



Допустимые и аварийные режимы генератора ТВВ-500



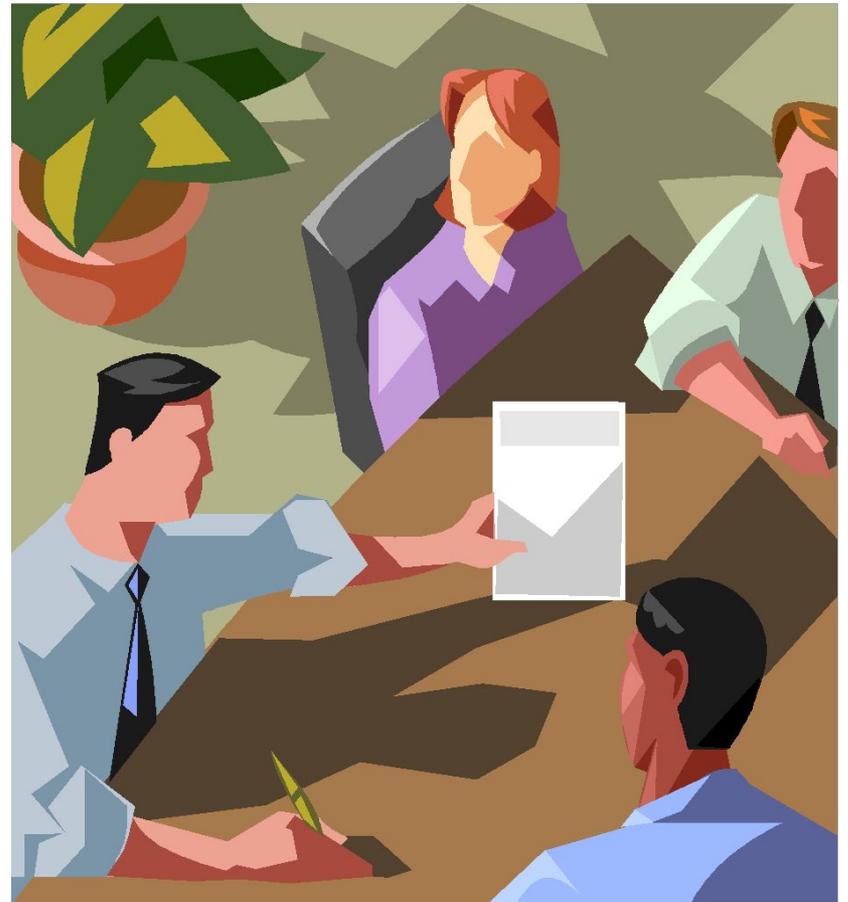
КЦО:

При появлении условий, приводящих к повреждению Г, действовать согласно инструкций, предотвращая выход его из строя на продолжительное время.



ПЦО-1

**Перечислить
контролируемые
параметры
нормального
режима
эксплуатации Г;**



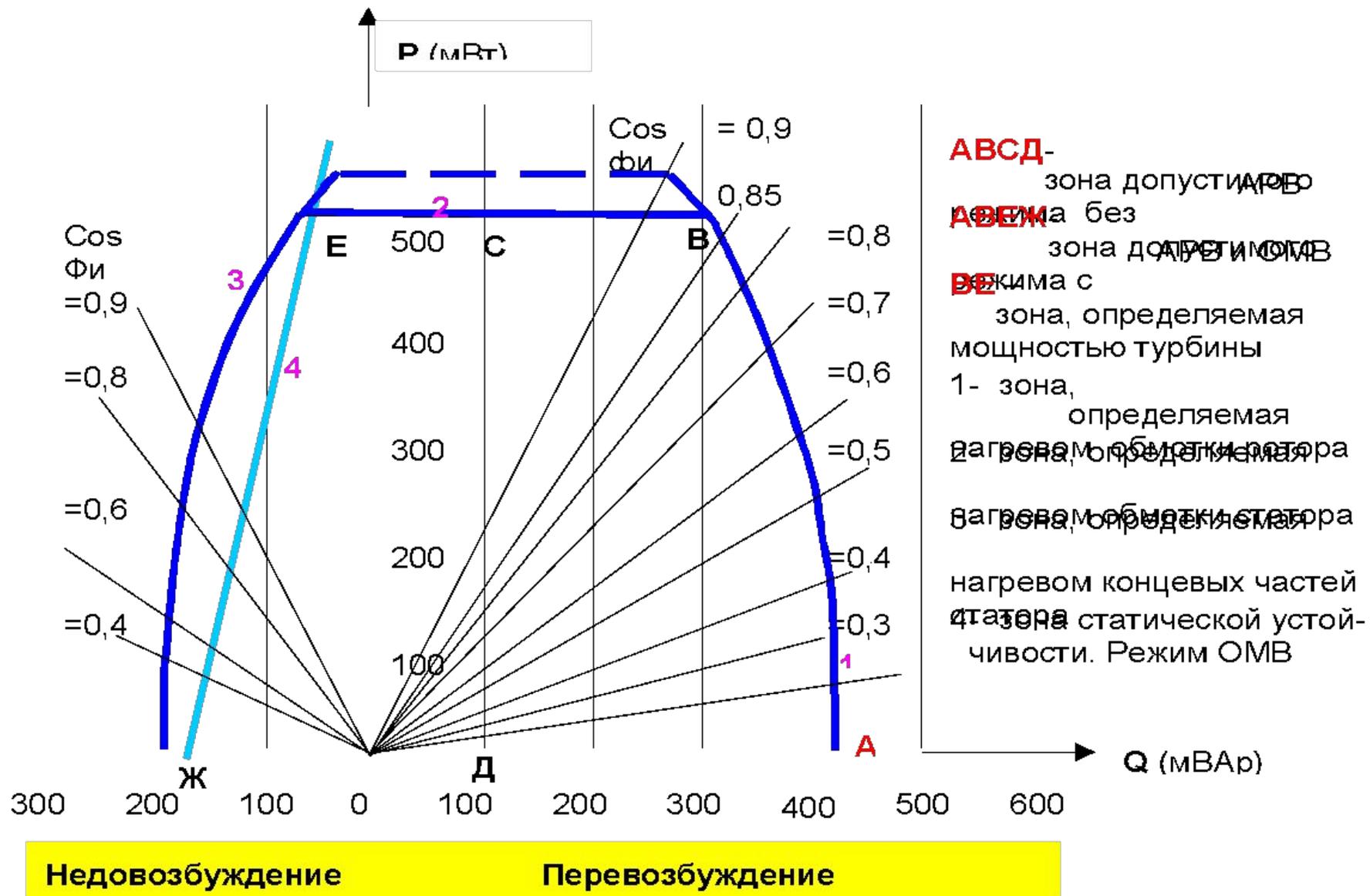


Диаграмма работы генератора при одновременном отклонении напряжения и частоты.

Наибольшее рабочее U на выводах генератора не должно превышать 22кВ. При отклонении U от номинального в пределах $\pm 5\%$ до $\pm 10\%$, мощность генератора и ток статора должны быть снижены в соответствии с таблицей.



Ограничение тока статора при изменении U Г
При напряжении 19кВ и ниже ток статора может быть повышен, но не более чем до 17,8кА.

Напряжение кВ	18	19	20	21	21.2	21,4	21.6	21,8	22
Ток статора кА	17,8	17,8	17	16,2	15,7	15.3	14,8	14,2	13,6

50,50 – 51,00	Не более 10 сек. (суммарно не более 60 сек. в год)
49,00 – 50,50	Эксплуатация без ограничений
49,00 – 48,40	Не более 5 мин. (суммарно не более 25 мин. в год)
48,40 – 48,00	Не более 10 сек. (суммарно не более 25 мин. в год)

Допустимые перегрузы Г по току

•Параметр	•По току ротора				•По току статора					
	•Длит. перегрузки, мин	10	4	1	1/3	60	15	6	4	2
•Кратность перегрузки	1,1	1,2	1,5	2	1,1	1,15	1.2	1,3	1,4	1,5
•Макс. ток, кА	3,95	4,31	5,39	7,18	18,7	19,55	20,4	22,1	23,8	25,5

Контрольные вопросы ПЦО-1:

1. Какое максимально допустимое рабочее напряжение на генераторе?
 2. Какой допустимый ток статора при различных напряжениях?
 3. Какая частота допустима при работе Г в сети?
 4. Каковы максимально допустимые отклонения одновременно по частоте и по напряжению?
 5. Какие величины токов ротора и статора допустимы при перегрузках?
 6. Объясните каждое из ограничений по диаграмме мощности.
-

ПЦО-2

**Назвать условия
немедленного
отключения и
разгрузки и
отключения Г, и
допустимое
время работы Г
при перегрузках,
АР;**



Немедленно отключают Г в случаях:

- 1. при возникновении условий срабатывания РЗ и их отказе в действии;**
- 2. при взрыве или загорании Н₂ на выводах Г или уплотнениях;**
- 3. при повышении температуры масла на сливе из опорного подшипника выше 65⁰С;**
- 4. при повышении температуры баббита вкладышей опорного подшипника выше 80⁰С;**
- 5. при повышении температуры баббита вкладышей уплотняющего подшипника выше 80⁰С (для генераторов 1Г÷4Г выше 90⁰С);**
- 6. при появлении кругового огня на кольцах ротора;**
- 7. при интенсивном искрении или появлении на отдельных щетках языков пламени, ползущих по контактной поверхности кольца против направления вращения ротора до соседних щеток, что может перейти в круговой огонь;**
- 8. при прекращении подачи масла на уплотнения от насосов МНУ и невозможности ее восстановления;**
- 9. при переходе Г в режим двигателя и истечении допустимого, по условиям работы турбины, времени (2 мин) ;**
- 10. при появлении дыма из подшипников Г, возбуждателя.**

Немедленно разгружают (30МВт в мин.) и отключают Г :

1. При непрекращающихся качаниях на генераторе (отключать по команде НСС, который определяет последовательность и количество отключаемых ГГ).
2. При возникновении несимметрии по току статора более 1,7 кА, если уменьшить несимметрию до допустимых пределов не удастся в течение 3-5 минут.
3. При $\downarrow R_{\text{из}}$ ротора ТГ ниже 4 кОм и сохранении этого снижения после перехода на РВ в течении 1 часа.
4. При появлении сигнала "Статор, земля", "Ротор, земля".
5. При обрыве вторичных цепей Гили появление запаха гари из ТТ 20кВ Г.
6. При появлении дыма, искр или потрескиваний в ТН-20кВ Г.
7. При снижении удельного сопротивления дистиллята до 50 кОм \times см. расход и t
8. При исчезновении расхода дистиллята в контуре охлаждения обмотки статора в течение 2-х минут, если защита не сработала.
9. При прекращении циркуляции воды в контуре газоохладителей в течение 5 минут, если не сработала защита по отключению насосов НГО.
10. При \downarrow расхода дистиллята через ТП до 50%, если перевод на РВ невозможен в течение 5 минут, и защита не сработала.
11. При $\uparrow t$ меди обмотки статора более 75⁰ С или активной стали более 105⁰ С и невозможности снизить нагрев путем разгрузки Г.
12. При \uparrow разницы температур между стержнями обмотки статора более, чем на 25⁰ С (после проверки правильности работы приборов ЦТАИ).
13. При $\uparrow t$ холодного газа выше 55⁰ С и невозможности \downarrow ее в течение 5 мин.
14. При $\uparrow t$ горячего газа выше 75⁰ С и невозможности \downarrow ее в течение 10 мин.
- Герметичность, вибрация и ЩА
16. При попадании воды в корпус из системы охлаждения обмоток, а также в случае появления большого количества воды (более 0,5л в смену).
17. При появлении больших утечек Н₂ и невозможности удержать давление в Г подпиткой.
18. При появлении Н₂ в ГЛ более 20%.
19. При появлении Н₂ в шинопроводах и коробке нулевых выводов более 1%.
20. При \uparrow содержания Н₂ в картерах подшипников более 2%.
21. При \uparrow перепада температур входящего и выходящего воздуха из "+" и "-" камер ЩА более 17⁰ С и продолжающемся росте этого перепада, если при этом нарастает интенсивность искрения щеток.
22. При превышении $t > 20^0\text{С}$, при отсутствии искрения, необходимо разгрузить Г по реактивной мощности. Если снижение перепада не произошло, разгрузить Г по активной мощности и отключить.
23. при повышении вибрации в любом направлении на одном или нескольких подшипниках выше 11,2 мм/сек или при внезапном изменении двух компонентов вибрации одной опоры на 1 мм/сек

Контрольные вопросы ПЦО-2:

1. Перечислите необходимые действия в случае отключения генератора от защит или отключения его оперативным персоналом по неисправности.
2. Перечислите необходимые действия персонала при частичной потере возбуждения генератора.
3. Каковы действия персонала при неполнофазном отключении генераторного выключателя?
4. Перечислите наиболее вероятные причины потери возбуждения.
5. Какова максимально допустимая несимметрия по току в фазах? В чём наибольшая опасность этого, и какова защита?
6. Допускается ли осуществлять гашение поля генератора в неполнофазном режиме? Почему?

ПЦО-3

**Запомнить действия
ОП при
электрических
неисправностях в
СВ, статоре,
ТТ, ТН Г.**



Электрические причины разгрузки и отключения:

- 1. При непрекращающихся качаниях на генераторе (отключать по команде НСС, который определяет последовательность и количество отключаемых ГГ).**
- 2. При возникновении несимметрии по току статора более 1,7 кА, если уменьшить несимметрию до допустимых пределов не удастся в течение 3-5 минут.**
- 3. При $\downarrow R_{из}$ ротора ТГ ниже 4 кОм и сохранении этого снижения после перехода на РВ в течении 1 часа.**
- 4. При появлении сигнала "Статор, земля", "Ротор, земля".**
- 5. При обрыве вторичных цепей Гили появление запаха гари из ТТ 20кВ Г.**
- 6. При появлении дыма, искр или потрескиваний в ТН-20кВ Г.**
- 7. При снижении удельного сопротивления дистиллята до 50 кОм хсм.**

Переход на РВ производят при:

1. Перегорании 2(1) предохранителя в ПТ-1(2)
2. Перегорании 2 предохранителей в ПТВ-1(2)
3. Низком расходе дистиллята в ПТ (<75% при Q до 50% - через 5мин. откл.)
4. Высокой t дистиллята в ПТ $>43^{\circ}\text{C}$ (для 3бл.- 50°C) - запрет форсировки
5. Перегреве тиристоров в ПТ
6. Отсутствии тока через один ПТ
7. Отключении любого АВ раб. возбуждения и невозможности его включения
8. Переходе АРВ на “Ф” и невозможностью возврата в “А”
9. Перегреве возбудителя ($t_m \geq 110^{\circ}\text{C}$, $t_{ст} \geq 120^{\circ}\text{C}$, , $t_{г.в.} >55^{\circ}\text{C} < 75^{\circ}\text{C}$)
 1. Снижение $R_{из} < 15\text{кОм}$ - немедленно
 2. Круговом огне на ЩКА раб. возбудителя
 3. Неисправности АРВ и длительности форсировки $>20\text{сек.}$, перейти на Ф.

Контрольные вопросы ПЦО-3:

1. Перечислите электрические причины разгрузки и отключения Г?
2. Как действуют при качаниях на Г?
3. Откуда возникает несимметрия по токам статора и допустимые пределы ее?
4. Какие допустимые пределы по $R_{из}$ ротора и как действуют при \downarrow ее?
5. Перечислите действия при появлении сигналов "*Статор, земля*", "*Ротор, земля*"?
6. Как действуют при повреждениях ТТ(ТН) Г?
7. Как действуют при снижении удельного сопротивления дистиллята до 50 кОм × см?

ПЦО-4

Описать действия ОП при неисправностях в системах охлаждения статора Г, нарушении герметичности его и увеличении вибрации.



расход и t

1. При исчезновении расхода дистиллята в контуре охлаждения обмотки статора в течение 2-х минут, если защита не сработала.
2. При прекращении циркуляции воды в контуре газоохладителей в течение 5 минут, если не сработала защита по отключению насосов НГО.
3. При \downarrow расхода дистиллята через ТП до 50%, если перевод на РВ невозможен в течение 5 минут, и защита не сработала.
4. При $\uparrow t$ меди обмотки статора более 75°C или активной стали более 105°C и невозможности снизить нагрев путем разгрузки Г.
5. При \uparrow разницы температур между стержнями обмотки статора более, чем на 25°C (после проверки правильности работы приборов ЦТАИ).
6. При $\uparrow t$ холодного газа выше 55°C и невозможности \downarrow ее в течение 5 мин.
7. При $\uparrow t$ горячего газа выше 75°C и невозможности \downarrow ее в течение 10 мин.
8. При \uparrow перепада температур входящего и выходящего воздуха из "+" и "-" камер ЩА более 17°C и продолжающемся росте этого перепада, если при этом нарастает интенсивность искрения щеток. При превышении $t > 20^{\circ}\text{C}$, при отсутствии искрения, необходимо разгрузить Г по реактивной мощности. Если снижение перепада не произошло, разгрузить Г по активной мощности и отключить.
9. При $\uparrow t$ вкладышей уплотнений выше 90° и подшипников выше 80°C и $\uparrow t$ масла на сливе выше 65°C .

Допустимые режимы при изменении температуры охлаждающих сред от +20°С до +40° С

При повышении температуры холодного газа выше +40° С производят снижение мощности генератора и тока статора производится в соответствии с таблицей:

•№ генератора	•Обмотка	•Напряжение статора, кВ	•Допустимые токи в А при температуре холодного газа (град. С)			
			•20-40	•41-45	•46-50	•51-55
Г-1	статора	21 20 19	16750 17650 18550	15450 16250 17050	13850 14600 15350	12050 12700 13550
	ротора	20 и выше 19	3600 3620	3350 3360 <i>Изм.5</i>	3080 3110	2780 2810
Г-2	статора	21 20 19	16750 17650 18550	15900 16750 17600	14850 15650 16450	13800 14500 15250
	ротора	20 и выше 19	3600 3620	3430 3450	3250 3280	3070 3100
Г-3	статора	21 20 19	16200 17000 17800	14600 15300 16100	12800 13500 14100	10800 11400 12000
	ротора	20 и выше 19	3500 3540	3230 3260	2930 2960	2620 2640
Г-4	статора	21 20 19	16200 17000 17800	15300 16100 16900	14400 15200 16000	13300 14000 14700
	ротора	20 и выше 19	3550 3570	3400 3420	3240 3250	3050 3070
Г- 5	статора	21 20 19	16150 17000 18500*	14800 15600 17000*	13500 14250 15750*	11700 12300 13750*
	ротора	20 и выше 19	3500 3550*	3270 3300*	3050 3100*	2750 2800*
Г- 6	статора	21 20 19	16150 17000 18500*	14800 15600 17000*	13500 14250 15750*	11700 12300 13750*
	ротора	20 и выше 19	3500 3550*	3270 3300*	3050 3100*	2750 2800*

Температура холодного газа, °С	Снижение мощности, %	Снижение тока статора до, кА
45	7,5	15,7
50	17,5	14
55	32,5	11,5

Герметичность и вибрация

- 1. При попадании воды в корпус из системы охлаждения обмоток, а также в случае появления большого количества воды (более 0,5л в смену).**
- 2. При появлении больших утечек H_2 и невозможности удержат давление в Г подпиткой.**
- 3. При появлении H_2 в ГЛ более 20%.**
- 4. При появлении H_2 в шинопроводах и коробке нулевых выводов более 1%.**
- 5. При \uparrow содержания H_2 в картерах подшипников более 2%.**
- 6. при повышении вибрации в любом направлении на одном или нескольких подшипниках выше 11,2 мм/сек или при внезапном изменении двух компонентов вибрации одной опоры на 1 мм/сек.**

Контрольные вопросы ПЦО-4:

1. Что должен сделать ОП при $\uparrow t$ Г выше уставок?
2. Каковы допустимые параметры охлаждающей воды на ГО?
3. Что выполняют при $\uparrow t$ х.г. $> 40^{\circ} < 55^{\circ}$ и $> 55^{\circ}$?
4. Что выполняют при $\uparrow t$ г.г. $> 75^{\circ}$?
5. Какова мах. допустимая t дистиллята на выходе из обмотки?
6. Каковы ограничения по \downarrow расхода охлаждающей воды и дистиллята?
7. Какова мах. допустимая t меди(и между мах. и min.)?
8. Какова мах. допустимая t ст. ?
9. Какова мах. допустимая t подшипника и масла на уплотнении?
0. Каково качество дистиллята?
1. Каковы уставки давления H_2 в корпусе Г?
2. Каково качество H_2 в Г?
3. Где контролируется появление H_2 и как на это реагируют?
4. Как реагируют на появление воды в корпусе Г?
5. Как ликвидируется пожар на Г и возбuditеле?

Наименование защиты	Предупр.сигнализация		Отключение	
	Уставка	Действие	Уставка	Время
По снижению уровня масла в демпферном баке	1 ^й предел	Сигнал	2 ^й предел	20 сек
По отключению всех МНУ	--	--	--	8 сек
Снижение расхода дистиллята через обмотку статора	50 м ³ /час	Сигнал	38 м ³ /час	2 мин
По снижению расхода воды в контуре ГО Г	825 м ³ /час	Сигнал	330 м ³ /час	5 мин
По снижению расхода дистиллята через тиристорные преобразователи (два датчика из трех)	6 м ³ /час (Г-1,2,4) 3,75 м ³ /час (Г-3)	запрет форсировки ограничение возбуждения (0,85 I ном.);	4 м ³ /час (Г-1,2,4) 2,5 м ³ /час (Г-3)	5 мин
Повышение температуры дистиллята на входе тиристорных преобразователей (два датчика из трех)	43°С	запрет форсировки	70°С	0
По перегреву тиристоров (двух ПТ)	--	--	70°С	0
Защита от двигательного режима Г (при посадке СК действием технологических защит турбины)				2 мин
Отклонение давления дистиллята на входе в тиристорные преобразователи	<3 кГс/см ² >4,9 кГс/см ²	Сигнал		
Отклонение давления дистиллята на входе в обмотку статора Г	>4,5 кГс/см ² <3,5 кГс/см ²	Сигнал		
Повышение концентрации водорода в картерах подшипника и шинопроводах, БОС	выше 1%	Сигнал		
Снижение концентрации водорода в корпусе Г	ниже 98%	Сигнал		
Снижение электрического сопротивления дистиллята после фильтров водяного охлаждения Г	ниже 100 кОм · см	Сигнал		
Сигнал от ГА о ↑ содержания Н ₂ в токопроводах, картерах подшипников, ГЛ.	1%	Сигнал		
Высокий или низкий уровень в гидрозатворе		Сигнал при отклонении параметров от нормы		
Жидкость в корпусе генератора				

ПЦО-5

**Вспомнить нарушения,
произошедших на
генераторах,
«Концерна.....».**



