

2.3.5. ТРАНСФОРМАТОРЫ ТОКА ВСТРОЕННЫЕ СЕРИИ ТВ

Трансформаторы тока встроенные серии ТВ предназначены для передачи сигнала измерительной информации измерительным приборам и устройствам защиты и управления в установках переменного тока частоты 50 и 60 Гц.

Трансформаторы тока встраиваются в масляные выключатели или силовые трансформаторы на напряжение от 10 до 220 кВ.

Структура условного обозначения ТВХ-Х-Х/ХХ2:

- ТВ - трансформатор встроенный;
 Х - номинальное напряжение выключателя или силового трансформатора, кВ;
 Х - номер конструктивного варианта;
 Х - номинальный первичный ток, А;
 Х - номинальный вторичный ток, А;
 Х2 - климатическое исполнение (У, Т, ХЛ1) и категория размещения по ГОСТ 15150 - 69, ГОСТ 15543 - 70.
 ОКП 34 1449

Трансформаторы тока соответствуют ГОСТ 7746 - 78, ТУ 16-517.650 - 77.

Таблица 1. Основные технические данные трансформаторов тока.

Тип	Климатическое исполнение	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8, В \cdot А$				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность	
					в классе точности						
			первичный	вторичный	0,5	1	3	10			
ТВ10-I	У2	6000/5	6000	5	20	-	-	-	85,5	3	
ТВ35-I	У2	200/5	75, 100	5	-	-	-	-	20	10	-
			150					20	-		
			200					-	20		9
			100					-	20		-
			150					10	-		5
			200					-	20		9
		300/5	300			-	20	25			
			200			-	20	9			
			300			10	-	25			
			400			-	20	16			
			600			-	-	16*			
			600			10	-	16*			
ТВ35-I	У2	1500/5	600	5	30	-	-	-	10	16*	
			750							13*	
			1000							10*	
			1500							6,5*	
ТВ35-II	У2, Т2, ХЛ2	150/5***	50	5	-	-	-	10	10	-	
			75, 100					20		-	
			150					30		2	
			100					-		20	-
			150					30		2	
			200					40		7	
		300/5	300					30		40	7
			200					-		40	2
			300					30		-	7
			400					40		-	8
			600					-		-	14
			600					-		-	14
ТВ35-III	У2, Т2, ХЛ2	200/5***	75, 100	5	-	-	30	20	25	-	
			150					20		5	
			200					-		-	9
			100					-		20	5
			150					-		-	9
			200					-		20	16
		300/5	300				10	20		9	
			200				-	-		16	
			300				10	-		12	
			400				10	-		30	
			600				10	-		30	
			600				10	-		30	
		1500/5	750				30	-		20	
			1000				-	-		22	
			1500				30	-		16*	
			1500				30	-		16*	
			1500				30	-		16*	
			1500				30	-		16*	

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург

тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

Исков

тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород

тел./факс: (816) 277-86-59

Тип	Климатическое исполнение	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$, В•А				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность									
					в классе точности														
			первичный	вторичный	0,5	1	3	10											
ТВ35-IV	У2	1200/1	600	1	-	30	-	-	50	25									
			800		30	-				30									
			1000		30	-				30									
			1200		30	-				30									
		2000/1	1000		30	-				30									
			1200		30	-				30									
			1500		30	-				30									
			2000		30	-				30									
		3000/1	1200		30	-				30									
			1500		30	-				30									
			2000		30	-				30									
			3000		30	-				30									
		1200/5	600		5	-				30	-	-	50	25					
			800			30				-				30					
			1000			30				-				30					
			1200			30				-				30					
		2000/5	1000			30				-				30					
			1200			30				-				30					
			1500			30				-				30					
			2000			30				-				30					
		3000/5	1200			30				-				30					
			1500			30				-				30					
			2000			30				-				30					
			3000			30				-				30					
35-IV	У2	3000/5	2000	5		30	-	-	50	24*									
3000			16*																
ТВ35-V		У2	300/5***							100				30	-	20	20	40	-
										150				10	20**	6			
										200				-	20	8			
										300				10	20	12			
			600/5							200				10	20	8			
										300				10	20	12			
										400				10	20	16			
										600				10	20	20			
			1500/5							600				30	30**	20			26
										750				30	30**	20			26*
					1000					30	30**	20	20						
					1500					30	30**	20	26						
2000/5		750	30		-					20	26*								
		1000	30		-					20	20								
		1500	30		-					20	26								
		2000	30		-					20	26*								
		2000	40		-					20	20*								
		2000	40		-					20	20*								
		2000	40		-					20	20*								
		2000	40		-					20	20*								
ТВ110-I		У2, ХЛ2	200/5***		75					5	-	-	-	20	-				
					100										10	20	22		
	150			10**	30	22													
	200			10**	30	20													
	300/5		100	10**	30	20													
			150	10**	30	22													
			200	15**	40	20													
			300	10**	30	22													
	600/5		200	15**	40	20													
			300	15**	30	20													
			400	30	40	15													
			600	10	20	50**	25												
	1000/5		400	-	10	30**	15												
			600	10	20	50**	25												
			750	20	25	75**	15												
			1000	30	50	-	20												

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург

тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

Исков

тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород

тел./факс: (816) 277-86-59

Тип	Климатическое исполнение	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$, В•А				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность			
					в классе точности								
			первичный	вторичный	0,5	1	3	10					
ТВ110-II	У2, ХЛ2	200/5***	75						50	-			
			100							-	-	15	5
			150							-	-	20	10
			200							10	20	-	20
		300/5***	100							-	-	20	5
			150							-	-	20	10
			200							10	20**	-	20
			300							15	30**	-	34
		600/5	200							15	15	-	34
			300							15	15	-	50
			400							25	15	-	40
			600							25	-	-	60
		1000/5	500							10**	15	-	80
			600							25	15	-	60
			750							50	60	-	37
			1000							50	60	-	50*
ТВ110-II	У2, ХЛ2	2000/5	1000	5	50				50	50*			
			1200							42			
			1500							33*			
			2000							25*			
		1000/1	500							25**	-	-	50
			600							30	-	-	37
			750							30	60	-	50*
			1000							30	60	-	50*
		2000/1	1000							50	60	-	42
			1200							50	60	-	33*
			1500							50	60	-	25*
			2000							50	60	-	50*
		2000/1	1000							50	60	-	42
			1200							50	60	-	33*
			1500							50	60	-	25*
			2000							50	60	-	25*
ТВ220-I	У2, ХЛ2	600/5	200	5					25	-			
			300							-	40	20	
			400							10	20	50**	20
			600							10	20	50**	18
		1000/5	400							-	-	30	20
			600							-	20	50**	18
			600							-	20	50**	18
			600							-	20	50**	18
ТВ220-I	У2, ХЛ2	1000/5	750	5					25	32			
			1000							15	30**	50**	25*
			500							20	30**	50	13
			1000							-	50**	50	25*
		2000/5	1500							20	-	-	16
			2000							30	-	-	12
			2000							50	-	-	12
			2000							50	-	-	12
		1000/1	400							-	-	40	15
			600							10	20	-	22
			750							15	40**	40*	25
			1000							30	-	*	25*
		2000/1	500							-	20	-	19
			1000							30	-	-	25
			1500							40	-	-	16
			2000							50	-	-	13

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург

тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

Псков

тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород

тел./факс: (816) 277-86-59

Тип	Климатическое исполнение	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Вторичная нагрузка при $\cos \varphi = 0,8$, В•А				Ток термической стойкости, кА	Номинальная предельная кратность				
					в классе точности									
			первичный	вторичный	0,5	1	3	10						
ТВ220-II	У2, ХЛ2	1200/5	600	5	-	15	-	-	40	50				
			800		20	40*								
			1000		30	33								
			1200		30	-				40*				
		1000	33											
		1200	27											
		1500	20*											
		2000	33											
		1200	27											
		1500	20*											
		2000	17											
		3000/5	1200		1	-				15	-	-	40	50
			1500			20				40*				
			2000			30				33				
			3000			-				20*				
		1200/1	600		1	-				15	-	-	40	50
800	20		40*											
1000	30		33											
1200	30		-	40*										
1000				33										
1200				27										
1500				20*										
2000/1	1000		1	30		-	-	-	40	40*				
	1200	-		-	-	33								
	1500	-		-	-	27								
	2000	-		-	-	20*								
	1200	-		-	-	33								
	1500	-		-	-	27								
	2000	-		-	-	20*								
	3000	-		-	-	13								

* Величина номинальной предельной кратности, ограниченная допустимым током термической стойкости.

** Вторичная нагрузка, при которой гарантирована номинальная предельная кратность (в случае указания нескольких значений вторичной нагрузки для типоразмеров трансформатора).

*** Термическая стойкость указана для случая, когда обмотка трансформатора замкнута на номинальную нагрузку. Трехсекундный ток термической стойкости указан для трансформаторов на номинальное напряжение 110 и 220 кВ, а четырехсекундный – для трансформаторов на номинальное напряжение 10 и 35 кВ.

КОНСТРУКЦИЯ

Трансформатор тока выполнен в виде тороида. Магнитопровод - ленточный, выполнен из электротехнической стали. Роль первичной обмотки трансформатора тока выполняет высоковольтный ввод масляного выключателя или силового трансформатора. Вторичная обмотка намотана равномерно на магнитопроводе.

Изменение коэффициента трансформации у трансформаторов тока получают изменением числа витков вторичной обмотки. Номинальное число ампер-витков, средняя длина магнитного пути, сечение магнитопроводов, сопротивление вторичных обмоток постоянному току приведены в табл. 2.

Таблица 2

Тип	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Расчетное сопротивление обмотки постоянному току при 20°C для климатического исполнения трансформатора, Ом			Сечение магнитопровода, м ²	Средняя длина магнитного пути, м	
		первичный	вторичный						
		У	Т	ХЛ					
ТВ-10-I	6000/5	6000	5	1,091	-	1,091	0,016	0,644	
ТВ35-I	200/5	75		0,025	0,025	-	0,0257	0,578	
		100		0,031	0,031				
		150		0,042	0,042				
		200		0,053	0,053				
	300/5	100		0,023	0,023				
		150		0,040	0,040				
		200		0,043	0,043				
		300		0,062	0,062				
	600/5	200		0,050	0,050				-
		300		0,080	0,080				
		400		0,100	0,100				
		600		0,150	0,150				

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург

тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

Исков

тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород

тел./факс: (816) 277-86-59

Тип	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Расчетное сопротивление обмотки постоянному току при 20°C для климатического исполнения трансформатора, Ом			Сечение магнитопровода, м ²	Средняя длина магнитного пути, м
		первичный	вторичный	У	Т	ХЛ		
ТВ35-I	1500/5	600	5	0,230	0,230	-	0,0257	0,578
		750		0,230	0,230			
		1000		0,360	0,360			
		1500		0,570	0,570			
ТВ35-II	150/5	50	5	0,030	0,030	0,030		
		75		0,039	0,039	0,039		
		100		0,054	0,054	0,054		
		150		0,077	0,077	0,077		
ТВ35-II	300/5	100	5	0,039	0,039	0,038	0,01	0,433
		150		0,059	0,049	0,049		
		200		0,079	0,069	0,058		
		300		0,119	0,109	0,099		
	600/5	200		0,099	0,089	0,079		
		300		0,150	0,140	0,130		
		400		0,210	0,190	0,190		
		600		0,298	0,278	0,023		
ТВ35-III	200/5	75	5	0,013	0,023	0,023	0,025	0,578
		100		0,017	0,037	0,037		
		150		0,025	0,055	0,055		
		200		0,032	0,062	0,062		
	300/5	100		0,010	0,030	0,030		
		150		0,020	0,050	0,050		
		200		0,030	0,060	0,060		
		300		0,040	0,100	0,100		
	600/5	200		0,030	0,055	0,065		
		300		0,040	0,084	0,120		
		400		0,060	0,162	0,180		
		600		0,080	0,140	0,180		
	1500/5	600		0,197	0,140	0,180		
		750		0,280	0,180	0,220		
		1000		0,320	0,240	0,300		
		1500		0,490	0,360	0,440		
ТВ35-V	300/5	100	5	0,0140	0,014	0,014	0,026	0,578
		150		0,020	0,020	-		
		200		0,030	0,030	-		
		300		0,050	0,050	-		
	600/5	200		0,030	0,030	-		
		300		0,050	0,050	-		
		400		0,060	0,060	-		
		600		0,100	0,100	-		
ТВ35-V	1500/5	600	5	0,100	0,110	-	0,026	0,578
		750		0,110	0,110			
		1000		0,160	0,160			
		1500		0,230	0,230			
	2000/5	750		0,150	0,150			
		1000		0,210	0,210			
		1500		0,310	0,310			
		2000		0,460	0,460			
ТВ35-IV	1200/1	600	1	3,00	-	-	0,036	0,722
		800		4,30				
		1000		5,70				
		1200		6,90				
	2000/1	4000		7,54				
		1200		9,05				
		1500		11,31				
		2000		15,1				
	3000/1	1200		7,71				
		1500		9,7				
		2000		13,4				
		3000		21				

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург
тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

Исков
тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород
тел./факс: (816) 277-86-59

Тип	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Расчетное сопротивление обмотки постоянному току при 20°C для климатического исполнения трансформатора, Ом			Сечение магнитопровода, м ²	Средняя длина магнитного пути, м						
		первичный	вторичный	У	Т	ХЛ								
ТВ35-IV	1200/5	600	5	0,08	-	-	0,036	0,722						
		800		0,09										
ТВ35-IV	1200/5	1000	5	0,26	-	-	0,036	0,722						
		1200		0,31										
		1000		0,28										
	2000/5	1200		0,34										
		1500		0,43										
		2000		0,57										
	3000/5	1200		0,399										
		1500		0,499										
		2000		0,663										
	200/5	3000		1,02										
		75		0,027										
		100		0,037										
		150		0,048										
		200		0,058										
		300/5		100					0,031					
				150					0,046					
				200					0,050					
				300					0,077					
ТВ110-1		600/5	200	5	0,0601	-	-	0,1	1,38					
			300		0,086									
			400		0,112									
	600		0,163											
	1000/5	400	0,136											
		600	0,188											
		750	0,240											
		1000	0,313											
	ТВ110-II	200/5	75		5					0,018	-	-	0,1	1,38
			100							0,026				
			150							0,034				
			200							0,045				
300/5		100	0,020											
		150	0,040											
		200	0,050											
		300	0,070											
600/5		200	0,050											
		300	0,070											
		400	0,090											
		600	0,140											
ТВ110-II	1000/5	500	5	0,136	-	-	0,1	1,38						
		600		0,162										
		750		0,202										
		1000		0,262										
	2000/5	1000		0,406										
		1200		0,480										
		1500		0,584										
		2000		0,792										
	1000/1	500		1					2,392					
		600							2,740					
		750							3,755					
		1000							4,900					
		2000/1							1000	6,700				
									1200	8,300				
									1500	10,700				
									2000	14,400				
ТВ110-II	1000/1	500	1	2,392	-	-	0,1	1,38						
		600		2,740										
		750		3,755										
		1000		4,900										

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург

тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

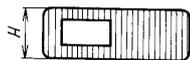
Исков

тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород

тел./факс: (816) 277-86-59

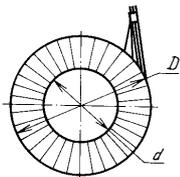
Тип	Вариант исполнения	Номинальный ток, А		Расчетное сопротивление обмотки постоянному току при 20°C для климатического исполнения трансформатора, Ом			Сечение магнитопровода, м ²	Средняя длина магнитного пути, м	
		первичный	вторичный	У	Т	ХЛ			
									У
ТВ110-II	2000/1	1000	1	6,700	-	6,700	0,1	1,38	
		1200		8,300		8,300			
		1500		10,700		10,700			
		2000		14,400		14,400			
ТВ220-I	600/5	200	5	0,067	-	0,067	0,122	2,13	
		300		0,112		0,112			
		400		0,157		0,157			
		600		0,240		0,240			
	1000/5	400		0,188		0,188			
		600		0,276		0,276			
		750		0,340		0,340			
		1000		0,453		0,453			
	2000/5	500		0,209		0,209			
		1000		0,375		0,375			
		1500		0,553		0,553			
		2000		0,600		0,600			
ТВ220-I	1000/1	400	1	0,270	-	0,270	0,122	2,13	
		600		4,0		4,0			
		750		5,0		5,0			
		1000		6,7		6,7			
	2000/1	500		3,4		3,4			
		1000		6,9		6,9			
		1500		10,4		10,4			
		2000		14,2		14,2			
	1200/5	600		0,163		0,163			
		800		0,242		0,242			
		1000		0,312		0,312			
		1200		0,383		0,383			
		2000/5		1000		0,350			0,350
				1200		0,420			0,420
				1500		0,530			0,530
				2000		0,700			0,700
	3000/5	1200		0,461		0,461			
		1500		0,600		0,600			
		2000		0,800		0,800			
		3000		1,300		1,300			
ТВ220-I	1200/1	600	1	4,170	-	2,690	0,169	2,19	
		800		5,600		4,350			
		1000		7,000		5,990			
		1200		8,550		7,640			
	2000/1	1000		9,210		10,440			
		1200		10,890		12,370			
		1500		13,610		15,460			
		2000		18,300		18,300			
	3000/1	1200		9,520		11,000			
		1500		11,340		13,900			
		2000		14,300		16,780			
		3000		22,900		26,700			



Габаритные, установочные размеры и масса трансформаторов тока приведены на рис. 1, 2.

Таблица 3.

Рис.1. Габаритные размеры и масса трансформаторов тока на напряжение 10, 35 кВ:



Тип трансформатора	Размеры, мм*			Масса, кг, не более
	d _{min}	D _{max}	H _{max}	
ТВ35-II	88	185	200	15
ТВ35-III	86	270	116	18
ТВ35-V	90	295	128	18,3
ТВ35-IV	125	330	135	35

* Размеры для исполнений с наибольшим первичным током. на рис. 1, 2.

Поставка электротехнических материалов и оборудования

Санкт-Петербург

тел. : (812) 324-48-88, факс: (812) 324-48-84

Исков

тел./ факс: (811) 267-27-88

Новгород

тел./факс: (816) 277-86-59

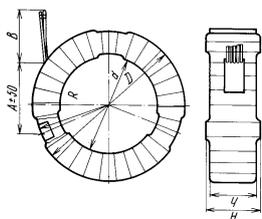


Рис. 2. Габаритные размеры и масса трансформаторов тока и напряжения 110, 220 кВ:

Таблица 4.

Тип трансформатора	Вариант исполнения	Размеры, мм*			Масса, кг, не более
		d _{min}	D _{max}	H _{max}	
ТВ10-I	6000/5	112	285	95	14
ТВ35-I	200/5, 300/5	120	248	97	15
	600/5	116	252	102	18
	1500/5	90	280	130	21

Таблица 5.

Тип трансформатора	Климатическое исполнение	Размеры, мм*							Масса, кг, не более
		d _{min}	D _{max}	R _{min}	A	B _{min}	H _{max}	h _{max}	
ТВ110-I	У2	325	540	251	282	1350	208	177	96
	ХЛ2	340	295		295		206	175	97
ТВ110-II	У2							202	103,3
	ХЛ2	300*	565						97
ТВ220-I	У2	580	785	367	410	2040	216	202	143
	ХЛ2	550	790		413			170	152,6
ТВ220-II	У2		840		465		223	210	151
	ХЛ2	595	795		416		216	165	157

*Для ТВ110- II - 1000/1 d_{min} - 318 мм.