. На полках боковин по концам секций имеются отверстия для закрепления верхних и нижних крышек, входящих в стыковочные комплекты. Все остальные секции (кроме ответвительных) выполняются аналогично прямым с конструктивными особенностями, в соответствии с назначением секции.

**Секции угловые горизонтальные на 1600А (У4206) и 2500А (У4226) (рис.3.9а), 3200А (У4246) и 5000А (У4266) (рис.3.9б)** предназначены для поворотов трассы шинопровода в горизонтальной плоскости в левую и правую стороны.



**Рис. 3.9.** Секции угловые горизонтальные.

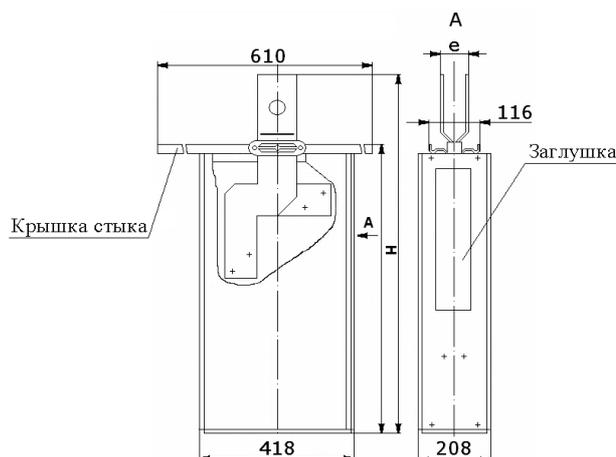
**Подгоночные секции на 1600А (У4204) и 2500А (У4224) (рис.3.10а,б), 3200А (У4244) и 5000А (У4264) (рис.3.10а,в)** длиной 1500 мм укорачиваются в мастерских электромонтажных заготовок до нужного размера. Наименьший размер, до которого может быть укорочена секция, 750 мм.



**Рис. 3.10.** Подгоночные секции.

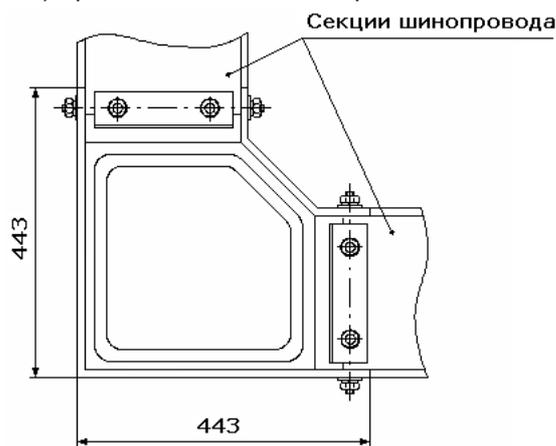
**Ответвительная секция на 1600А (У4207), 2500А (У4227) (рис.3.11)** без коммутационного аппарата, выполнена в виде стальной коробки с укрепленной на ней крышкой стыка. Поставляется комплектно с блоком ответвительных шин. Рассчитана на присоединение четырех проводов сечением до 120 мм<sup>2</sup> на полюс. Конструкция секции 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°.

Тип секции	Н, мм	е, мм
У4207	870	72
У4227	880	48



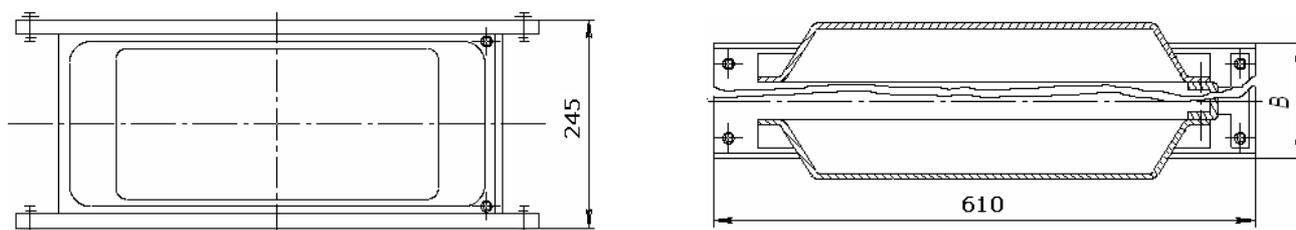
**Рис. 3.11.** Ответвительная секция.

**Угловая крышка У4208 и У4248 (рис.3.12)** предназначена для закрывания мест соединения двух секций под углом 90° в вертикальной плоскости.



**Рис. 3.12.** Угловая крышка.

**Торцовая крышка У4209 и У4249 (рис.3.13)** предназначена для закрытия торцов линий шинпровода.

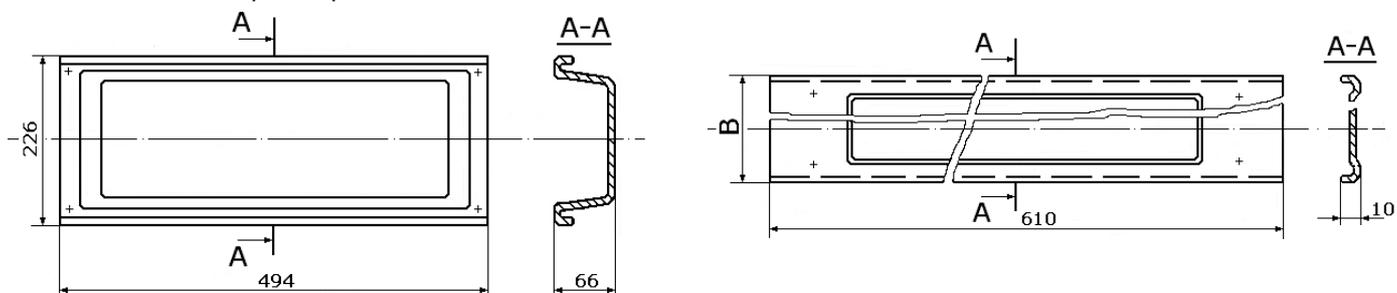


а) вид сбоку У4209, У4249;

б) вид сверху У4209 (В=118мм), У4249 (В=319мм).

**Рис. 3.13.** Торцовые крышки.

**Стыковочные комплекты на 1600А и 2500А (У4210, У4211), 3200А (У4250), 5000А (У4270)** предназначены для изолирования шин и защиты места стыка от механических повреждений, и включают в себя: крышки, с помощью которых закрывается место стыка шин соединяемых секций, стеклолакоткань и клей для изолировки шин (рис. 3.14). Стыковочные комплекты У4210, У4250 и У4270 применяются при сварном соединении шин без отвода; У4211 – при сварном соединении шин с ответвлением.



а) крышка У3330.101

б) крышка У4209.001 (В=116мм),  
крышка У4270.001 (В=319мм)

Наименование	Стыковочные комплекты		
	У4210, У4230	У4211, У4231	У4250, У4270
Крышка У3330.101	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Крышка У4209.001	2 шт.	1 шт.	–
Крышка У4270.001	–	–	2 шт.
Стеклолакоткань, м <sup>2</sup>	0,5	0,5	1
Клей, кг	0,1	0,1	0,2
Крепежные изделия	комплект	комплект	комплект

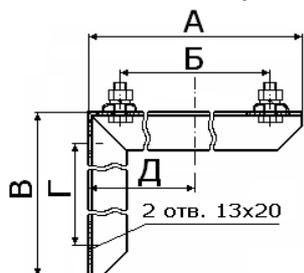
**Рис. 3.14.** Стыковочные комплекты.

**Комплект материалов У1569** предназначен для изолирования сварных соединений шин на стыках двух (трех) секций и оголенных свободных концов шин. В комплект входят: стеклолакоткань и клей. Один комплект материалов рассчитан: в шинпроводах ШМАД – 1600 – на 14, ШМАД – 2500 – на 11, ШМАД – 3200 – на 7, ШМАД – 5000 – на 5 стыков.

**Руководство по эксплуатации: У4200.000 РЭ, технические условия, ТУ.**

#### 4. Крепление шинпровода.

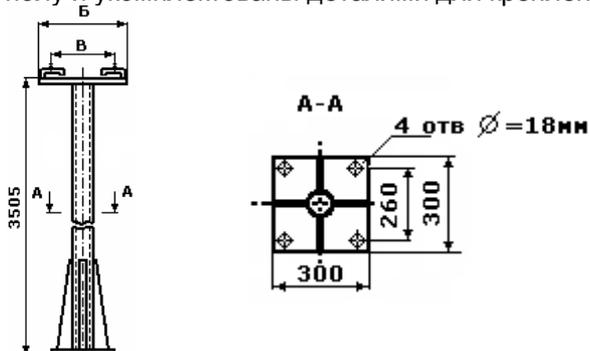
**Настенные кронштейны У3391, У3491, У4391 (рис. 4.1)** выполнены из согнутого под прямым углом стального уголка и снабжены двумя прижимами для закрепления на нём шинпровода.



Тип	Применим к шинпроводам			Размеры, мм				
	ШМА-4	ШМА-5	ШМАД	А	Б	В	Г	Д
У3391	1250А	1250А	1600А	425	130	235	175	320
	1600А	1600А	2000А					
	2000А	2000А	2500А					
У3491	2500А	2500А	3200А	565	320	235	175	320
	3200А	3200А	5000А					
У4391	4000А	-	-	600	420	250	190	340

Рис. 4.1 Настенные кронштейны.

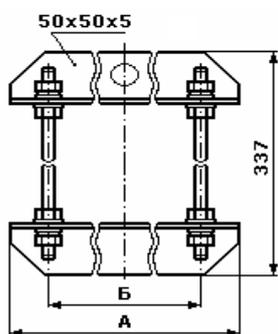
**Напольные стойки У3392, У3492, У4392 (рис. 4.2)** состоят из стальной трубы с плитой для установки стойки на полу и укомплектованы деталями для крепления шинпровода.



Тип	Применима к шинпроводам			Б, мм	В, мм
	ШМА-4	ШМА-5	ШМАД		
У3392	1250А	1250А	1600А	210	130
	1600А	1600А	2000А		
	2000А	2000А	2500А		
У3492	2500А	2500А	3200А	410	330
	3200А	3200А	5000А		
У4392	4000А	-	-	520	420

Рис. 4.2 Напольные стойки.

**Подвесы У3393, У3493, У4392 (рис. 4.3)** представляют собой стальную рамку, выполненную из двух уголков, стянутых шпильками в жесткую конструкцию. Верхний уголок имеет отверстие для закрепления подвеса на спусках (растяжках).



Тип	Применим к шинпроводам			А, мм	Б, мм
	ШМА-4	ШМА-5	ШМАД		
У3393	1250А	1250А	1600А	160	130
	1600А	1600А	2000А		
	2000А	2000А	2500А		
У3493	2500А	2500А	3200А	360	330
	3200А	3200А	5000А		
У4393	4000А	-	-	460	420

Рис. 4.3 Подвесы.

**Стойки У4394 только для ШМА-4 4000А (рис. 4.3а), У3394, У3494 (рис. 4.3б) (в скобках даны размеры для У3494)** предназначены для прокладки шинпровода по нижнему поясу металлических ферм и представляют собой сварную стальную конструкцию, укомплектованную элементами для крепления шинпровода.

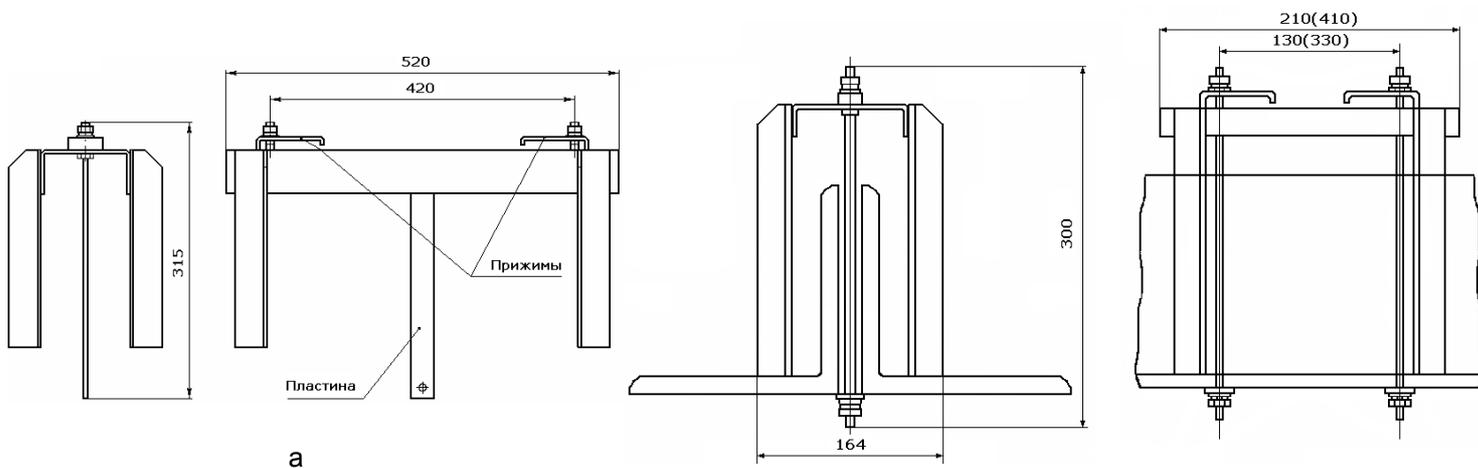


Рис. 2.23 Стойки, в скобках даны размеры для У3494.

## 5. Распределительные шинопроводы ШМА 5

**Распределительные шинопроводы ШМА 5** - это компактный пакет изолированных друг от друга алюминиевых шин в стальном кожухе. Шинопроводы предназначены для передачи и индивидуального распределения электроэнергии в промышленных, коммерческих, административных зданиях, на объектах инфраструктуры, в многоэтажных и multifunctional зданиях, где есть необходимость большой плотности распределения энергии между этажами и на этажах, а также высокие требования к электробезопасности и эксплуатации зданий.

Шинопроводы полностью пожаробезопасны - они не горючи, не распространяют пламя вдоль и внутри шинопровода в местах перехода из одного помещения в другое. При возникновении пожара, шинопровод до 2 часов не теряет своей работоспособности и не выделяет токсичных газов или дыма. Поэтому именно шинопроводы целесообразно использовать для помещений и зданий с большим скоплением людей: в аэропортах, вокзалах, в больницах, крупных спортивных сооружениях, театрах, школах, супермаркетах, торговых центрах, отелях.

Дополнительное преимущество - компактность: шинопровод занимает мало места при различных схемах компоновки трассы. Возможность многократного использования.

Если есть необходимость передвинуть отводные секции, изменить схему распределения или расширить производственные площади - шинопровод, в отличие от кабеля, легко может быть разобран, перенесён в другое место, вновь собран и подключён. Шинопровод может обесточиваться по участкам для проведения работ без демонтажа или разборки линии шинопровода. Шинопровод сохраняет работоспособность не менее 25 лет и не требует специального обслуживания.

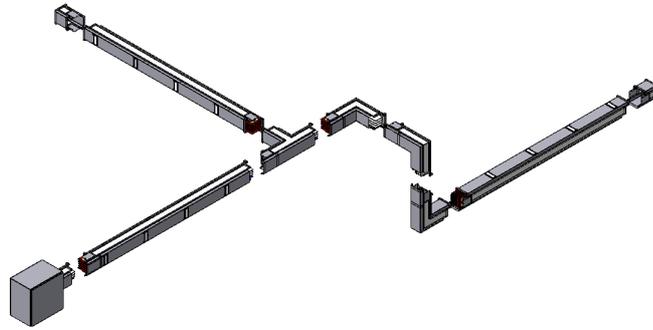
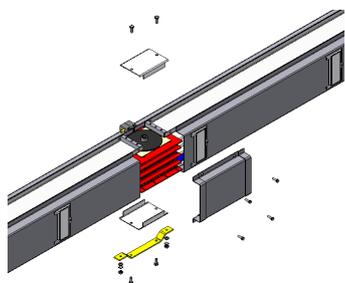
### Соответствие стандартам

Шинопровод ШМА-5 соответствует ГОСТ 6815, ТУ 3449-014-05774835-2006.

Система заземления TN-S по ГОСТ Р 50571.2 (МЭК 364-3).

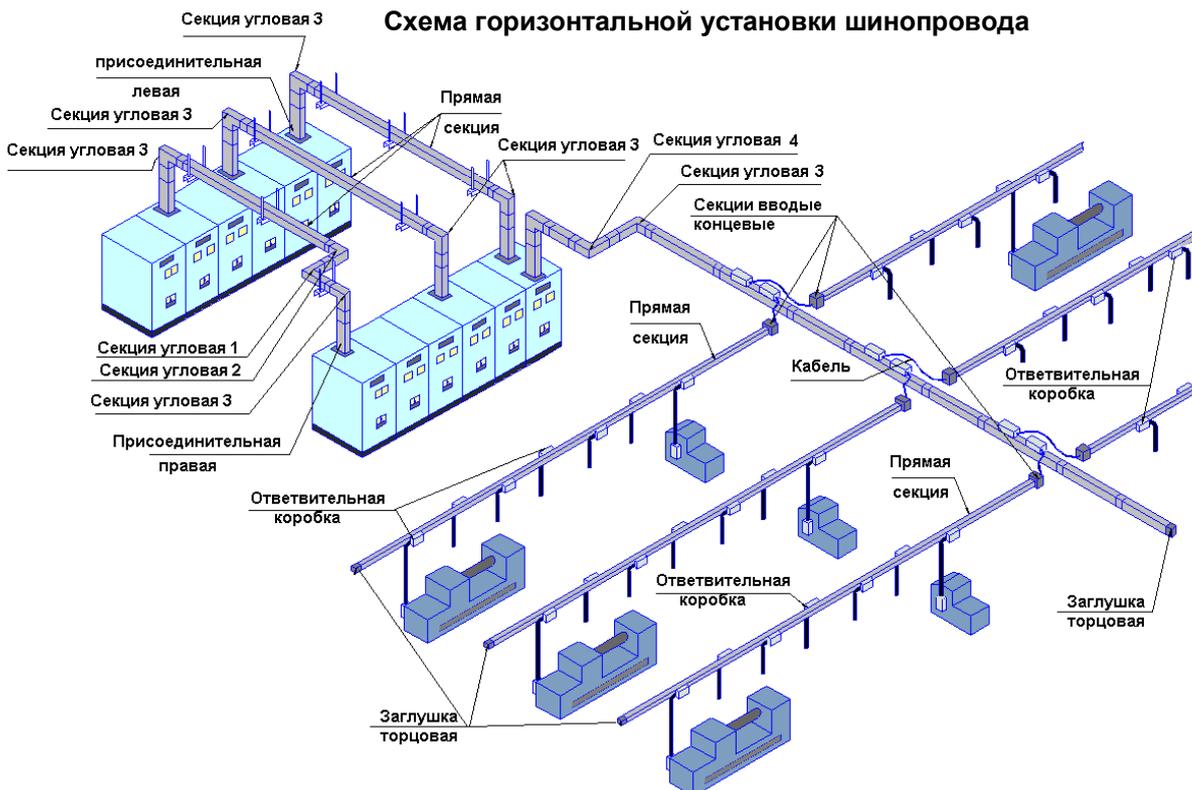
Степень защиты IP 52 (по заказу IP 54) по ГОСТ 14254 (МЭК 529).

Климатическое исполнение УЗ по ГОСТ 15150

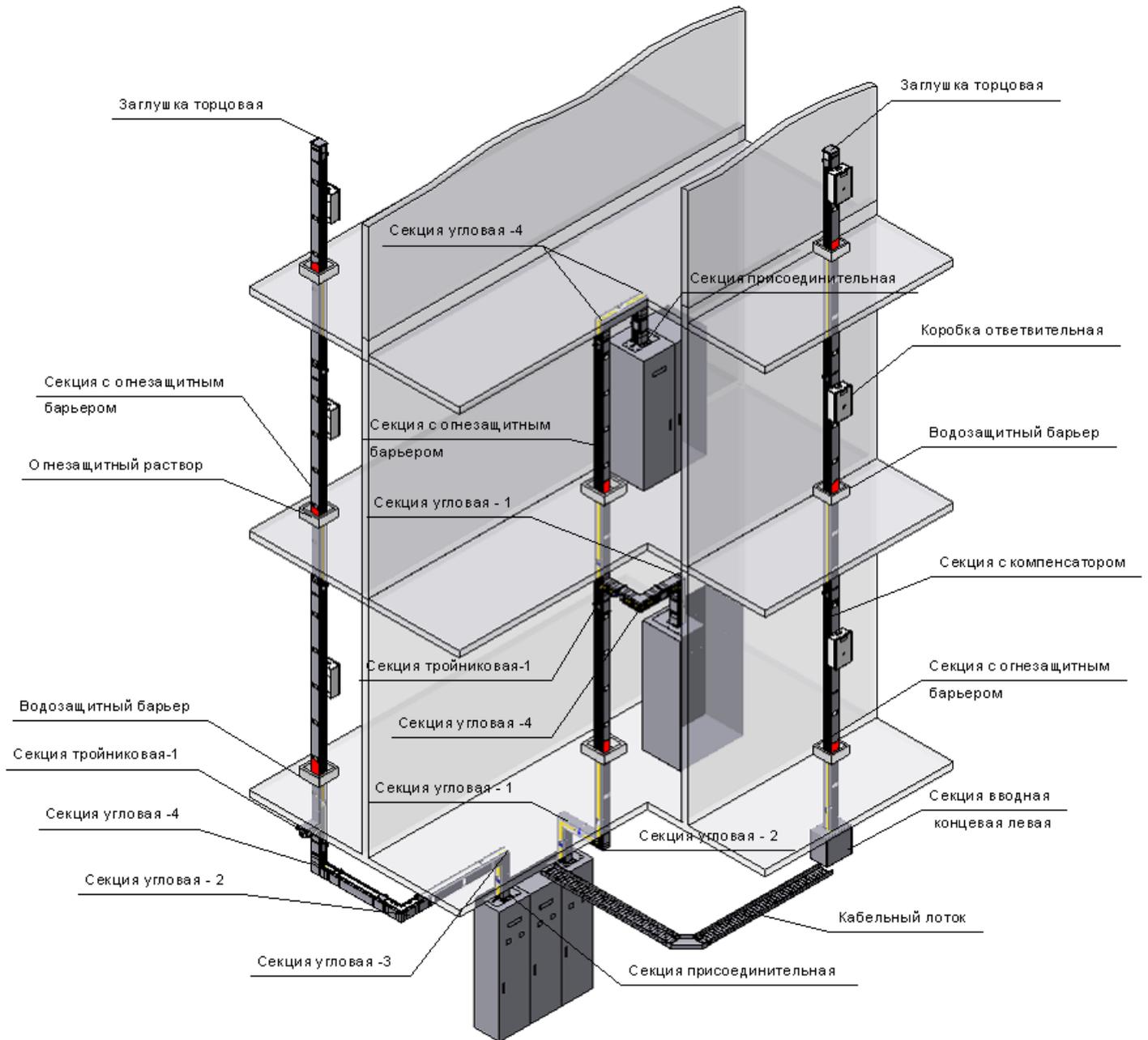


### Схемы установки шинопровода

Конструкция типовых секций позволяет устанавливать горизонтальные и вертикальные трассы шинопроводов, а с помощью угловых, Т-образных секций осуществлять любое изменение направления трассы шинопровода. Электрическое и механическое соединение шин при состыковке типовых секций осуществляется с помощью соединительного блока без дополнительной обработки и изолирования шин. Ответвительные коробки предназначены для подключения электроприёмников, легко монтируются, фазировка устанавливается автоматически.



## Схема вертикальной установки шинпровода



Шинпровод трехфазный с нулевым рабочим (N) и защитным проводником PE (шина + корпус) и ответвлениями для питания токоприемников током от 16 до 400 А, предназначен для работы внутри производственных помещений в электрических сетях трехфазного тока частотой 50 и 60 Гц, на напряжение до 1000 В с глухозаземленной нейтралью. Основные технические данные приведены в **таблице 5.1**. Шинпровод предназначен для распределения электроэнергии, как при горизонтальной, так и при вертикальной прокладке. Высота вертикальной прокладки шинпровода не ограничивается. Шинпровод допускает применение в пожароопасных зонах классов П-I, П-II и П-IIа, а также в помещениях с пыльной средой при условии выполнения требований транспортировки, хранения и монтажа. Шинпровод не предназначен для эксплуатации в химически активных средах и во взрывоопасных зонах.

Вид климатического исполнения УЗ по ГОСТ 15150.

Таблица 5.1

Показатель	Шинопровод				
	ШМА5 - 250	ШМА5 - 400	ШМА5 - 630		
Габаритные размеры, мм	147x85	147x95	147x135		
Расчетный ток, А	250	400	630		
Класс напряжения, V	1000				
Амплитудное значение тока короткого замыкания, кА	30	52	84		
Действующее значение тока короткого замыкания, кА	15	25	40		
Материал проводника	AL	AL	AL		
Сечение фазы, мм <sup>2</sup>	180	300	540		
Сечение нейтрали, мм <sup>2</sup>	180	300	540		
Погонный вес, кг/м	9,6	11,60	15,50		
Степень защиты по ГОСТ 14254 (МЭК 529)	IP52* (по заказу IP54)				
Индуктивное сопротивление при 50Гц, мОм/м	0,095	0,074	0,052		
Активное сопротивление при 20 <sup>0</sup> С, мОм/м	0,174	0,104	0,058		
Полное сопротивление при 20 <sup>0</sup> С, мОм/м	0,198	0,128	0,078		
Активное сопротивление при макс тепловом режиме, Ом/м	0,205	0,120	0,068		
Полное сопротивление при макс тепловом режиме, мОм/м	0,226	0,144	0,086		
Падение напряжения при симметричной нагрузке сосредоточенной в конце линии	cosφ=0,7	мV/A/м	0,367	0,241	0,147
	cosφ=0,8	мV/A/м	0,383	0,248	0,149
	cosφ=0,9	мV/A/м	0,392	0,248	0,146
	cosφ=1,0	мV/A/м	0,356	0,213	0,119

## Перечень элементов

Таблица 5.2

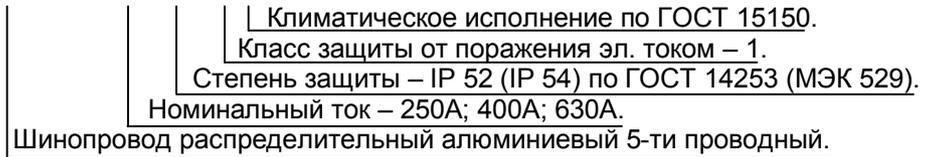
Наименование	старое обозначение	новое обозначение	старое обозначение	новое обозначение	старое обозначение	новое обозначение
	ШМА-5 250А		ШМА-5 400А		ШМА-5 630А	
<b>Секция присоединительная:</b>						
левая	У 7045Л У3	У 70101 У3	У 7145Л У3	У 71101У3	У 7245Л У3	У 72101 У3
правая	У 7045П У3	У 70102 У3	У 7145П У3	У 71102У3	У 7245П У3	У 72102 У3
<b>Секция вводная:</b>						
концевая левая без коммутац. аппарат.	У 7034Л У3	У 70210 У3	У 7134Л У3	У 71210 У3	У 7234Л У3	У 72210 У3
концевая левая с коммутац. аппарат.	-	У 70211 У3	-	У 71211 У3	-	У 72211 У3
концевая правая без коммутац. аппарат.	У 7034П У3	У 70220 У3	У 7134П У3	У 71220 У3	У 7234П У3	У 72220 У3
концевая правая с коммутац. аппарата	-	У 70221 У3	-	У 71221 У3	-	У 72221 У3
центральная без коммутац. аппарат.	У 7037 У3	У 70230 У3	У 7137 У3	У 71230 У3	У 7237 У3	У 72230 У3
центральная с коммутац. аппарата	-	У 70231 У3	-	У 71231 У3	-	У 72231 У3
<b>Секция прямая:</b>						
длиной 1000 мм на 4 ответвл.	У 7030 У3	У 70311 У3	У 7130 У3	У 71311 У3	У 7230 У3	У 72311 У3
длиной 1000 мм без ответвл.	-	У 70310 У3	-	У 71310 У3	-	У 72310 У3
длиной 2000 мм на 8 ответвл.	У 7031 У3	У 70322 У3	У 7131 У3	У 71322 У3	У 7231 У3	У 72322 У3
длиной 2000 мм без ответвл.	-	У 70320 У3	-	У 71320 У3	-	У 72320 У3
длиной 3000 мм на 12 ответвл.	У 7032 У3	У 70333 У3	У 7132У3	У 71333 У3	У 7232 У3	У 72333 У3
длиной 3000 мм без ответвл.	-	У 70330 У3	-	У 71330 У3	-	У 72330 У3
с компенсатором длиной 3000 мм	У 7046 У3	У 70343 У3	У 7146 У3	У 71343 У3	У 7246 У3	У 72343 У3
с огнезащитным барьером 1000 мм	У 70471 У3	У 70351 У3	У 71471 У3	У 71351 У3	У 72471 У3	У 72351 У3
с огнезащитным барьером 2000 мм	У 70472 У3	У 70352 У3	У 71472 У3	У 71352 У3	У 72472 У3	У 72352 У3
с огнезащитным барьером 3000 мм	У 70473 У3	У 70353 У3	У 71473 У3	У 71353 У3	У 72473 У3	У 72353 У3
<b>Секции изменения направления:</b>						
угловая -1	У 70381 У3	У 70421 У3	У 71381 У3	У 71421 У3	У 72381 У3	У 72421 У3
угловая -2	У 70382 У3	У 70422 У3	У 71382 У3	У 71422 У3	У 72382 У3	У 72422 У3
угловая -3	У 70391 У3	У 70423 У3	У 71391 У3	У 71423 У3	У 72391 У3	У 72423 У3
угловая -4	У 70392 У3	У 70424 У3	У 71392 У3	У 71424 У3	У 72392 У3	У 72424 У3
тройниковая -1	У 70401 У3	У 70431 У3	У 71401 У3	У 71431 У3	У 72401 У3	У 72431 У3
тройниковая -2	У 70402 У3	У 70432 У3	У 71402 У3	У 71432 У3	У 72402 У3	У 72432 У3
тройниковая -3	У 70411 У3	У 70433 У3	У 71411 У3	У 71433 У3	У 72411 У3	У 72433 У3
тройниковая -4	У 70412 У3	У 70434 У3	У 71412 У3	У 71434 У3	У 72412 У3	У 72434 У3
Заглушка торцовая	У 7033 У3	У 70000 У3	У 7133 У3	У 71000 У3	У 7233 У3	У 72000 У3
<b>Коробка ответвительная 250-630А*</b>						
до 125А без коммут. аппарат.	У 7051 У3		У 70510 У3			
до 125А с коммут. аппарат.	-		У 70511 У3			
до 250А без коммут. аппарат.	У 7052 У3		У 70520 У3			
до 250А с коммут. аппарат.	-		У 70521 У3			
до 400А без коммут. аппарат.	У 7053 У3		У 70530 У3			
до 400А с коммут. аппарат.	-		У 70531 У3			
Редуктор левый	-	У 70801 У3	-	У 71801У3	-	У 72801 У3
правый	-	У 70802 У3	-	У 71802У3	-	У 72802 У3
<b>Устройства крепления шинпровода ШМА-5 250-630А</b>						
кронштейн для горизонт. крепления	У 7091 У3		У 70910 У3			
кронштейн для вертикал. крепления	У 7092 У3		У 70920 У3			
кронштейн универсальный	У 7094 У3		У 70930 У3			
кронштейн переходной	У 7095 У3		У 70940 У3			
стойка напольная	У 7096 У3		У 70950 У3			
кронштейн опорный	У 7097 У3		У 70960 У3			
кронштейн сдвоенный	-		У 70970 У3			

\*в ответвительные коробки по умолчанию устанавливаются автомат. выкл. с ручным приводом ВА88 - 32÷37.

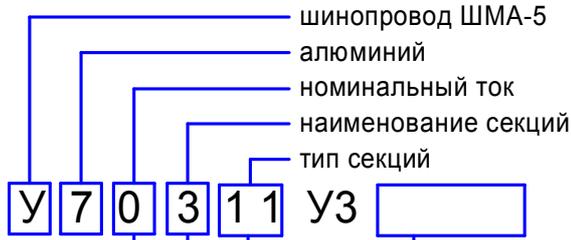
По согласованию с заказчиком возможна установка автомат. выкл. других фирм: ABB, Schneider, Legrand, и др.

## Структура обозначения шинопровода:

ШМА-5 – XXX-XX-X УЗ



## Структура обозначения секций при заказе:



Номинальный ток, А	Код
250А	0
400А	1
630А	2

Наименование секции	Код секции
секции присоединительные	1
секции вводные	2
<b>секции прямые</b>	<b>3</b>
секции изменения направления	4
коробки ответвительные	5
редуктор	8
кронштейны	9
заглушка	0

Дополнительная информация:

- тип аппаратуры;
- ток плавкой вставки;
- длина нестандартной секции L, L<sub>1</sub> и т.д.

Код секции	Тип секции	Код
1	левая	01
	правая	02
2	концевая левая без аппар.	10
	концевая левая с аппар.	11
	концевая правая без аппар.	20
	концевая правая с аппар.	21
	центральная без аппар.	30
	центральная с аппар.	31
3	1000мм без ответвл.	10
	<b>1000мм 4 ответвл.</b>	<b>11</b>
	2000мм без ответвл.	20
	2000мм 8 ответвл.	22
	3000мм без ответвл.	30
	3000мм 8 ответвл.	33
	с компенсатором 3000мм.	43
	с огнезащитным барьером 1000мм.	51
с огнезащитным барьером 2000мм.	52	
с огнезащитным барьером 3000мм.	53	
4	угловая-1	21
	угловая-2	22
	угловая-3	23
	угловая-4	24
	тройниковая-1	31
	тройниковая-2	32
	тройниковая-3	33
	тройниковая-4	34
5	до 125А без коммут. аппарат.	10
	до 125А с коммут. аппарат.	11
	до 250А без коммут. аппарат.	20
	до 250А с коммут. аппарат.	21
	до 400А без коммут. аппарат.	40
до 400А с коммут. аппарат.	41	
8	левый с250А на 400А	01
	правый с400А на250А	02
	левый с400А на 630А	01
	правый с400А на 630А	02
	левый с630А на250А	01
	правый с250А на 630А	02
9	горизонтальный кронштейн	10
	вертикальный кронштейн	20
	универсальный кронштейн	30
	переходной кронштейн	40
	стойка напольная	50
	кронштейн опорный	60
	кронштейн сдвоенный	70

## Формулировка заказа

В заказе необходимо указать: наименование, тип шинопровода и секций согласно структуре условного обозначения. Пример записи обозначения шинопровода распределительного алюминиевого пятипроводного на номинальный ток 250А, степень защиты IP 52, класс защиты от поражения эл. током 1, климатического исполнения УЗ, в составе:

присоединительная левая - 2 шт, секция прямая длиной 3000 мм - 35 шт, секция прямая длиной 2500 мм - 1 шт, секция угловая -1 - 3шт, секция вводная центральная с автоматическим выключателем ВА 8837 3P/250А - 1 шт, коробка ответвительная до 125А с 4х полюсным автоматическим выключателем ВА 8832 - 4P/32А - 10 шт, коробка ответвительная до 125А с 3х полюсным автоматическим выключателем ВА 8833 - 3P/100А - 17 шт.

ШМА-5-250-52-1 УЗ в составе:

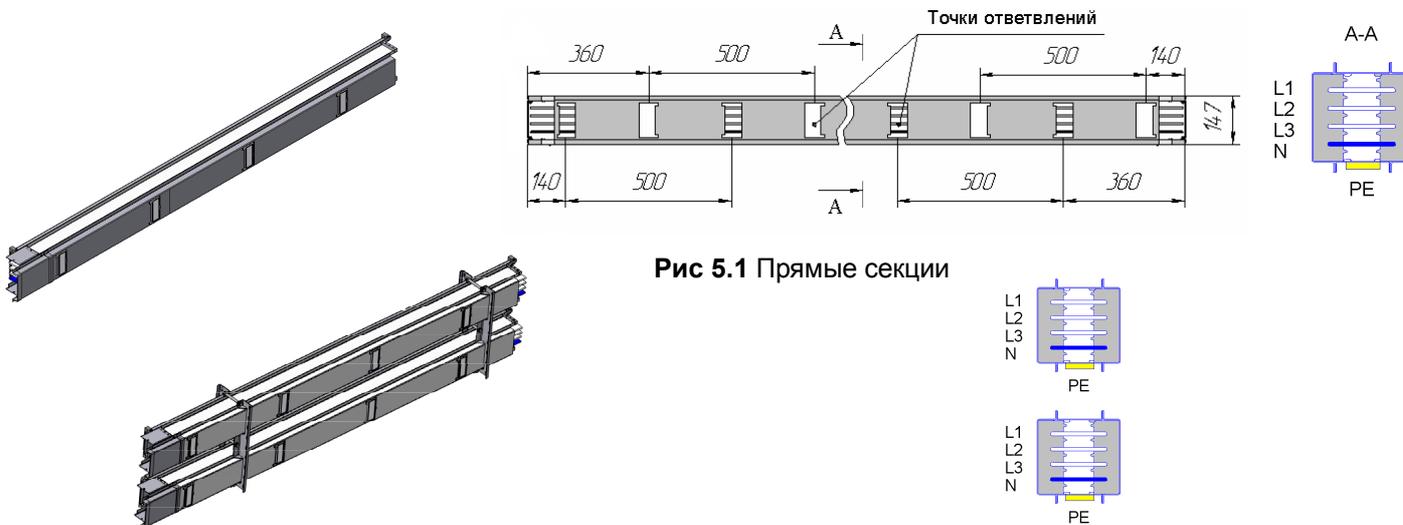
- |                                |      |     |
|--------------------------------|------|-----|
| 1. У70101 УЗ                   | - 2  | шт. |
| 2. У70333 УЗ                   | - 35 | шт. |
| 3. У70333 УЗ L=2500мм.         | - 1  | шт. |
| 3. У70421 УЗ                   | - 3  | шт. |
| 4. У70231 УЗ ВА 8837-3P/ 250А  | - 1  | шт. |
| 5. У70511 УЗ ВА 8832 - 4P/32А  | - 10 | шт. |
| 6. У70511 УЗ ВА 8833 - 3P/100А | - 17 | шт. |

**Прямые секции** рис 5.1 входят в состав шинопровода и предназначены для выполнения прямых участков трасс и передачи электроэнергии и электроснабжения потребителей. Длина стандартной секции 2000мм и 3000мм. Точки ответвления располагаются с двух сторон с шагом 500мм. Нестандартные секции могут быть изготовлены длиной от 500 до 3000 мм,

Возможно применение 2-х шинопроводов на токи:

2x400А – для передачи электроэнергии на токи 800А;

2x630А – для передачи электроэнергии на токи 1250А (рис 5.1а) При условии равномерного распределения отходящих линий по каждой ветке шинопровода.

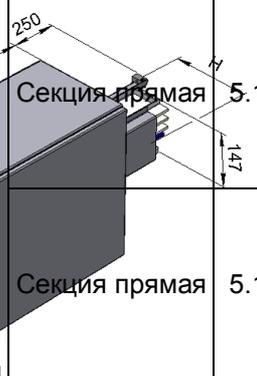


**Рис 5.1** Прямые секции

**Рис 5.1а** Прямые секции 800А - 1250А

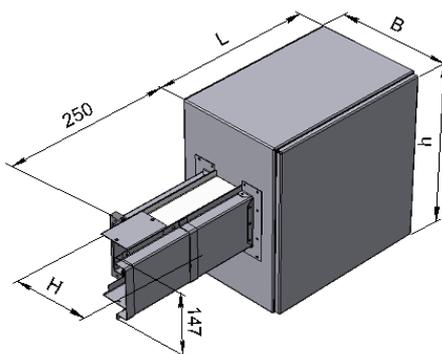
Наименование	Рис.	Тип	L, мм	H, мм	Количество точек ответвления	Номинальный ток, А
Секция прямая	5.1	Y70311 У3	1000	85	4	250
		Y70310 У3			-	
		Y70322 У3	2000		8	
		Y70320 У3			-	
		Y70333 У3	3000		12	
Секция прямая	5.1	Y71311 У3	1000	95	4	400
		Y71310 У3			-	
		Y71322 У3	2000		8	
		Y71320 У3			-	
		Y71333 У3	3000		12	
Секция прямая	5.1	Y72311 У3	1000	135	4	630
		Y72310 У3			-	
		Y72322 У3	2000		8	
		Y72320 У3			-	
		Y72333 У3	3000		12	
		Y72330 У3		-		

**Секционные** вводы де-секции концевые рис 5.2 и правые рис 5.3) и секционные центральные рис 5.4) вводы служат для подключения к испытанию секций шин. Секция вводится как подключение к водникам, так и установка

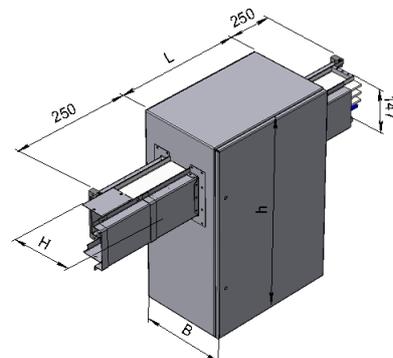


**Секции вводы** вводятся на вводы (левые рис 5.2) и правые рис 5.3) и секционные центральные рис 5.4) Секции концевые подключаются к точкам подключения Конструкция предусматривает возможность прямого подключения к пропитанию, новку коммутационного

оборудования, например автоматических выключателей. Секции вводы центральные могут быть установлены между любыми секциями шинопровода и предназначены для одновременной подачи питания к левой и правой части линии шинопровода.



**Рис 5.2** Вводная концевая левая.



**Рис 5.3** Вводная концевая правая.

**Рис 5.4** Центральная.

Наименование	Рис.	Тип	h, мм	B, мм	L, мм	H, мм	Номинальный ток, А	
Секция вводная концевая левая	5.2	У70210 У3	500	220	400	85	250	
		У70211 У3				95	400	
		У71210 У3				650	500	135
		У71211 У3						
		Секция вводная концевая правая	5.3		У70220 У3	500	220	400
У70221 У3	95			400				
У71220 У3	650			500	135			
У71221 У3								
Секция вводная центральная	5.4			У70230 У3	650	220		500
		У70231 У3	95	400				
		У71230 У3	800	250			650	
		У71231 У3						
		У72230 У3						
У72231 У3								

**Секции присоединительные** (левая рис 5.5, правая рис 5.6) служат для подсоединения шинопровода к распределительным щитам.

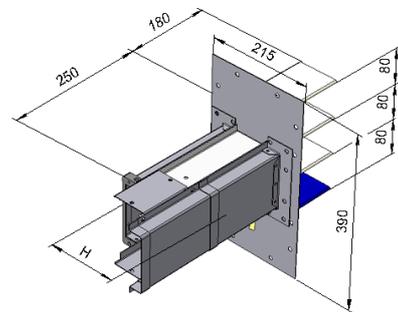
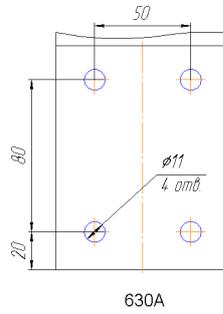
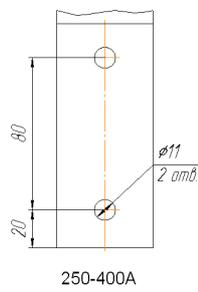
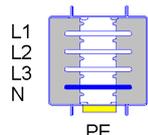
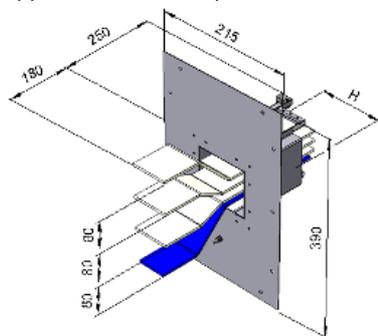


Рис 5.5 Присоединительная левая.

Рис 5.6 Присоединительная правая.

Наименование	Рис.	Тип	H, мм	Номинальный ток, А
Секция присоединительная левая	5.5	У70101 У3	85	250
		У71101 У3	95	400
		У72101 У3	135	630
Секция присоединительная правая	5.6	У70102 У3	85	250
		У71102 У3	95	400
		У72102 У3	135	630

**Комплект соединительный (рис 5.7).** Для алюминиевых шинопроводов, применяются одноблочные соединения, которые объединяют все шины при помощи одного болта из высокопрочной стали. Такое соединение после ослабления затяжки может легко выниматься и вставляться, в зависимости от того, хотим ли мы соединить или разъединить две секции. Рекомендуемый момент затяжки 7 кгм.

В комплект соединительный входит: сжим болтовой, крышка верхняя и боковая сжима болтового, крепёжные элементы.

Комплект соединительный входит в состав секций (кроме, вводной концевой левой рис. 5.2 и присоединительной левой рис. 5.5) и не требует отдельного заказа.



Рис 5.7 Комплект соединительный.

**Заглушка торцовая (рис 5.8)** служит для закрытия открытых концов шинопровода.

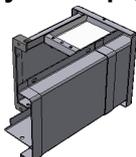
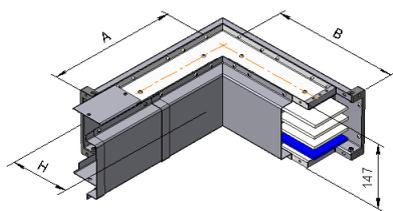


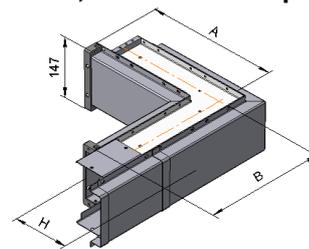
Рис 5.8 Заглушка торцовая.

**Секции изменения направления** служат для разветвления питающей линии во всех направлениях. По конструкции подразделяются на угловые (с поворотом шин по ребру исполнение 1 **рис 5.9**, исполнение 2 **рис 5.10**, и с поворотом шин по плоскости исполнение 3 **рис 5.11**, исполнение 4 **рис 5.12**), Т – образные (с поворотом шин по ребру исполнение 1 **рис 5.13**, исполнение 2 **рис 5.14**, и с поворотом шин по плоскости исполнение 3 **рис 5.15**, исполнение 4 **рис 5.16**).

**Секция угловая с поворотом шин по ребру, исполнение 1 **рис 5.9**, исполнение 2 **рис 5.10** .**



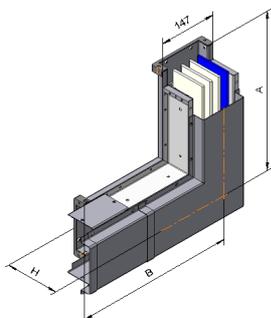
**Рис 5.9** Исполнение 1.



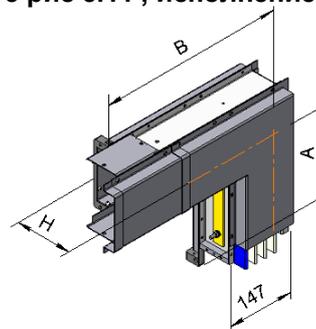
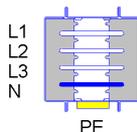
**Рис 5.10** Исполнение 2.

Наименование	Рис.	Тип	A, мм	B, мм	H, мм	Номинальный ток, А
Секция угловая – 1	5.9	У70421 У3	300	300	85	250
		У71421 У3			95	400
		У72421 У3			135	630
Секция угловая – 2	5.10	У70422 У3	300	300	85	250
		У71422 У3			95	400
		У72422 У3			135	630

**Секция угловая с поворотом шин по плоскости, исполнение 3 **рис 5.11** , исполнение 4 **рис 5.12** .**



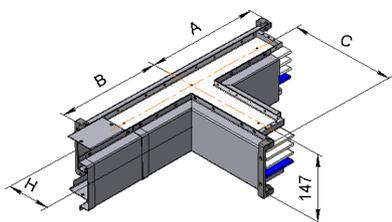
**Рис 5.11** Исполнение 3.



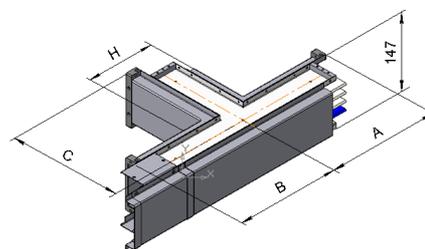
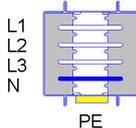
**Рис 5.12** Исполнение 4.

Наименование	Рис	Тип	A, мм	B, мм	H, мм	Номинальный ток, А
Секция угловая – 3	5.11	У70423 У3	300	300	85	250
		У71423 У3			95	400
		У72423 У3			135	630
Секция угловая – 4	5.12	У70424 У3	300	300	85	250
		У71424 У3			95	400
		У72424 У3			135	630

**Секция тройниковая с поворотом шин по ребру, исполнение 1 **рис 5.13** , исполнение 2 **рис 5.14**.**



**Рис 5.13** Исполнение 1.



**Рис 5.14** Исполнение 2.

Наименование	Рис	Тип	A, мм	B, мм	C, мм	H, мм	Номинальный ток, А
Секция тройниковая – 1	5.13	У70431 У3	300	300	300	85	250
		У71431 У3				95	400
		У72431 У3				135	630
Секция тройниковая – 2	5.14	У70432 У3	300	300	300	85	250
		У71432 У3				95	400
		У72432 У3				135	630

Секция тройниковая с поворотом по плоскости, исполнение 3 рис 5.15, исполнение 4 рис 5.16.

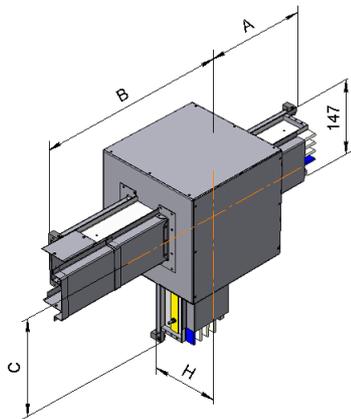


Рис. 5.15. Исполнение 3.

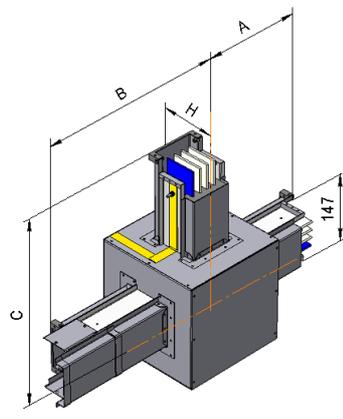
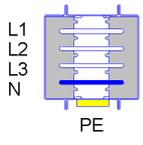
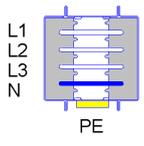
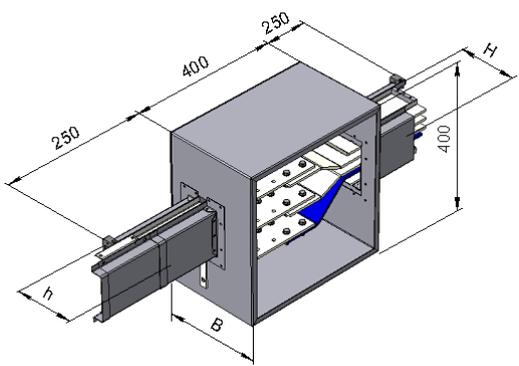


Рис. 5.16. Исполнение 4.

Наименование	Рис.	Тип	А, мм	В, мм	С, мм	Н, мм	Номинальный ток, А
Секция тройниковая – 3	5.15	У70433 У3	400	400	400	85	250
		У71433 У3				95	400
		У72433 У3				135	630
Секция тройниковая – 4	5.16	У70434 У3	400	400	400	85	250
		У71434 У3				95	400
		У72434 У3				135	630

Редуктор применяется для понижения номинального тока шинпровода.



Наименование	Рис.	Тип	h, мм	В, мм	Н, мм	Номинальный ток, А
Редуктор	5.17	У70801 У3	85	250	95	250 – 400
		У70802 У3	95		85	400 – 250
		У71801 У3	95		135	400 – 630
		У71802 У3	135		95	630 – 400
		У72801 У3	135		85	630 – 250
		У72802 У3	85		135	250 – 630

Рис. 5.17 Редуктор

Секция с огнезащитным барьером, рис 5.18. В проходах через стены и перекрытия, следует устанавливать, для избегания распространения огня и дыма, секции с огнезащитным барьером.

**Огнестойкость секции - 3ч., при заделке проходов огнезащитным составом (ФОРМУЛА КП ТУ 5767-005-20942052-04)**

Стандартная длина секций (L) с огнезащитным барьером 1000 мм, 2000мм, 3000мм.

L2 – расстояние от оси соединения до проема (стены, потолка)

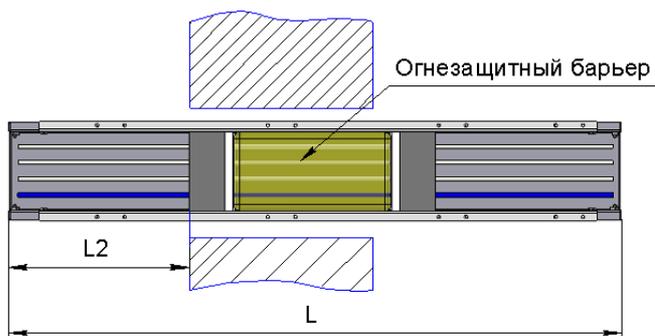
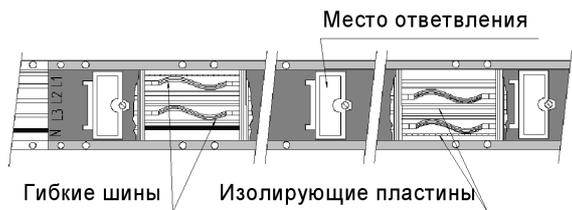


Рис. 5.18 Секция с огнезащитным барьером.

Наименование	Рис.	Тип	Н, мм	L, мм	Номинальный ток, А
Секция с огнезащитным барьером	5.18	У70351 У3	85	1000	250
		У71351 У3	95		400
		У72351 У3	135		630
		У70352 У3	85	2000	250
		У71352 У3	95		400
		У72352 У3	135		630
		У70353 У3	85	3000	250
		У71353 У3	95		400
		У72353 У3	135		630

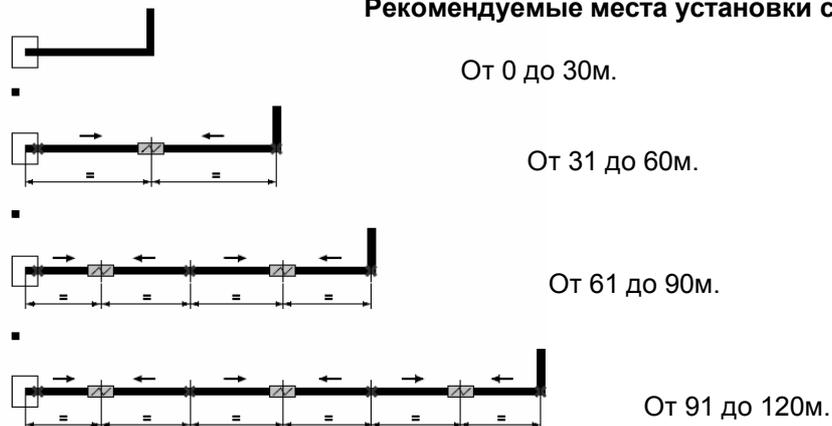
**Секция с компенсатором, рис. 5.19** предназначена для компенсации линейного расширения шинпровода при горизонтальной и вертикальной установке. Секцию с компенсатором рекомендуется устанавливать через каждые 30 м на прямых участках. Длина стандартной секции с компенсатором 3000мм.



Наименование	Рис.	Тип	Н, мм	L, мм	Номинальный ток, А
Компенсатор	5.19	У70343У3	85	3000	250
		У71343 У3	95		400
		У72343 У3	135		630

**Рис. 5.19** Секция с компенсатором.

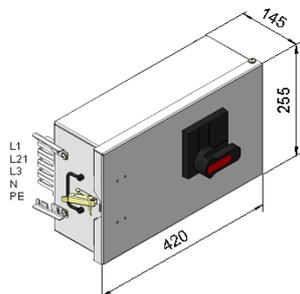
**Рекомендуемые места установки секции с компенсатором**



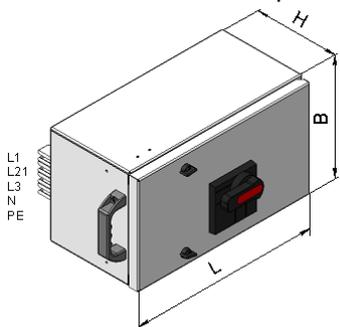
- места жесткого крепления шинпровода.
- секция с компенсатором.
- направление расширения.

**Ответвительные коробки, рис. 5.20 У70511 У3, У70510 У3, рис. 5.21 У70521 У3, У70531 У3** применяются для подключения электрических приёмников на токи от 16 до 400А к системе шинпровода и укомплектованы автоматическими выключателями (по заказу могут комплектоваться выключателями нагрузки с предохранителями). Все ответвительные коробки совместимы со всеми типами шинпроводов в независимости от силы тока. Полярность автоматически соблюдается при установке коробок на шинпровод. Установка (снятие) ответвительных коробок возможны при условии отключённой нагрузки при запитанном шинпроводе.

Конструкция (**рис 5.20**) с изоляцией и основанием для установки автоматических выключателей до 125 А (16, 32, 40, 50, 63, 80, 100 и 125 А).



**Рис 5.20** Ответвительная коробка до 125А.



Тип	Номинальный ток, А	L, мм	B, мм	H, мм
У70520 У3	250 (125, 160 и 200А)	450	250	230
У70521 У3				
У70530 У3	400 (250,315А)	600	340	
У70531 У3				

**Рис 5.21** Ответвительная коробка до 200А; до 250-400А.

## Устройства крепления рис. 5.22.

### Расчёт интервала между элементами крепления линии шинпровода.

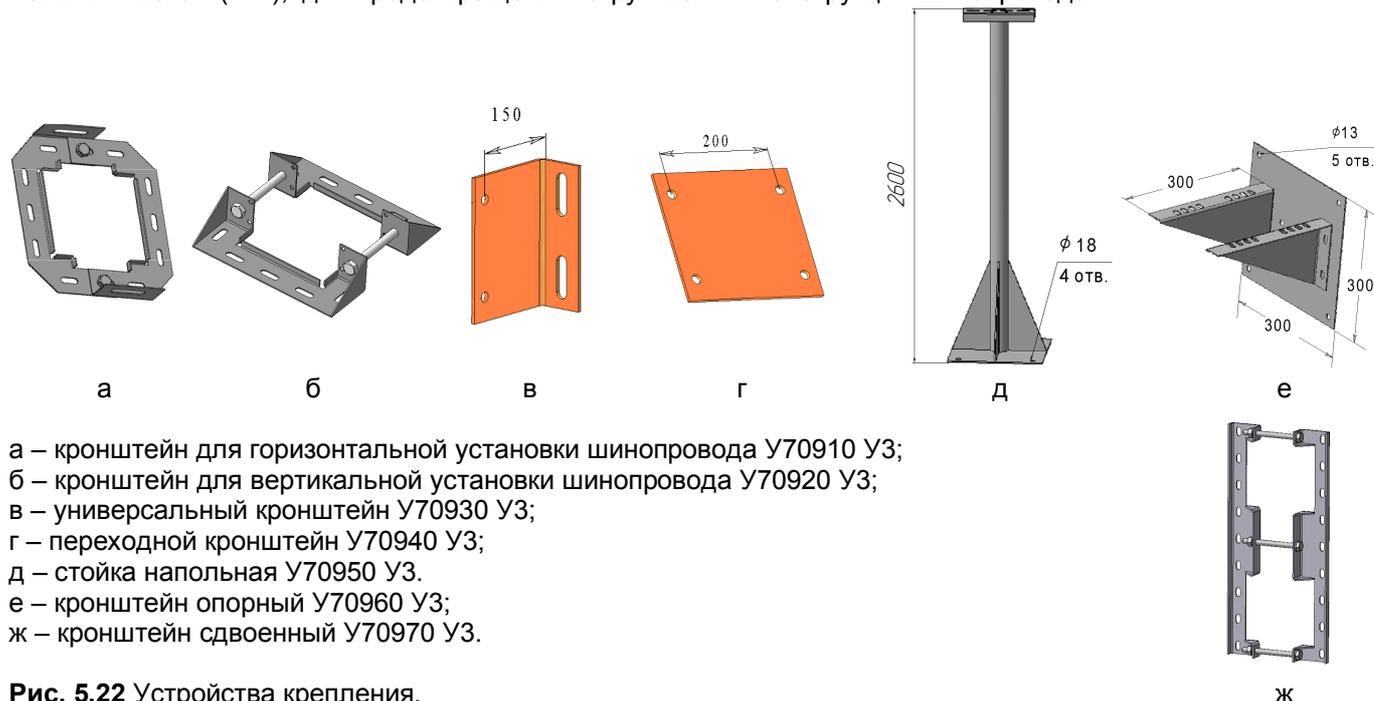
В зависимости от типа и веса конструкции рекомендуется пользоваться значениями, приведёнными в **таблице 5.3**. Для выбора минимального и максимального расстояния между крепёжными элементами. При вертикальной установке шинпровода, вертикальный кронштейн устанавливают на каждом этаже согласно **таблице 5.3**.

**Таблица 5.3**

Тип	Расстояние, м	
	min	max
ШМА-5-250А, 400А	2,0	3,0
ШМА-5-630А	1,5	2,25

Необходимо учитывать следующие моменты:

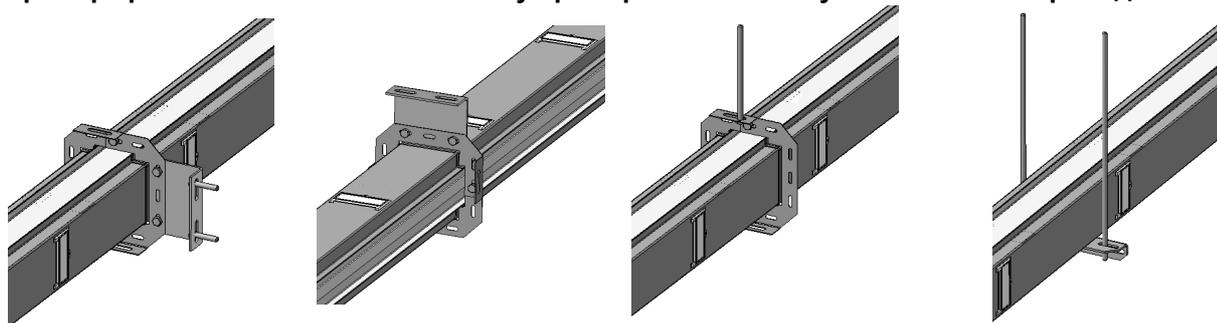
- количество и тип ответвительных коробок устанавливаемых в интервале между скобами;  
 Например, при двухсторонней установке ответвительных коробок на секции, интервал между креплениями может быть большим (max), чем при односторонней установке оборудования, когда крепления устанавливаются с минимальным шагом (min), для предотвращения "скручивания" конструкции шинпровода.



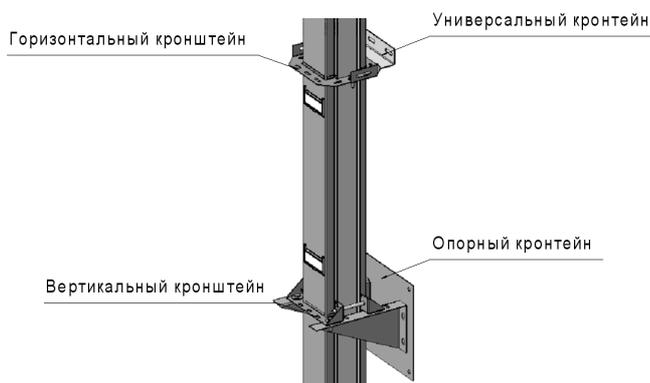
- а – кронштейн для горизонтальной установки шинпровода У70910 УЗ;
- б – кронштейн для вертикальной установки шинпровода У70920 УЗ;
- в – универсальный кронштейн У70930 УЗ;
- г – переходной кронштейн У70940 УЗ;
- д – стойка напольная У70950 УЗ.
- е – кронштейн опорный У70960 УЗ;
- ж – кронштейн сдвоенный У70970 УЗ.

**Рис. 5.22** Устройства крепления.

### Пример крепления к стене или потолку при горизонтальной установке шинпровода.



### Пример крепления при вертикальной установке шинпровода.



## Руководство по проектированию.

### Введение

При проектировании системы шинопроводов для передачи и распределения электроэнергии необходимо учитывать следующие важные моменты:

1. Расчётную электрическую нагрузку, подключаемую к шинопроводу.
2. Уровень токов короткого замыкания.
3. Информация по местам присоединения к источникам питания.
4. Требуемое количество точек подключения потребителей электроэнергии, их расположение и расчётная нагрузка.
5. Внешний вид и состояние места установки шинопровода:
  - размеры пространства;
  - структура постройки (для определения устройств крепления)
  - транспортные пути;
  - условия окружающей среды (температура, влажность, степень загрязнения и т.п.);
  - согласование трассы шинопроводов со следующими системами:
    - отопления и вентиляции;
    - водоснабжения и канализации;
    - электроснабжения, связи и сигнализации.

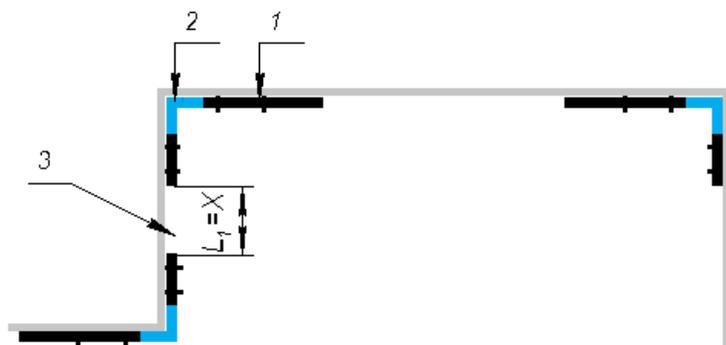
### Этапы проектирования:

1. Определение расчётной нагрузки подключаемой к системе шинопроводов.
2. Выбор источников питания и составление схемы электроснабжения.
3. Расчёт токов короткого замыкания.
4. Выбор шинопровода по:
  - номинальному току;
  - токам короткого замыкания;
  - степени защиты.
5. Выбор защитных аппаратов в точке подключения шинопровода к источнику питания.
6. Выполнение плана трассы шинопровода с учётом условий окружающей среды.
7. Выполнение проверки шинопровода по условиям потери напряжения.
8. Согласование плана трассы шинопровода со смежными техническими системами (отопление и вентиляция, водопровод и канализация, сигнализация и связь и т.п.)
9. Выбор элементов шинопровода:
  - секций ввода питания, прямых секций, секций изменения направления, ответвительных коробок, устройств крепления.
10. Выдача строительного задания на проёмы в стенах и перекрытиях.
11. Оформление заказа на систему шинопровода.

Выполнение этапов проектирования 1, 2, 3, 4 и 5 следует выполнять в соответствии с действующими нормами и правилами.

### Этап 6:

- выполнить план трассы шинопровода начиная с источника питания с использованием промежуточных чертежей;
  - определить место установки основных элементов: присоединительных секций и секций изменения направления. Чтобы предусмотреть (в необходимых местах) секции нестандартной длины, установите присоединительные секции и секции изменения направления, в каждом изгибе трассы (выполнить крепление каждой сборки, используя, как минимум 1 кронштейн на каждую секцию).
  - определить отступы от стен и потолков
- За расчётную длину секций принимать расстояние L, L<sub>1</sub>, A, B, C указанных на рисунках.



- 1 - Секция стандартной длины
- 2 - Стандартный угол
- 3 - Секция нестандартной длины

### Горизонтальный способ установки

При установке шин "на плоскость" **рис 5.23а** (ответвления располагаются спереди), нейтраль, как правило, должна находиться снизу.

A - 200 мм min без ответвительной коробки, 300 мм min с ответвительной коробкой.

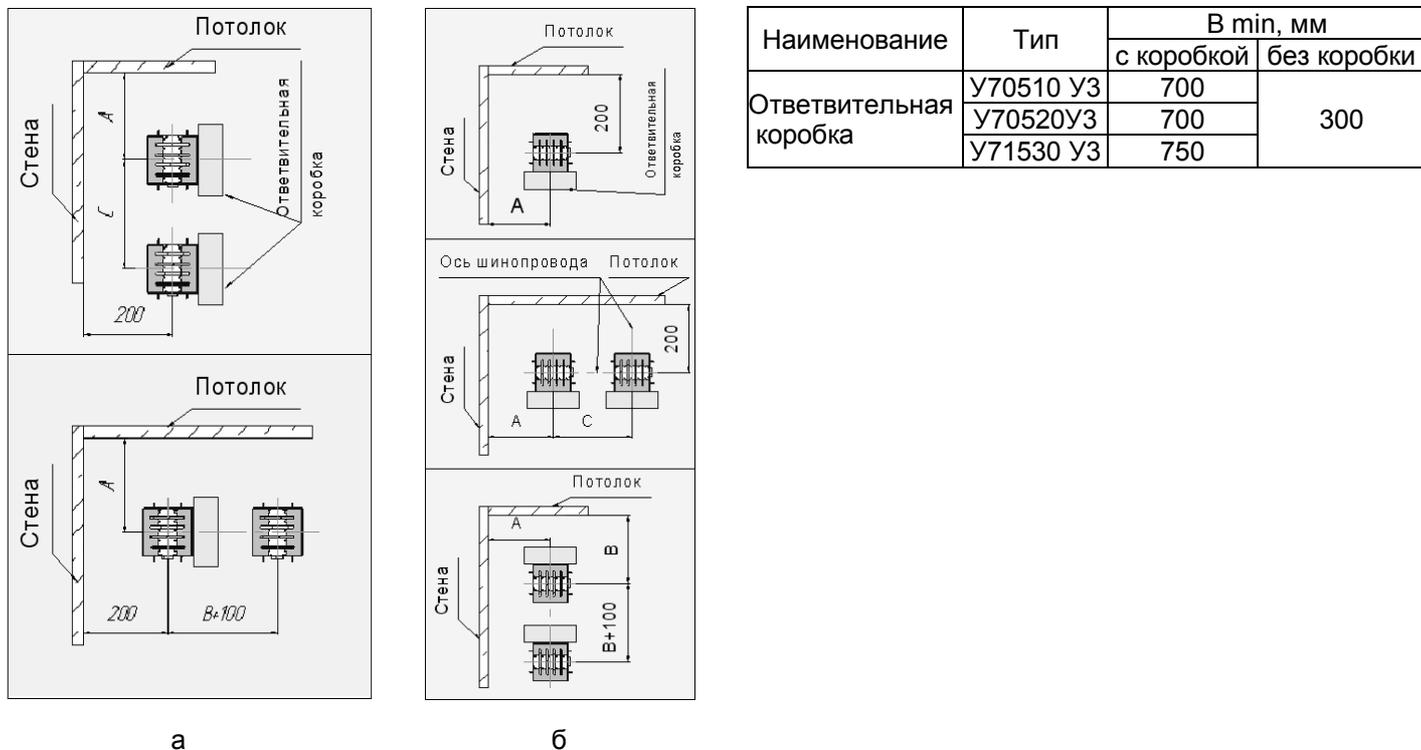
C - 250 мм min без ответвительной коробки, 450 мм min с ответвительной коробкой.

B – см. таблицу.

При установке шин "на ребро" **рис 5.23б** (ответвления располагаются сверху и снизу), нейтраль, как правило, должна находиться на наибольшем удалении от стены.

A - 200 мм min без ответвительной коробки, 300мм min с ответвительной коробкой.

C - 250 мм min без ответвительной коробки, 450 мм min с ответвительной коробкой.



**Рис 5.23.** Горизонтальный способ установки.

### Вертикальный способ установки

Расположение нейтрали.

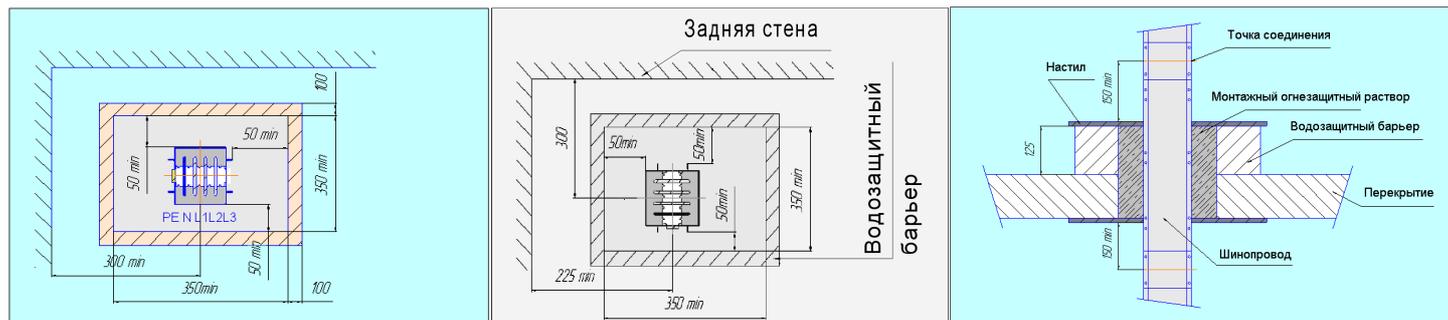
Шинопровод должен быть расположен таким образом, чтобы нейтраль находилась с левой стороны.

Расположение соединительных блоков.

Не допускается расположение соединительных блоков в местах прохода через перекрытия. Минимальное расстояние от перекрытия до точки соединения 150 мм. Соблюдать свободный доступ к точке соединения согласно ниже указанным схемам. Отверстие в полу должно быть полностью заделано огнезащитным раствором с огнестойкостью не менее чем у шинопровода и окружено водозащитным барьером для предотвращения попадания воды и загрязнений на шинопровод.

Этап 7:

Проверить падение напряжения между начальной и любой другой точкой шинопровода с использованием раздела технические данные (стр. 125). При превышении допустимой потери напряжения выбрать следующий номинал шинопровода.



Установка шин на «плоскость»

Установка шин на «ребро»

Водозащитный барьер

Этап 8:

Согласовать план трассы со всеми заинтересованными организациями. При необходимости выполнить корректировку плана трассы.

Этап 9:

По согласованному плану трассы шинопровода уточнить спецификацию элементов шинопровода.

Этап 10:

Выдать строительное задание на устройство проёмов в стенах, перекрытиях и водозащитный барьер.

Этап 11:

Оформить заказ на шинопровод:

Объём заказа

- заказная спецификация в соответствии с формулировкой заказа;
- план трассы шинопровода со спецификацией на чертеже.

#### **Размещение и монтаж шинопровода.**

Выгрузите и сложите элементы шинопровода внутри помещения в чистом месте, защищённом от воздействия пыли и неблагоприятных погодных условий. Не храните шинопровод вне помещений. Не трясите шинопровод и не тащите его по земле или полу, это может повредить концы элементов и сделать их монтаж невозможным.

#### **Подготовка крепежа**

Соберите крепёжные скобы необходимые для монтажа элементов шинопровода. Прикрепите крепёжные скобы к конструкциям зданий согласно проекта.

#### **Подготовка сегмента линии на полу**

Соберите две секции на полу. Соедините между собой секции с помощью сжима болтового, с применением динамометрического ключа, усилие затяжки 7 кгм и установите крышки соединения. Поднимите и расположите сегмент линии в крепёжных скобах. Выровняйте линию. Соберите смонтированные сегменты шинопровода.

#### **Подключение ответвительных коробок**

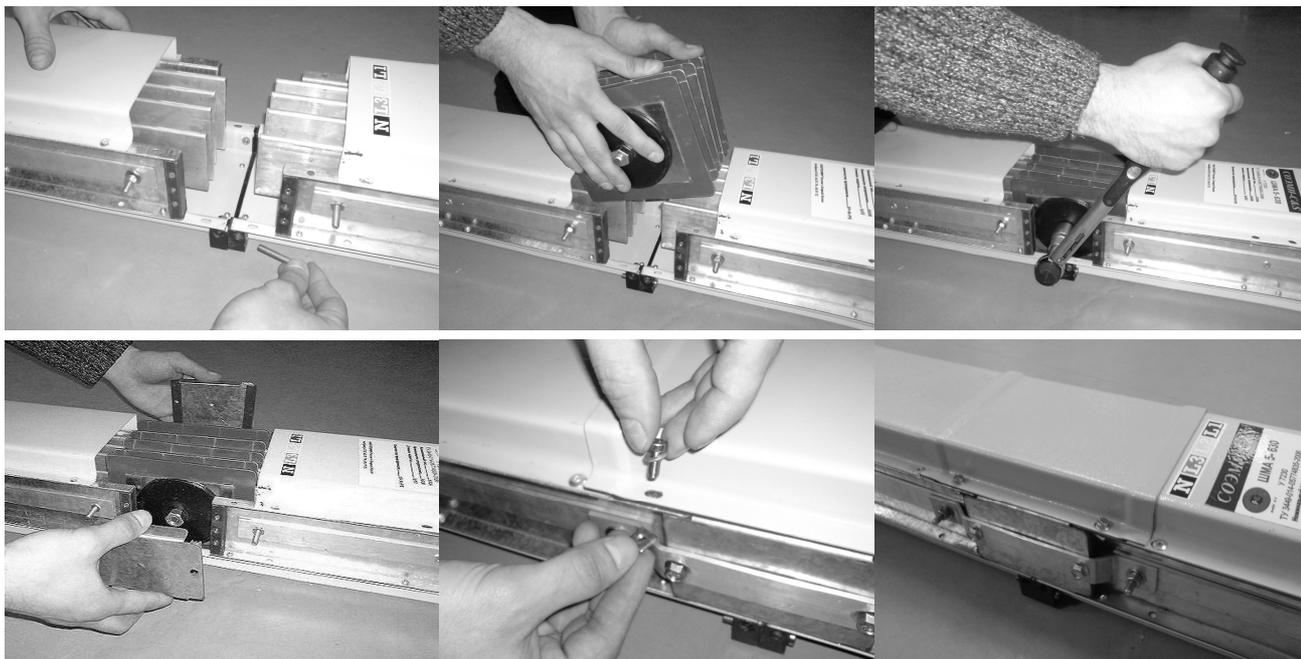
Расположите ответвительную коробку на шинопровode. Подключите кабель от электроприёмника к ответвительной коробке.

#### **Подсоединение вводной секции и подача напряжения.**

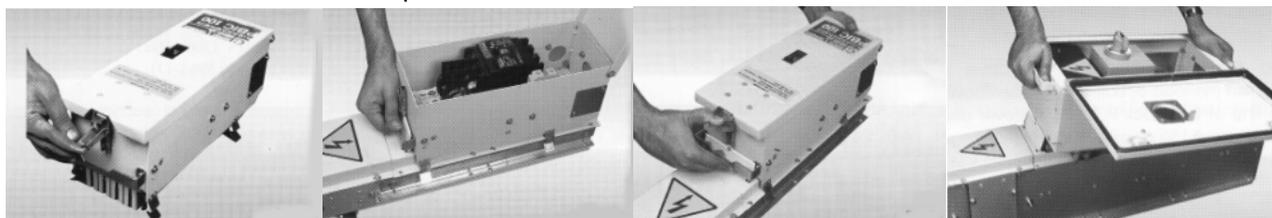
Подсоедините питающий кабель к вводной секции, а затем к электрощиту.

Подайте напряжение на систему для проверки её функционирования.

Соединение двух секций шинопровода в блок.



Установка ответвительных коробок.



## 6. Монотроллейные шинопроводы ШМТ – А

**Монотроллейные шинопроводы ШМТ – А** (рис. 6.1 – 6.14) предназначены для выполнения в производственных помещениях или под навесом троллейных линий, питающих электрооборудование передвижных подъемно-транспортных механизмов: мостовых кранов, кранов подвесных однобалочных, электрических талей, передаточных тележек и т.д. Шинопроводы могут быть использованы для выполнения, как главных троллейных линий, так и троллеев, установленных на кранах. Конструкция шинопровода позволяет выполнять троллейные линии с любым числом полюсов, но в стандартный комплект поставки входят кронштейны и клицы только для монтажа трехфазных линий.

Основные технические данные шинопроводов приведены в **таблице 6.1**. Номенклатура элементов шинопроводов климатического исполнения У2 приведена в **таблице 6.2**.

**Таблица 6.1**

Показатель	Шинопровод	
	ШМТ – А 250	ШМТ – А 400
Номинальный ток, А	250	400
Номинальный ток токоъемника, А	40; 63; 100	100; 160
Номинальное напряжение, В, не более	1000	
Частота, Гц	50 и 60	
Допустимое амплитудное значение тока короткого замыкания, кА	10	15
Сопротивление фазы (среднее, при трехфазной линии и температуре проводника 20°С), Ом/км:		
- активное	0,255	0,15
- индуктивное	0,15	0,15
- полное	0,296	0,21
Потеря напряжения на участке 100 м, В	12,7	14,53
Рекомендуемое расстояние между точками крепления, м, не более	1,5	
Расстояние между осями троллеев, мм	60	80
Материал троллеев	АД31Т	
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP 21	
Максимальная скорость перемещения каретки, м/мин	100	
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	У2, Т3	
Технические условия	ТУ 3449-012-05774835-2005	

**Таблица 6.2**

Наименование	Рис.	ШМТ-А 250		ШМТ-А 400	
		Тип	Вес, кг.	Тип	Вес, кг.
Секция прямая однофазная (3000 мм)	6.1	У3030	2,26	У3060	3,49
Секция угловая трехфазная (R ≥ 1200 мм)	6.2	У3030.А.Р*	8,53 min	-	-
Секция угловая трехфазная (R ≥ 1900 мм)	6.2	-	-	У3060.А.Р*	11,8 min
Соединитель	6.4	У3033	0,14	У3063	0,35
Зажим вводной	6.5	У3034	0,3	У3064	0,48
Компенсатор	6.6	У3035М	0,47	У3065	0,8
Разделитель	6.7	У3036	0,17	У3066	0,32
Заглушка торцовая	6.2	У3037	0,012	У3067	0,018
Токоъемник на 40 А	6.8	У3038	0,84	-	-
Токоъемник на 63 А	6.8	У3052	0,85	-	-
Токоъемник на 100 А	6.8	-	-	У3068	1,6
Токоъемник на 160 А	6.8	-	-	У3078	3,48
Токоъемник спаренный на 100 А	6.8	У3074	1,6	-	-
Траверса	6.9	У3039	1,99	У3069	2,47
Троллеедержатель фиксирующий	6.10	У3040	0,128	-	-
Кронштейн	6.13	У3042	1,29	У3042	1,29
Кронштейн	6.13	У3043	0,73	У3043	0,73
Кронштейн	6.13	У3046	1,95	У3046	1,95
Клица промежуточная	6.11	У3051	0,43	-	-
Клица промежуточная	6.11	У4051**	0,58	-	-
Клица фиксирующая	6.11	-	-	У3079	0,37
Клица фиксирующая	6.11	-	-	У4079**	0,42
Планка компенсаторов	6.12	У3048	0,86	-	-
Планка компенсаторов	6.12	У4048**	1,02	-	-
Планка компенсаторов	6.12	-	-	У3077	0,68
Указатель троллейный	6.14	К271 (УТ 250)	6,2	К271 (УТ 250)	6,2

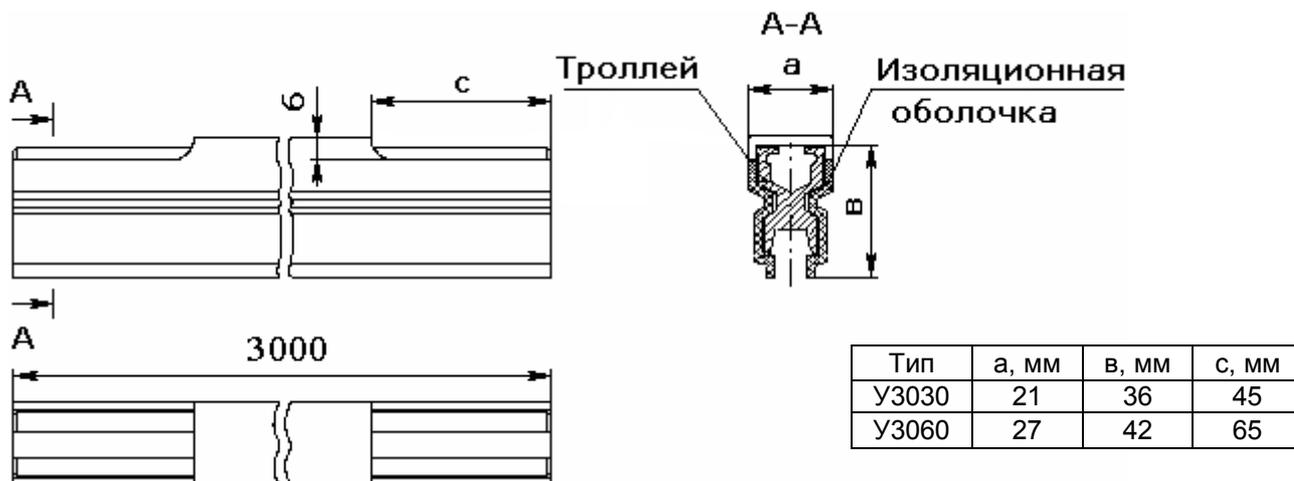
Руководство по эксплуатации шинопровода: У3030.000 РЭ.

\* У3030.А.Р, У3060.А.Р: А – угол поворота в градусах, R – радиус (не менее указанного в таблице).

\*\* Применяется в четырехпроводных шинопроводах.

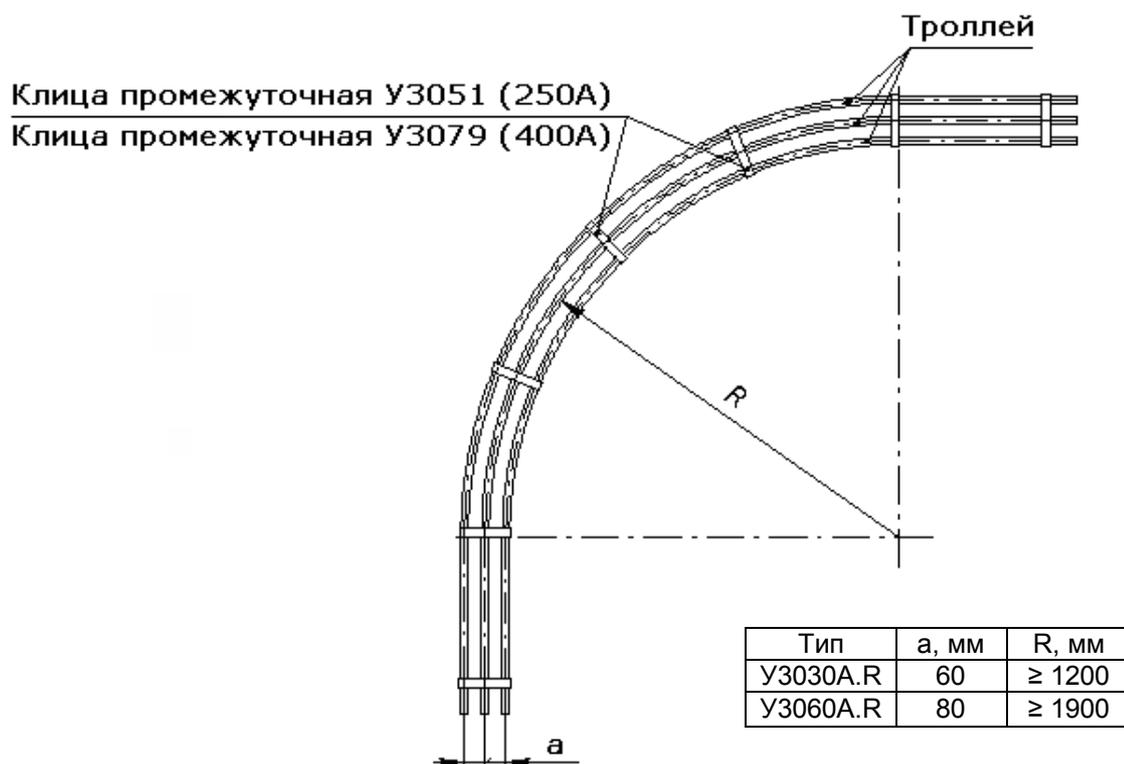
**Пример записи при заказе и в документации другой продукции прямой секции типа У3060, длиной 3000 мм троллейного шинопровода на ток 400А климатического исполнения У2: «Шинопровод ШМТ-А У2 секция прямая У3060 У2 ТУ 3449-012-05774835-2005.»**

**Секции прямые однофазные У3030, У3060 (рис. 6.1)** предназначены для выполнения контактной сети троллейных линий и представляют собой профили фигурного сечения из алюминиевого сплава АД31Т, заключенные в изоляционную оболочку. Продольный паз оболочки обеспечивает доступ контактной щетки токосъемника к контактной поверхности троллея (токоведущего троллея). На концах секции верхняя часть оболочки удалена для установки соединителей, разделителей или зажимов вводных.



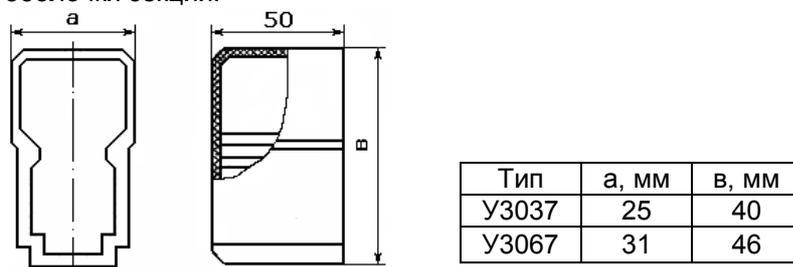
**Рис. 6.1** Секции прямые однофазные.

**Секции угловые У3030А.Р., У3060А.Р. (рис. 6.2)** служат для поворота шинпровода в горизонтальной плоскости в ту или иную сторону и включают в себя набор троллеев, изогнутых необходимым радиусом и соединенных в секцию угловую с помощью клиц и соединителей (при большом радиусе поворота).



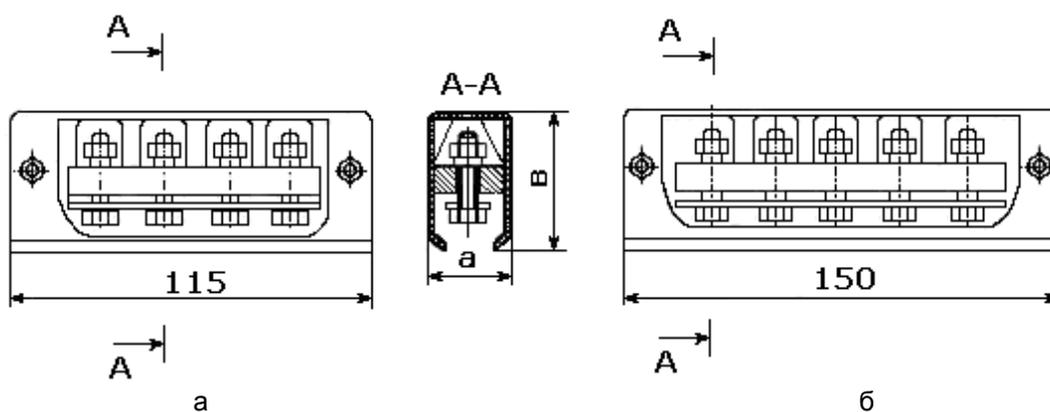
**Рис. 6.2** Секции угловые.

**Торцовые заглушки У3037, У3067 (рис. 6.3)** применяются для защиты от прикосновения к токоведущим частям троллеев на их торцах; представляют собой пластмассовый колпачок, внутренний контур которого повторяет внешний контур изоляционной оболочки секции.



**Рис. 6.3** Торцовые заглушки.

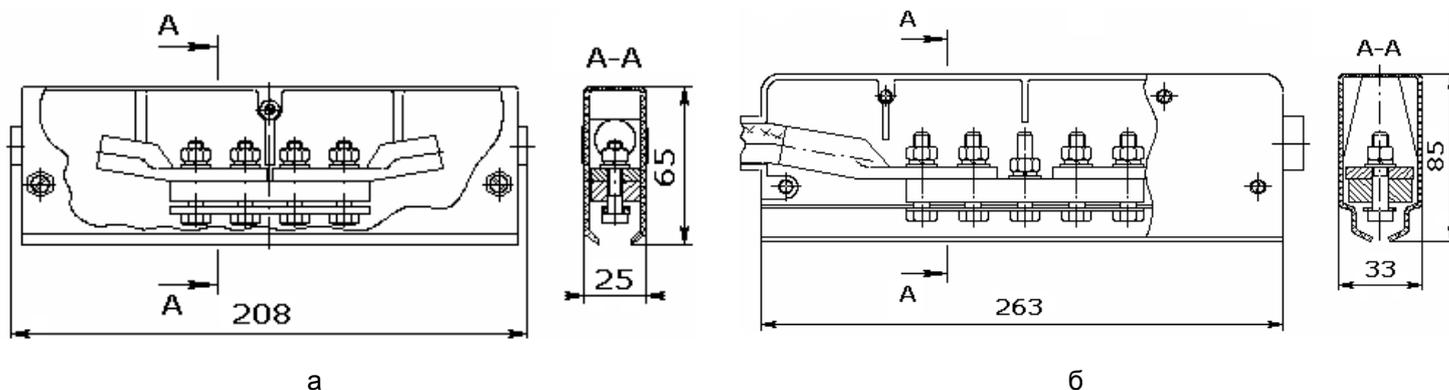
**Соединители У3033, У3063 (рис. 6.4)** предназначены для электрического и механического соединения секций; состоят из двух пластин – алюминиевой и стальной с установленным на них набором крепежных деталей. Металлические детали заключены в изоляционный кожух, состоящий из двух частей, соединенных винтами.



**Рис. 6.4** Соединители.

а - соединитель У3033 ( $a=25\text{мм}$ ,  $B=42\text{мм}$ );  
 б - соединитель У3063 ( $a=31\text{мм}$ ,  $B=52\text{мм}$ ).

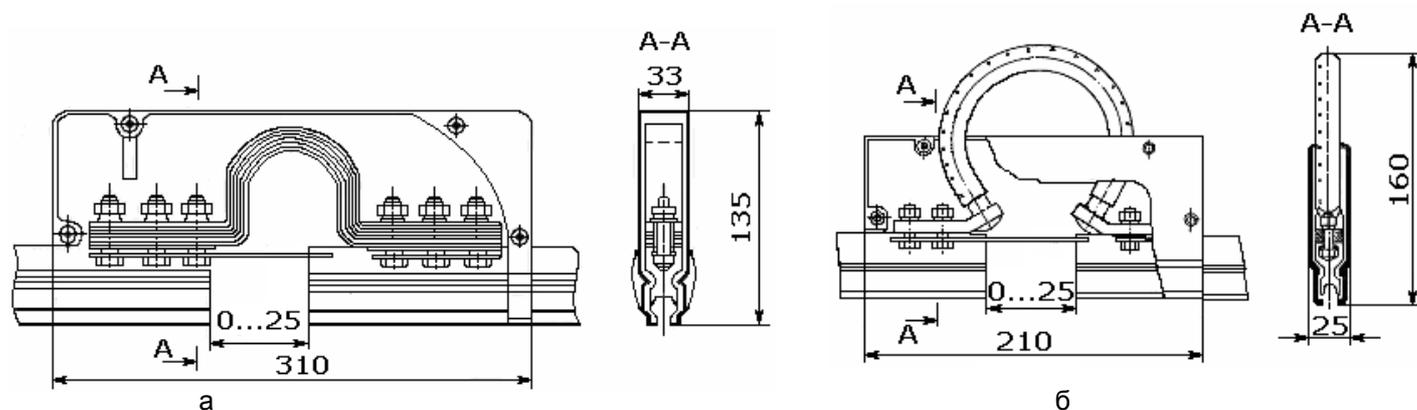
**Вводные зажимы У3034, У3064 (рис. 6.5)** предназначены для подвода питания к троллейной линии и по конструкции аналогичны соединителю. Зажим укомплектован двумя кабельными наконечниками и на торцах изоляционного корпуса имеет отверстия для ввода в него жил провода.



**Рис. 6.5** Вводные зажимы.

а – зажим У3034;  
 б – зажим У3064.

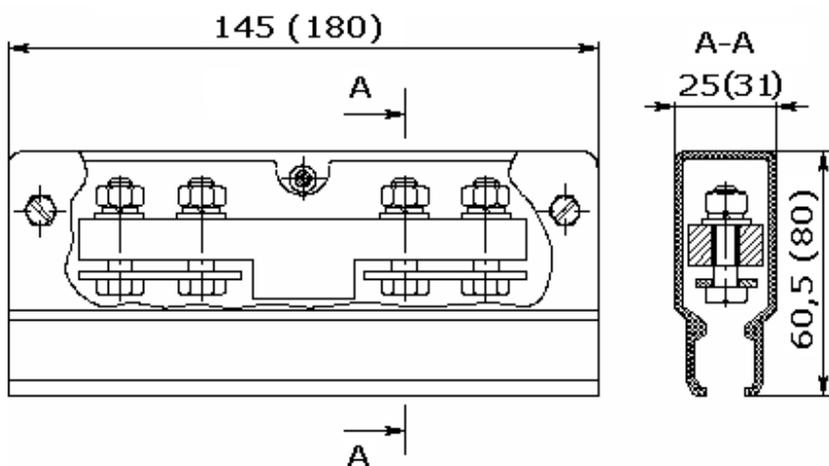
**Компенсаторы У3035, У3065 (рис. 6.6)** устанавливаются на трассах длиной более 40 м с шагом равным 18...21 м и служат для компенсации температурных удлинений троллеев, по конструкции они аналогичны соединителю, но вместо алюминиевой пластины устанавливается пакет изогнутых пластин или алюминиевых проводов. Шаг установки компенсаторов может быть изменён в зависимости от действительных условий эксплуатации (интервала рабочих температур).



**Рис. 6.6** Компенсаторы.

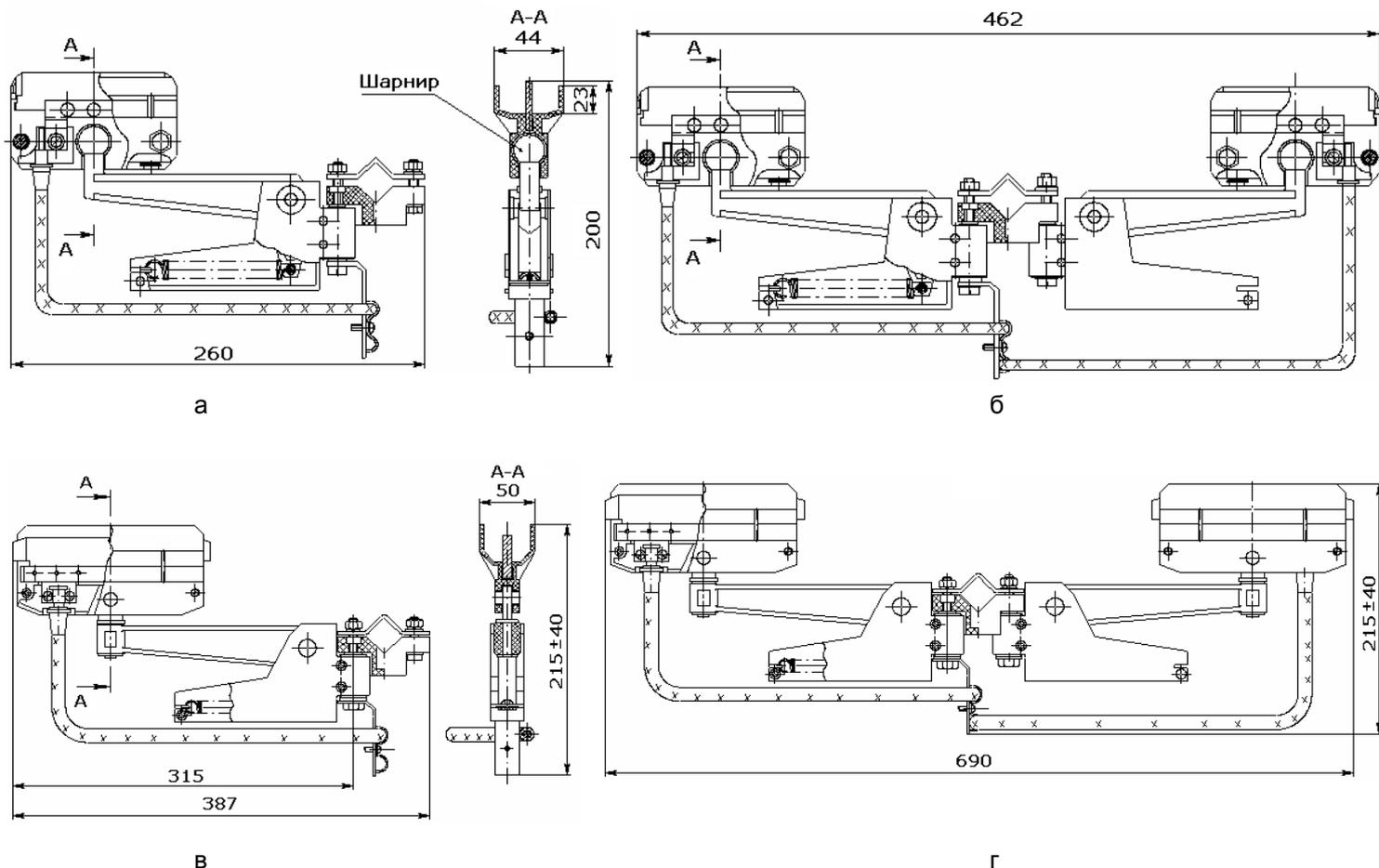
а – компенсатор У3065;  
 б – компенсатор У3035.

**Разделители У3036, У3066 (рис.6.7)** предназначены для электрического секционирования троллейных линий, по конструкции аналогичны соединителю, но вместо алюминиевой пластины установлена изоляционная вставка. В скобках указаны размеры для У3066.



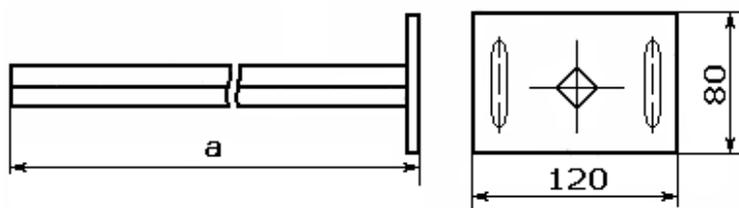
**Рис. 6.7** Разделители.

**Токосъемники У3038, У3052, У3074, У3068, У3078 (рис. 6.8)** предназначены для передачи электрической энергии от троллеев к электрооборудованию подъемно-транспортных механизмов.



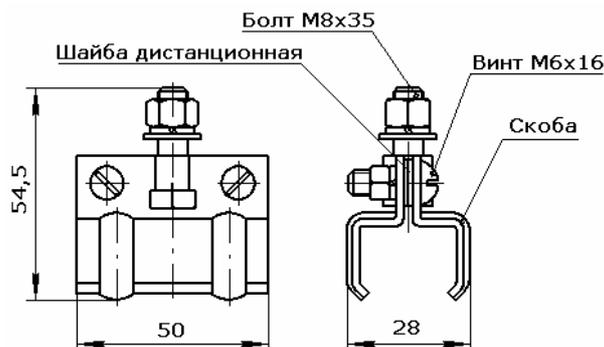
**Рис. 6.8.** Токосъемники.  
 а – токосъемник У3038, У3052;  
 б – токосъемник У3074;  
 в – токосъемник У3068;  
 г – токосъемник У3078.

**Траверы У3039, У3069 (рис. 6.9)** предназначены для закрепления токоъемников на подъемно-транспортном механизме, представляют собой стальной стержень квадратного сечения, на одном из концов которого приварена пластина с пазами, позволяющими регулировать положение токоъемников относительно секций шинпровода.  $a=403\text{мм}$  (У3039),  $a=503$  (У3069).



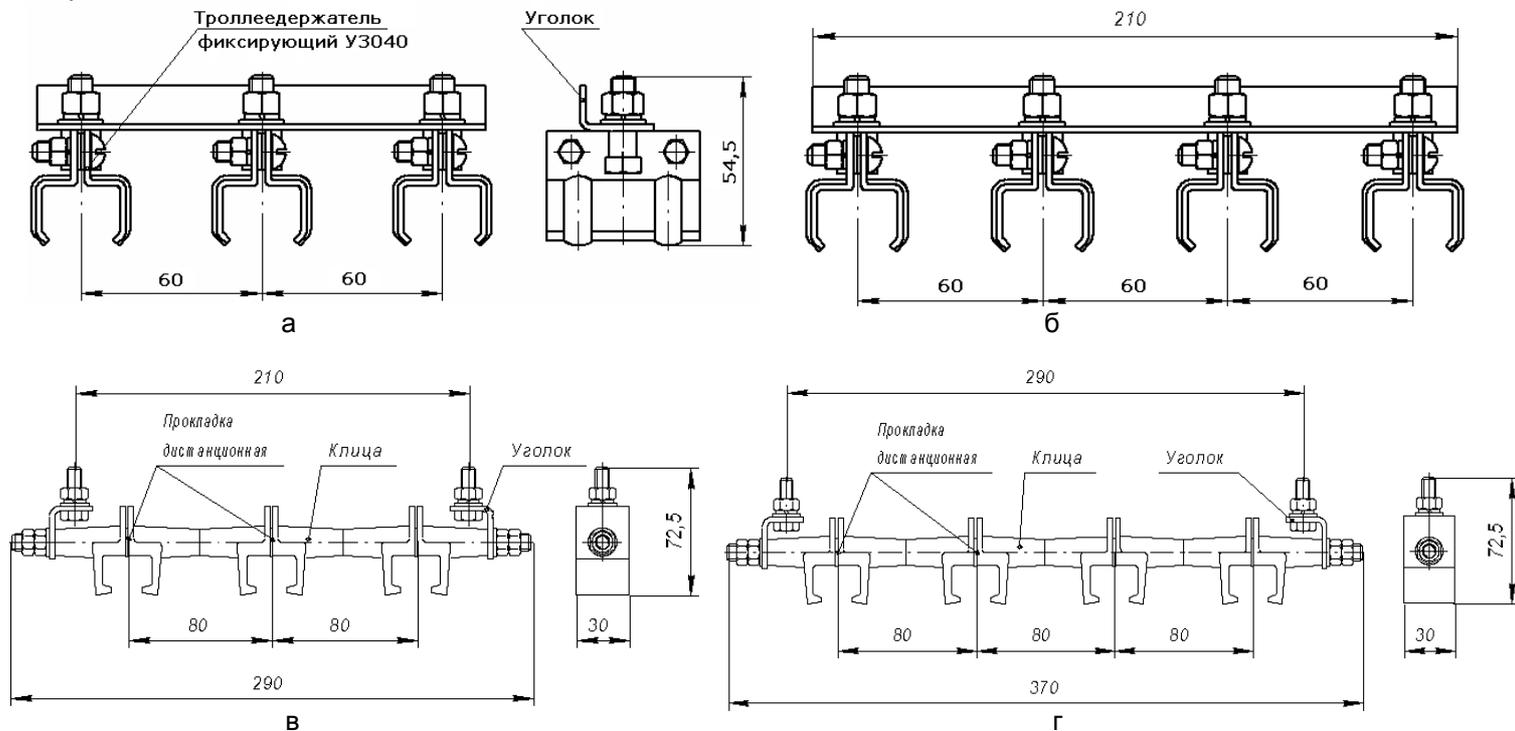
**Рис. 6.9** Траверы.

**Фиксирующие тролледержатели У3040 (рис. 6.10)** предназначены для подвижного и неподвижного крепления троллеев к кронштейнам, в местах жесткого (неподвижного) крепления шайбы дистанционные должны быть удалены.



**Рис. 6.10** Фиксирующие тролледержатели.

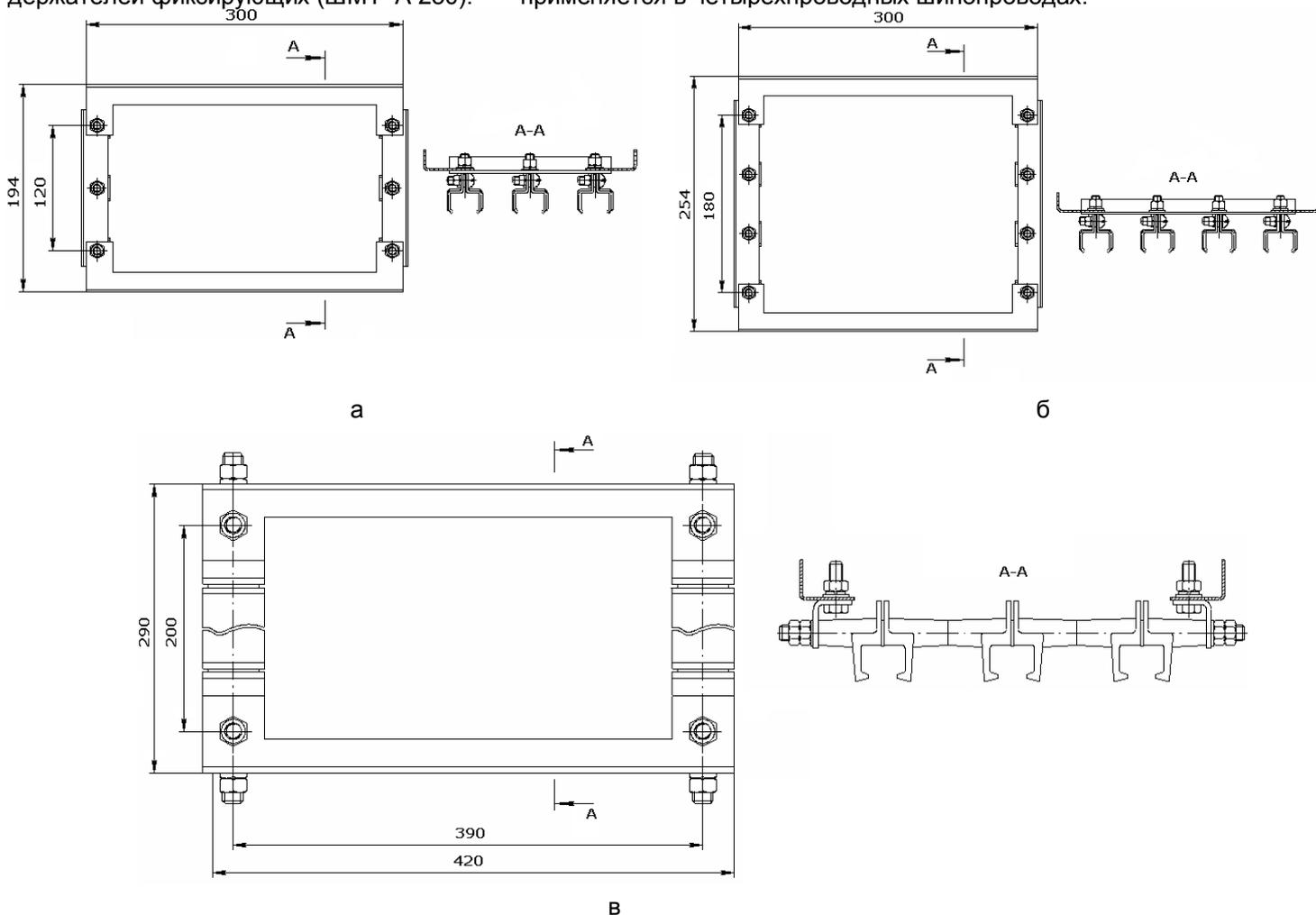
**Клицы промежуточные У3051, У4051\*\* (рис. 6.11)** предназначены для крепления троллеев между собой в секциях угловых. **Фиксирующие клицы У3079, У4079\*\* (рис. 6.11)** предназначены для крепления секций прямых в ШМТ-А 400 к кронштейнам и сборки секций угловых. Так же клицы промежуточные и фиксирующие предназначены для сборки секций в блоки при монтаже шинпровода. \*\* - применяется в четырехпроводных шинпроводах.



**Рис. 6.11** Клицы.

- а – клица У3051;
- б – клица У4051\*\*;
- в – клица У3079;
- г – клица У4079\*\*.

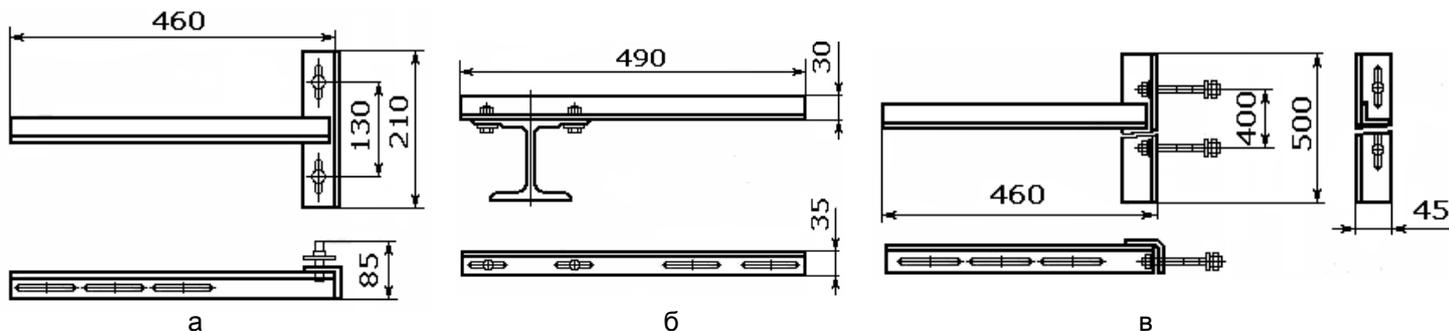
**Планки компенсаторов У3048, У4048\*\*, У3077 (рис. 6.12)** служат для обеспечения жесткости троллейной линии в месте установки компенсаторов и состоят из двух уголков с отверстиями, с помощью которых планки крепятся к клицам У3079 (ШМТ-А 400) или представляют собой цельную сварную конструкцию из уголков и троллеедержателей фиксирующих (ШМТ-А 250). \*\* - применяется в четырехпроводных шинопроводах.



**Рис. 6.12** Планки компенсаторов.

- а – планка компенсаторов У3048;
- б – планка компенсаторов У4048\*\*;
- в – планка компенсаторов У3077.

**Кронштейны У3042, У3043, У3046 (рис. 6.13)** изготавливаются из стального уголка. На консольной части имеются продолговатые отверстия, которые служат для установки клиц, фиксирующих троллеедержателей и регулировки их расположения в горизонтальной плоскости относительно подкранового пути. К концам кронштейнов У3042 и У3046 приварены вертикальные уголки, с помощью которых кронштейны закрепляются на подкрановых балках. Имеющиеся на вертикальных уголках овальные отверстия позволяют регулировать положение секций в вертикальной плоскости. Кронштейн У3043 крепится к монорельсам однорельсовых (тельферных) дорог и кранбалок с помощью прижимов.



**Рис. 6.13** Кронштейны.

- а – кронштейн У3042;
- б – кронштейн У3043;
- в – кронштейн У3046.

Указатель K271 У2 (рис.6.14) Служит для сигнализации наличия напряжения на троллеях.

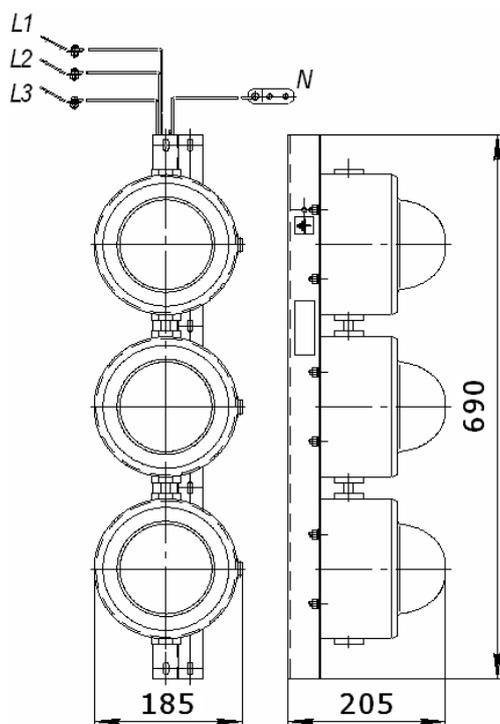


Рис.6.14 Указатель троллейный.

## 7. Троллейный шинопровод ШТМ-76

Завод изготавливает и поставляет для ремонтных нужд только каретки токосъёмные У2364, У2365 и указатели троллейные К271.

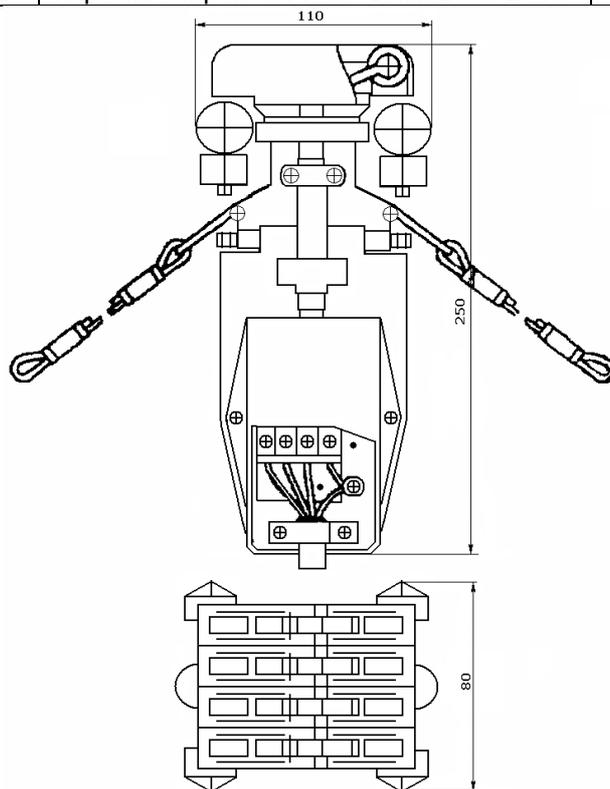
**Токосъёмная каретка на ток 16А У2364 (рис.7.1)** состоит из четырёх токосъёмников, каждый из которых имеет основание и два подпружиненных контактных ролика, соединённых с основанием латунными щётками и осями. Конструкция токосъёмников гарантирует непрерывность подачи электрического питания в момент перехода каретки через стыки секций. Для соединения каретки с ведущей скобой предусмотрены гибкие тросики (цепочки).

**Токосъёмная спаренная каретка на ток 25А У2365 (рис.7.2)** состоит из двух токосъёмных кареток У2364, соединённых шарниром.

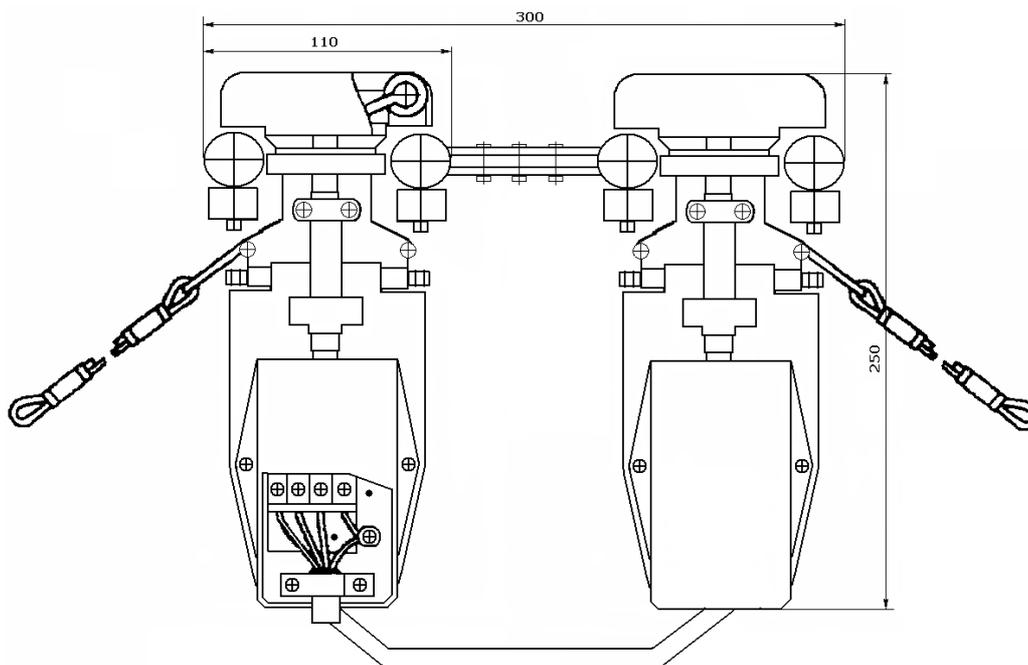
**Указатель К271 У2 (рис.6.14 пункт 5)** служит для сигнализации наличия напряжения на троллеях.

**Таблица 7.1**

Тип	Рис.	Наименование	Масса, кг, не более
У2364 У3	7.1	Каретка токосъёмная на 16 А	1,9
У2365 У3	7.2	Каретка спаренная токосъёмная на 25 А	4,2



**Рис. 7.1.** Токосъёмная каретка У2364.



**Рис. 7.2.** Токосъёмная каретка У2365.