

Электротехнический завод - № 1



МИНИСТЕРСТВО
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СССР

ПАСПОРТ

Резерв

IV Примечание:

1. Ротор после обнаружения дефектов
в 1964 г. ~~отправлен в Ленинград~~ отремонтирован
и находится в резерве.

Движение статоров
и роторов.

На концы 9974	Статор	Ротор
I/III-64	№ 15282 33. 310-0252 ТГ-4.	3.3. 310-0255 (с ТГ-5).
VIII-64		<i>Александр</i> 118-0021 (паспорт на ней) <i>Александр</i>

резерв

Форма № ЭД-5

310-0252

ПАСПОРТ № 294 синхронного турбогенератора

типа ТВ2-150-2 ГОСТ 533-51
с водородным охлаждением

Завод-изготовитель "Электросила" им. С. М. Кирова

Заводский № 15282 резерв 3.3. 310-0252 нет

Дата выпуска 30 ИЮНЯ 19 59 г.

Станционный № 4.

I. НОМИНАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ

Мощность 150000 кВт 166500 кВа

	При воздушном охлаждении	При водородном охлаждении *)
а) при t охлаждения <u>40</u> °C	<u>100000</u> кВа	<u>166500</u> кВа
б) при t охлаждения <u>30</u> °C	<u>106000</u> кВа	<u>176500</u> кВа

2. Напряжение статора 18000 В

3. Ток статора 5350 А

4. Частота 50 Гц

5. Коэффициент мощности 0,9

6. Скорость вращения 3000 об/мин.

7. Направление вращения (если смотреть со стороны возбуждителя)

8. Напряжение возбуждения (при номинальной нагрузке) /расч./ 427 В

9. Ток возбуждения /расч./ 668 А

10. Избыточное давление водорода при чистоте 95% 0,7 кг/см²

*) Для генераторов с воздушным охлаждением графы относящиеся к водородному охлаждению не заполняются.

II. СТАТОР

11. Конструкция корпуса статора корпус сварной
12. Корпус статора выдержал испытание гидравлическим давлением 6 кг/см² в течение 30 мин.
13. Размеры активной стали статора: 1200 мм
- а) диаметр расточки статора 6250 мм
- б) длина активной стали статора (включая вентиляционные каналы) 112x10
- в) число вентиляционных каналов 342
14. Марка активной стали статора _____
15. Испытание активной стали статора: 10000 гаусс в течение 90 мин. при индукции в спинке статора _____
- а) максимальная температура стали 32 °C
- б) минимальная температура стали 29 °C
- в) температура окружающего воздуха 15 °C
- г) удельные потери в стали 1,69 Вт/кг
16. Число пазов 54
17. Тип обмотки стержневая, двухслойная схема соединения: чертёж № 1M2678
18. Число параллельных ветвей 2
19. Число стержней или катушек 108
20. Число выводов 12
21. Маркировка выводов 1C₁ 1C₆ 1C₂ 1C₅ 1C₃ 1C₄ / C₁ C₆ C₂ C₅ C₃ C₄
22. Порядок следования фаз:
- | Фаза | Начало | Конец |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|
| первая | C ₁ 1C ₁ | C ₄ 1C ₄ |
| третья | C ₃ 1C ₃ | C ₆ 1C ₆ |
| вторая | C ₂ 1C ₂ | C ₅ 1C ₅ |
23. Соединение фаз звезда
24. Тип изоляции обмотки непрерывная, компаундированная
25. Класс изоляции обмотки В-компаундированная
26. Предельно допустимая температура обмотки 105 °C
27. Разрез паза с указанием заполнения: чертёж № OM1093 + OM889

IV
 1. Ротор
 в 1964
 и ках

на
 катуш
 9474
 1/11-64
 1/11-64

СТАТОР

Сопротивление изоляции относительно корпуса:

- а) в горячем состоянии при °C мегом
 б) в холодном состоянии при 22 °C 100 мегом

Испытание электрической прочности изоляции относительно корпуса и между фазами переменным током частоты 50 гц обмотка статора выдержала:

- а) испытательное напряжение 39000 В
 б) продолжительность испытания одна мин.
 в) дата испытания „30“ июня 195 г.
 г) испытание проводил Ефимов
 (фамилия и подпись)

Сопротивление обмотки статора при постоянном токе, приведенное к 15°C:

1-й ветви (среднее) 0,00273 ом, 2-й ветви (среднее) 0,00273 ом, сопротивление фазы (среднее) 0,00139 ом.

1. Реактивные сопротивления (расчетные) $X_d''=12,2\%$ $X_d'=18\%$
 $X_d=150\%$ $X_2=15\%$ $X_0=6,6\%$ $X_l=9,7\%$
242

2. Вес статора (с ~~с~~ щитами и газоохладителями)
 3. Система противопожарной защиты не предусмотрена

III. РОТОР

НЕЯВНОПОЛЮСНЫЙ

4. Род исполнения 2
 5. Число полюсов 30 тм²
 6. Маховой момент 1000 об/мин.
 7. Первая критическая скорость 3400 об/мин.
 8. Вторая критическая скорость 1075 мм, активная длина 6400 мм
 9. Размеры бочки ротора: диаметр 62,5 мм
 0. Односторонний воздушный зазор между статором и ротором (средний) 62,5 мм

1. Размеры ротора по диаметрам:

Место	Диаметр шейки вала	Диаметр под центрирующее кольцо	Диаметр под бандажное кольцо	Диаметр под ступицу вентилятора	Диаметр под масляное уплотнение
Сторона	мм	мм	мм	мм	мм
возбудителя . .	400,02	695,56	1000,2	621,19	499,98
турбины	399,95	695,58	1000,2	621,18	499,96

IV
1. Ротор
в 1964
и кахс

на
кану
9474
1/11-64
VIII-64

42. Посадочные размеры деталей ротора:

Д Е Т А Л Ь	Бандажное кольцо		Центрирующее кольцо			Вентилятор	
	диаметр под бочку ротора	диаметр под центрирующее кольцо	диаметр под ротор	диаметр под бандажное кольцо	диаметр под кольцо вентилятора	центробежный диаметр кольца	пропеллерный диаметр ступицы
Место	мм	мм	мм	мм	мм	мм	мм
сторона							
Возбудителя .	998,36	994,05	695,02	995,85	-	-	620,05
Турбины . . .	998,33	994,09	695,03	995,85	-	-	620,03

Расстояние между центрами подшипников _____ мм

Бандажные кольца (магнитные, немагнитные, составные, цельные) и способ их посадки
немагнитные, составные, насаженные
на бочку ротора

Вентиляторы пропеллерные количество 2 шт.

Конструкция муфты ротора муфту поставяет завод
изготовитель турбины

Размеры контактных колец: ширина 70x2 мм; диаметр 430 мм.

Щетки контактных колец: марка ЭГ-14
размеры 22x30x60 мм; количество щеток на 2 кольца 56 шт.

Материал основных деталей:

	Роторный вал	Бандажные кольца	Центрирующие кольца	Вентиляторные кольца (ступицы)	Крылья вентилятора	Контактные кольца
а) плавка, поковка №	2972- 2973- -1-5	6148-60979-2 61558-2-14061 60963-3-6092 60974-2-6037	74742-11- -12-426	2200-8- -7-8-425- 214	-	Заг. 129
б) марка стали	ОХНЧМАР	-	-	-	ОХНЗМ	-
в) испытание №	6119	738 734 736 737	1148/ /1351	1442/1577	1780/ /2057	1583/ /1855
г) дата испытания	18/XI	6/III-59 6/III-59 6/III-59 6/III-59	31/III-59	23/IV-59	20/V-59	5/V-59
д) технические условия	ТУМОП 16-54	МТМ-20- -2-54	ТУМОП 16-54	ТУМОП 16-54	-	ТУМОП 16-54

Фамилия заполняющего графы Смышляева Подпись _____

IV
1. Ротор
в 1964
и кахс

на
качку
9474
1/11-64
VIII-64

Испытания		Средние значения		Максимальные значения		Минимальные значения	
Условия	Результат	Условия	Результат	Условия	Результат	Условия	Результат
1		2		3		4	
5		6		7		8	
9		10		11		12	
13		14		15		16	
17		18		19		20	
21		22		23		24	
25		26		27		28	
29		30		31		32	
33		34		35		36	
37		38		39		40	
41		42		43		44	
45		46		47		48	
49		50		51		52	
53		54		55		56	
57		58		59		60	
61		62		63		64	
65		66		67		68	
69		70		71		72	
73		74		75		76	
77		78		79		80	
81		82		83		84	
85		86		87		88	
89		90		91		92	
93		94		95		96	
97		98		99		100	

1. Класс изоляции обмотки В
2. Предельно допустимая температура обмотки 130 °C
3. Допустимый перегрев обмотки по сопротивлению:
- а) при температуре входящего воздуха 40°C 90 °C
- б) при температуре входящего воздуха 30°C 100 °C
4. Разрез паза с указанием заполнения: чертеж № 0M1174
5. Сечение токоподвода 5000 мм²
6. Сопротивление обмотки ротора при постоянном токе, приведенное к 15°C 0,433 ом
7. Испытание при повышенной скорости вращения ротора выдержал:
- а) испытательная скорость вращения ротора 3600 об/мин.
- б) продолжительность испытания две мин.
- в) дата испытания „30“ июня 1959 г.
- г) испытание проводил Иванов (фамилия и подпись)
8. Балансировка ротора: измерение вибрации подшипников (после испытания при повышенной скорости вращения) при 3000 об/мин. и температуре обмотки ротора 130 °C

ПО НАПРАВЛЕНИЯМ		Подшипник	
		стороны турбины	стороны возбудителя
вертикальному	мм	0,014	0,022
горизонтально-осевому	мм	0,009	0,023
горизонтально-поперечному	мм	0,012	0,025

- ПРИМЕЧАНИЕ: Виброметр типа МЭВ-6А
- Подшипник стороны турбины - цеховой
8. Испытание электрической прочности изоляции относительно корпуса переменным током частоты 50 гц обмотка ротора выдержала:
- а) скорость вращения 3000 об/мин.
- б) испытательное напряжение 3500 В
- в) продолжительность испытания одна мин.
- г) дата испытания „30“ июня 1959 г.
- д) испытание проводил Иванов (фамилия и подпись)

1. Ротор
в 1964
и на х

на
качку
9974

1/III-64

VIII-64

Сопротивление изоляции обмотки ротора относительно корпуса:
а) в холодном состоянии при температуре обмотки ротора _____ °С _____ мегом
б) в горячем состоянии при температуре обмотки ротора 130 °С 1,5 мегом
в) дата испытания „ 30 “ ИЮНЯ 1959 г.
Ротор испытан на газоплотность (после испытания при повышенной скорости вращения)
воздухом при давлении 2 кг/см² утечка газа за 1 час 2 %
Вес ротора _____ 58,6 т.

IV. Щ И Т Ы

Испытание на газоплотность воздухом при давлении 1,5 кг/см² в течение
60 мин. щиты выдержали.

V. П О Д Ш И П Н И К И

	П о д ш и п н и к	
	стороны возбудителя	стороны турбины
63. Конструктивное выполнен.	скольжения	
64. Размеры подшипника:	401,05	
а) диаметр расточки вкладыша мм		
б) длина вкладыша мм		
в) диаметр шара вкладыша мм	699,92	
г) диаметр расточки шара корпуса подшипника мм	700,05	
65. Зазор:		
а) между шейкой вала и вкладышем подшипника мм	1,03	
б) между вкладышем и крышкой подшипника мм	0,13	
66. Марка баббита	Б-83	
67. Система смазки	принудительная	
68. Марка масла	турбинное "22" ГОСТ 32-53	
69. Расход масла л/мин.	300	
70. Давление масла кг/см ²	0,3÷0,5	
71. Изоляция подшипника: конструкция по чертежу №	4M13732	

VI. У П Л О Т Н Е Н И Е

		У п л о т н е н и е	
		сторона возбуждителя	стороны турбины
72. Уплотнение радиального типа:			
а) диаметр расточки вкладыша	мм	500,14	500,12
б) диаметр шейки под вкладыш	мм	499,98	499,96
73. Уплотнение торцевого типа:			
а) внутренний диаметр корпуса под вкладыш	мм		
б) наружный диаметр шара вкладыша	мм		
74. Система смазки		принудительная	
75. Марка масла		турбинное 22 ГОСТ 32-53	
76. Расход масла:	л/мин.	40	40
77. Давление масла (при избыточном давлении газа по манометру на корпусе уплотнения)			
	кг/см ²		1,0±1,2

VII. О Х Л А Ж Д Е Н И Е

Система охлаждения и охлаждающая среда замкнутая
водород

Тип охладителя ОП-150 количество секций 8
 Поверхность охлаждения охладителей 2470 м²
 Расход охлаждающего ^{воздуха} водорода 60 м³/сек.
 Расход охлаждающей воды 640 м³/час.
 Допустимое рабочее давление воды: не более 2 кг/см²
 а) ^{воздухоохладителя} газоохладителя турбогенератора испытаны водой давлением 8 кг/см²
 б) воздухоохладители возбуждителя испытаны водой давлением 3 кг/см²

VIII. Т Е П Л О К О Н Т Р О Л Ь

1. Для измерения температуры обмотки статора термометры сопротивления заложены в пазах №№ 11, 29, 47 (порядок нумерации пазов по чертежу № OM968)
 2. Для измерения температуры активной стали статора термометры сопротивления заложены в пазах №№ 12, 30, 48 (порядок нумерации пазов по чертежу № OM968)

Сопrotивление изоляции теплоконтроля:

а) по отношению к корпусу _____ от 100 до 5 _____ мегом
б) между собой _____ от 100 до 5 _____ мегом

IX. ВОЗБУДИТЕЛЬ

Тип возбудителя _____ ВТ 300-3000 _____ заводский № 15233

Способ соединения с валом генератора (конструкция муфты) _____

_____ упругая муфта МБ-240 с ленточной пружиной _____

Номинальная мощность _____ 360 _____ кВт

Номинальный ток _____ 800 _____ а

Номинальное напряжение _____ 450 _____ в

Число полюсов: а) главных _____ 4 _____

б) добавочных _____ 4 _____

Воздушный зазор:

а) под главными полюсами (средний) _____ 3,5 _____ мм

б) под добавочными полюсами (средний) _____ 6,9 _____ мм

Щетки: _____ марка ЭГ-4 _____

размеры 25x30x40 _____ мм; общее количество _____ шт.

Сопrotивление обмоток при постоянном токе, приведенное к 15°C:

а) якоря: основного: _____ 0,00668 _____ ом

запасного: _____ - _____ ом

б) добавочных полюсов и компенсационной _____ 0,0046 _____ ом

в) возбуждения главных полюсов _____ 10,76 _____ ом

г) дополнительной главных полюсов _____ 5,86/5,79 _____ ом

Испытание при повышенной скорости вращения 3600 об/мин. В течение 2^х минут

а) основной якорь выдержал „ 27 “ _____ ИЮНЯ _____ 195 9г.

б) запасной якорь выдержал „ - “ _____ - _____ 195 г.

Испытание электрической прочности изоляции относительно корпуса и между обмотками переменным током частоты 50 гц каждая обмотка возбудителя выдержала:

а) испытательное напряжение _____ 1900 _____ в

б) продолжительность испытания _____ одна _____ мин.

IV
Примечание
1. Ротор
8 1964
и нахо

на
концы
997
1/III-64
V-64

в) дата испытания „ 27 “ ИЮНЯ 1959 г.

г) испытание проводил Царьков
(фамилия и подпись)

Сопротивление изоляции обмоток относительно корпуса:

а) якоря: основного 100 мегом
 запасного - мегом
б) добавочных полюсов и компенсационной 100 мегом
в) возбуждения главных полюсов 100 мегом
г) дополнительной главных полюсов 100 мегом

Х. УСТРОЙСТВО ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА

Виды устройств:

а) токовая защита
1) максимальная есть
2) дифференциальная (продольная, поперечная)
б) защита от замыкания на землю с трансформатором тока нулевой последовательности
фаз типа не предусмотрен
в) устройство гашения поля:
1) тип АП-1
2) гасительное сопротивление в цепи возбуждения генератора не требуется
3) гасительное сопротивление в цепи возбуждения возбудителя СДЗ-02Б
г) устройство компаундирования с коррекцией напряжения ЭПА-151 в.3
д) форсировка возбуждения с контактором типа КП 203-1

Ю. Шунтовой регулятор типа РВМ-1Б

Паспорт составлен „ 27 “ ИЮЛЯ 1959 г.

ПРОВЕРЕНО: Начальник бюро

Начальник п/о ОТК

27 “ ИЮЛЯ 1959 г.

Протокол испытания синхронного турбогенератора
типа ТВ2-150-2

$\cos \varphi = 0,9$; охлаждающая среда водород
 направление вращения против часовой стрелки и, смотря со стороны возбудителя
 единение фаз обмотки статора 

Омические сопротивления обмоток в холодном состоянии при 15°С

а) обмотка статора (по-фазно):

$C_1 C_4$ 0,001397 Ом; $C_2 C_5$ 0,001385 Ом; $C_3 C_6$ 0,001394 Ом
 обмотка ротора 0,433 Ом

Сопротивление изоляции обмоток от корпуса до испытания:

мотка статора 100 мегом; обмотка ротора 100 мегом

Средний воздушный зазор (односторонний) _____ мм

Характеристика холостого хода, снятая в режиме.

И _____ охлаждения:

[illegible]

Изоляция витков обмотки статора выдержала испытание повышенным напряжением _____ вольт в течение 5 минут

Характеристика 3-х фазного симметричного установившегося короткого замыкания, снятая в режиме _____ при _____ охлаждении

[illegible]

Протокол испытания возбuditеля типа ВТ-300-3000

8. _____ перергрузку по току при _____ ам
в течение _____ секунд выдержал в режиме _____

Заводский № 15283

Заводский заказ № 310-0252

9. Симметрия напряжений проверена в режиме холостого хода:

50 вольт; 800 ампер; 360 квт; 3000 об/мин.

Частота	Фаза обмотки статора	Напряжение статора	Ток ротора
герц		вольт	ампер
~	~	~	~

авление вращения против часовой стрелки И, смотря со стороны коллектора
хронному турбогенератору типа ТВ2-150-2 заводский № 15282

сопротивления обмоток в холодном состоянии при 15°C:

обмотка основного якоря 0,00668 ом
обмотка запасного якоря - ом
шунтовая обмотка 10,76 ом
сериесная обмотка - ом
обмотка добавочных полюсов и компенсационная 0,0046 ом
дополнительная обмотка главных полюсов 5,86/5,79 ом

10. Ротор турбогенератора _____ выдержал испытание при повышенной скорости вращения 3600 об/мин. в течение 2-х минут

11. Вибрации подшипников, измеренные виброметром типа МЭВ-6А при скорости вращения 3000 об/мин. и температуре обмотки ротора 130 °C. Подшипник стороны турбины цеховой

По направлениям	Подшипник стороны	
	турбины	возбудителя
Вертикальному	<u>0,014</u> мм	<u>0,022</u> мм
Горизонтально - поперечному	<u>0,012</u> мм	<u>0,025</u> мм
Горизонтально - осевому	<u>0,009</u> мм	<u>0,023</u> мм

сопротивление изоляции обмоток от корпуса и друг относительно друга до испытания (после испытания):

обмотка основного якоря 100 / 100 мегом
обмотка запасного якоря - / - мегом
шунтовая обмотка 100 / 100 мегом
сериесная обмотка - / - мегом
обмотка добавочных полюсов и компенсационная 100 / 100 мегом
дополнительная обмотка главных полюсов 100 / 100 мегом

12. Коэффициент полезного действия при номинальной нагрузке определен методом отдельной потери при _____ охлаждении

Напряжение статора	в	Потери на возбуждение	квт
Ток статора	а	Потери в обмотке статора	квт
Отдаваемая мощность	квт	Потери в стали	квт
Коэффициент мощности	-	Потери добавочные	квт
Ток возбуждения	а	Потери механические	квт
Напряжение возбуждения	в	Коэффициент полезного действия	%

средний воздушный зазор (односторонний):

под главными полюсами 3,5 мм
под добавочными полюсами 7,0 мм; немагнитных прокладок - мм

13. Сопротивления термометров сопротивления статора в пределах от 58,1 ом до 59,1 ом при температуре статора 22 °C

возбудитель испытан с 32 щеткодержателями типа ДГ с 32 щетками

Сопротивление изоляции термометров сопротивления от корпуса и между собой в пределах от 100 мегом до 5 мегом

марки ЭГ-4. Щетки установлены на нейтрали.

14. Изоляция обмоток от корпуса и друг относительно друга выдержала в течение одной минуты
а) обмотка статора (по-фазно) при напряжении 39000 вольт
б) обмотка ротора при напряжении 3500 вольт, скорости вращения 3000 об/мин и температуре обмотки 130 °C

характеристики холостого хода, снятые в режиме генератора с само- возбуждением

15. Сопротивление изоляции обмоток от корпуса и друг относительно друга после испытания по п. 14:

а) обмотки статора 100 мегом, при температуре обмотки 20 °C
б) обмотки ротора 1,5 мегом, при температуре обмотки 130 °C

Турбогенератор испытан 30 июня 195

С основным якорем			С запасным якорем		
скорость вращения	напряжение на якоре	ток возбуждения	скорость вращения	напряжение на якоре	ток возбуждения
об/мин.	вольт	ампер	об/мин	вольт	ампер
<u>3000</u>	<u>930</u>	<u>58,5</u>			
"	<u>800</u>	<u>23,4</u>			
"	<u>700</u>	<u>14,2</u>			
"	<u>587</u>	<u>9</u>			
"	<u>420</u>	<u>7,4</u>			
"	<u>335</u>	<u>6</u>			
"	<u>261</u>	<u>3,1</u>			
"	<u>165</u>	<u>1,8</u>			
"	<u>57</u>	<u>0,45</u>			
"	<u>24</u>	<u>0</u>			

6. Испытание изоляции витков основного и запасного якорей повышенным напряжением 585 вольт в течение 5 минут возбудитель выдержал.

Представитель ОТК

А.А.К.

Представитель ОТК *Амур*

[illegible]

Литература
1. Р
8
и

Н
ко
99

1/2

в

