

Паспорт качества электроэнергии электроагрегата дизельного, модель ЭДД-100-2 (аналогична модели ЭДД-100-4) производства Новосибирский завод генераторных установок (НЗГУ)

В данном паспорте представлены реальные технические данные, указанного выше электроагрегата, в сравнении с требованиями международного стандарта ИСО 8528-1:1993 «*Электрогенераторные установки переменного тока с поршневыми двигателями внутреннего сгорания. Применение, технические характеристики и параметры*», а также требованиями ГОСТ Р 53174-2008 «*Национальный стандарт российской федерации. Установки электрогенераторные с дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Общие технические условия*»

Технические данные получены с помощью прибора «Анализатор качества электроэнергии С.А 8230» серийный №182970НМН, версия программного обеспечения 102183.

Измерения проводились в соответствии с требованиями ГОСТ Р 53178-2008 «*Установки электрогенераторные с бензиновыми, дизельными и газовыми двигателями внутреннего сгорания. Методы испытаний*».

Таблица 1. Результаты испытаний

Наименование показателя	Норма для электрогенераторных установок типов			Результаты испытаний
Согласно требованиям ГОСТ Р 53174-2008	Тип согласно ИСО 8528-1:1993			Модель электроагрегата
	G1	G2	G3	ЭДД-100-2
1. Установившееся отклонение напряжения при неизменной симметричной нагрузке, %, не более	±5	±2,5	±1	0,01
2. Переходное отклонение напряжения, % не более				
- при сбросе 100% симметричной нагрузки	±35	±25	±20	1,8
- при набросе 100% симметричной нагрузки	-25	-20	-15	-13,67
3. Время восстановления напряжения при сбросе-набросе 100% симметричной нагрузки, с	10	6	4	3,0

4. Переходное отклонение частоты, % не более				
- при сбросе 100% симметричной нагрузки	18	12	10	5,47
- при набросе 100% симметричной нагрузки	-15	-10	-7	-0,02
5. Время восстановления частоты при сбросе-набросе 100% симметричной нагрузки, с	10	5	3	2,1
6. Установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке, %, не более	2,5	1,5	0,5	0,12
7. Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки, %, не более	3,5	2	2	0,15
8. Коэффициент амплитудной модуляции	С	0,3	0,3	Не измерялся
9. Статизм по частоте, % не более	8	5	3	0,05
10. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения, %, не более	16	10	5	1,4
11. Коэффициент небаланса линейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз	Устанавливается по соглашению между изготовителем и потребителем	10	5	Не измерялся
Примечание - Нормы по всем показателям для электрогенераторных установок класса G4 устанавливаются по соглашению между изготовителем и потребителем.				

Исходя из требований к качеству электроэнергии различных потребителей, ГОСТом установлено 4 класса применения электроагрегатов.

1. Класс применения G1

Данный класс рассчитан на потребителей, для которых важными являются только основные характеристики напряжения и частоты. Пример - Системы общего применения (освещение, нагреватели и прочие простые электрические нагрузки)

2. Класс применения G2

Данный класс рассчитан на потребителей, у которых требования к характеристикам напряжения электроагрегатов соответствуют характеристикам напряжения систем электроснабжения коммерческих предприятий. При переключении нагрузок допускаются временные установленные отклонения напряжения и частоты. Пример - Системы освещения: насосы, вентиляторы и подъемники.

3. Класс применения G3

Данный класс рассчитан на потребителей, которые предъявляют жесткие требования к характеристикам напряжения, частоты и форме кривой напряжения. Пример - Средства дистанционной связи и тиристорные системы управления.

Следует учитывать возможность влияния на форму кривой напряжения при работе на выпрямительную нагрузку и нагрузку, управляемую тиристорами.

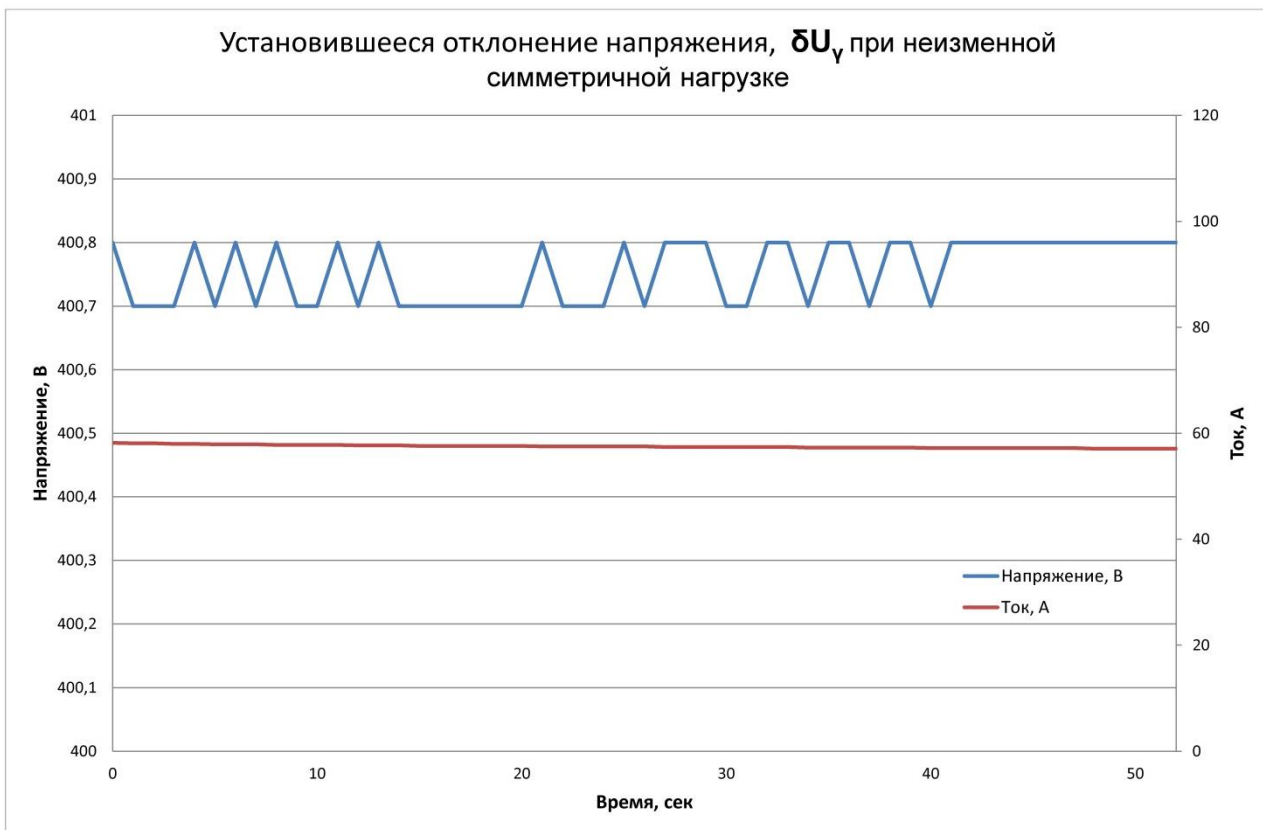
4. Класс применения G4

Данный класс рассчитан на потребителей, которые предъявляют жесткие требования к характеристикам напряжения, частоты и форме кривой напряжения. Пример - Системы обработки данных или вычислительные системы.

Детализация.

Пункт 1. Установившееся отклонение напряжения при неизменной симметричной нагрузке $\delta U_y, \%$ вычисляют по формуле:

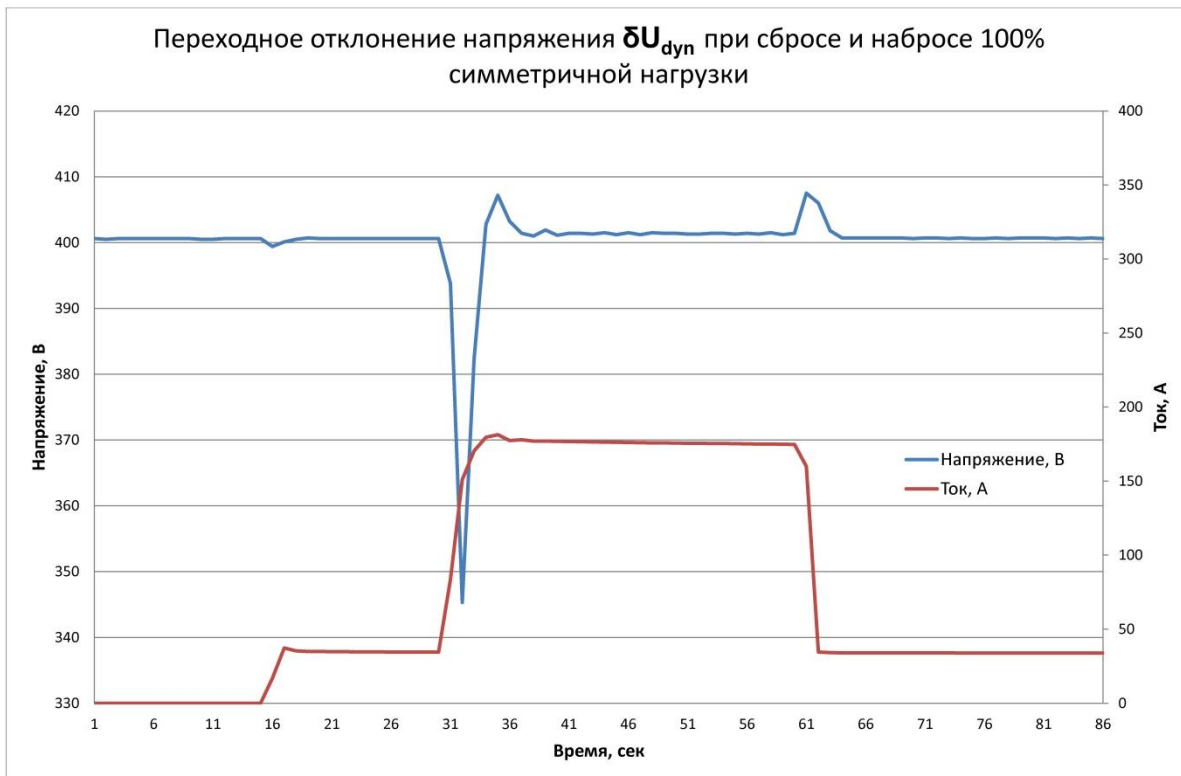
$$\delta U_y = \frac{U_{max} - U_{min}}{2U_r} * 100$$
 , где U_{max}, U_{min} – наибольшее и наименьшее значения напряжения соответственно, В, U_r – номинальное значение напряжения, В.



Определение установившегося значения отклонения напряжения при неизменной симметричной нагрузке производят по формуле $\delta U_y = \frac{U_{max} - U_{min}}{2U_r} * 100$. В данном случае мы имеем, $U_{max} = 400,8\text{В}$, $U_{min} = 400,7\text{В}$, $U_r = 400,0\text{ В}$, отсюда получаем $\delta U_y = 0,01\%$.

Пункт 2. Переходное отклонение напряжения при набросе и сбросе 100% симметричной нагрузки определяют по формуле:

$\delta U_{dyn}^- = \frac{U_{dyn,min} - U_r}{U_r} * 100$, $\delta U_{dyn}^+ = \frac{U_{dyn,max} - U_r}{U_r} * 100$, где $U_{dyn,min}$ ($U_{dyn,max}$) – максимальное и минимальное значения соответственно, зарегистрированные при переходном процессе, В, U_r – номинальное значение напряжения, В.



В данном случае мы имеем, $U_{dyn,min} = 345,3В$, $U_{dyn,max} = 407,2В$, $U_r=400,0$ В, отсюда получаем $\delta U_{dyn}^- = -13,67\%$, $\delta U_{dyn}^+ = 1,8\%$.

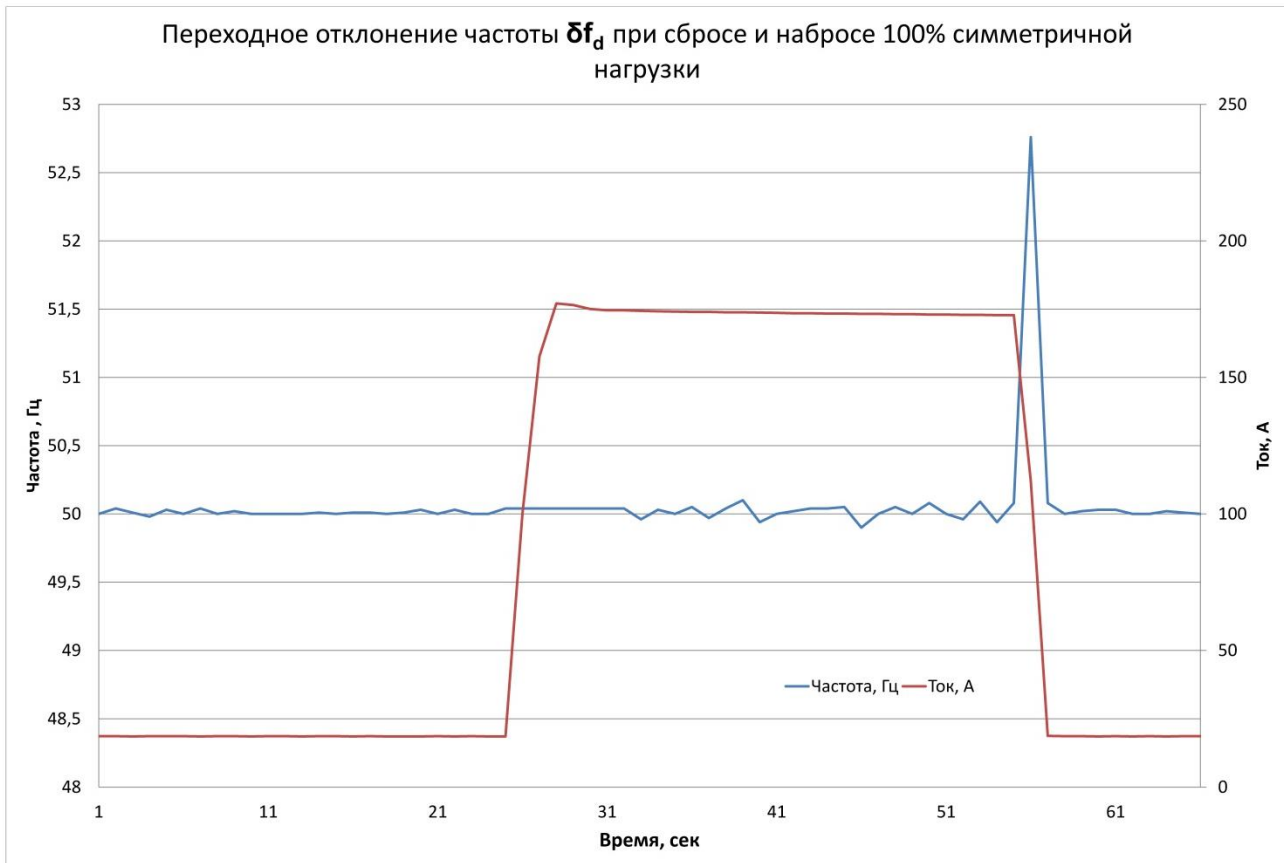
Пункт 3. Время восстановления напряжения при сбросе, набросе 100% симметричной нагрузки. Зону допустимых значений напряжения принимаем равной $\pm 1\%$ от U_r , т.е. от 396,0В до 404,0 В, тогда согласно приведенной осциллограмме имеем время восстановления напряжения равным **3,0 сек.**



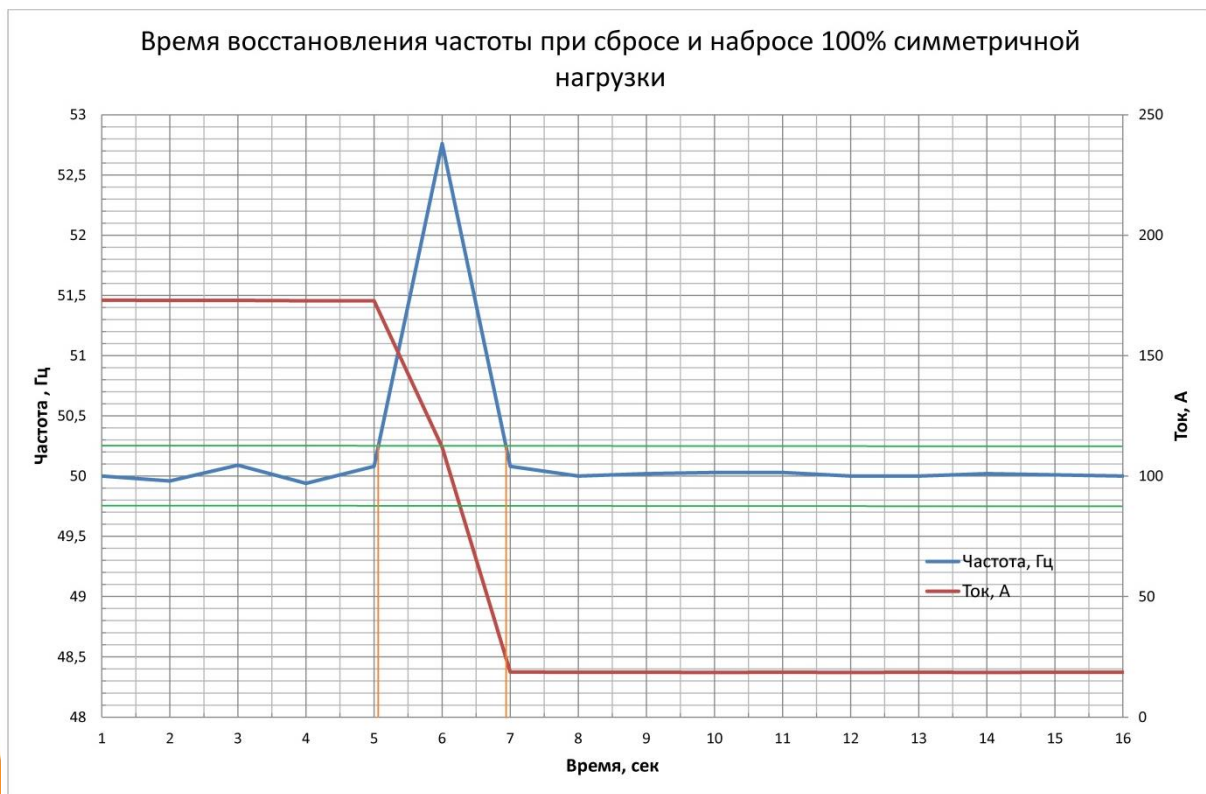
Пункт 4. Переходное отклонение частоты при набросе и сбросе 100% симметричной нагрузки определяют по формуле:

$$\delta f_d^- = \frac{f_{d,min} - f_{arb}}{f_r} * 100 \quad , \quad \delta f_d^+ = \frac{f_{d,max} - f_{arb}}{f_r} * 100, \quad \text{где } f_{d,min}, f_{d,max} - \text{максимальное и минимальное значения частоты, соответственно, выходящие за пределы допустимых значений, Гц, } f_{arb} - \text{фактическое значение установившейся частоты, Гц, равное при набросе нагрузки - номинальной частоте, при сбросе - номинальной частоте с учетом статизма по частоте и допустимого значения установившегося отклонения частоты при неизменной нагрузке, } f_r - \text{номинальное значение частоты, Гц.}$$

В данном случае имеем: $f_{d,min} = 49,90$ Гц, $f_{d,max} = 52,76$ Гц, $f_{arb} = 50,025$ Гц, $f_r = 50$ Гц, отсюда имеем: $\delta f_d^- = -0,02\%$, $\delta f_d^+ = 5,47\%$.



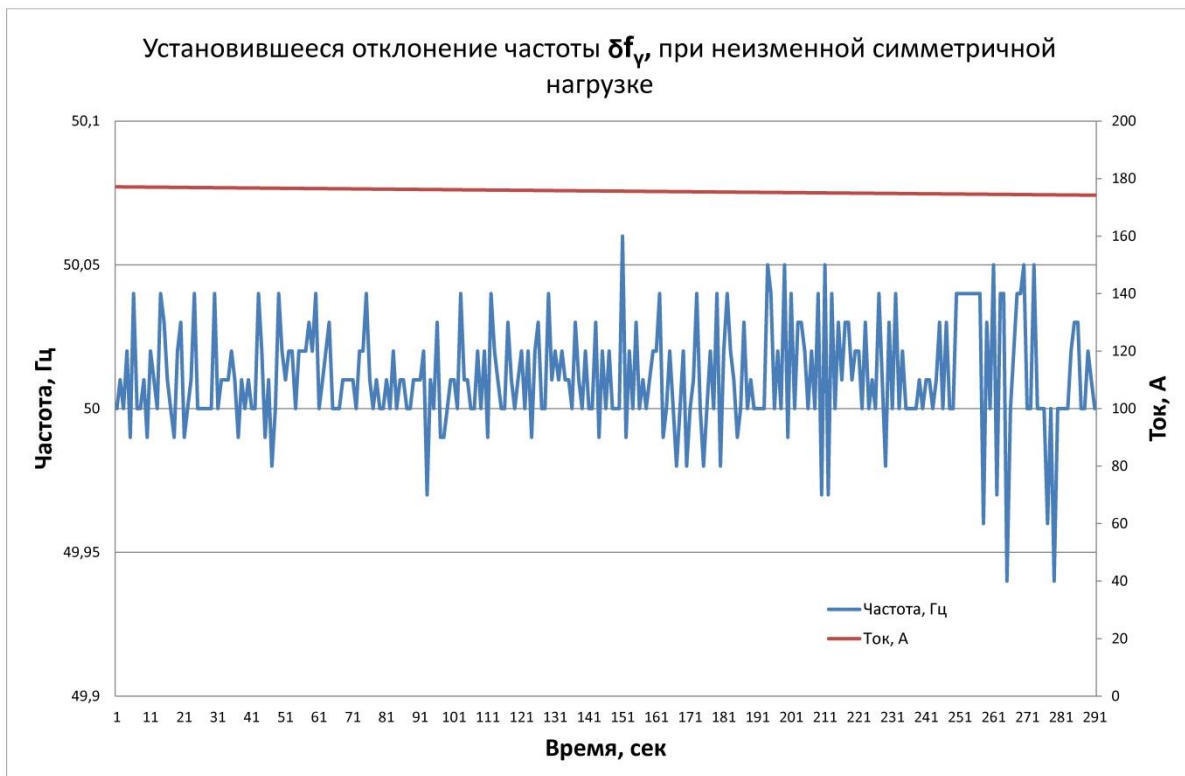
Пункт 5. Время восстановления частоты при сбросе/набросе 100% симметричной нагрузки.



В данном случае имеем: зона допустимых значений установившегося значения частоты ($\pm 0,5\%$ от f_{arb}) равна $49,77 \div 50,27$ Гц, из осциллограммы находим $t_{\text{ВОССТ}} = 2,1$ сек.

Пункт 6. Установившееся отклонение частоты при неизменной симметричной нагрузке $\delta f_y, \%$ вычисляют по формуле:

$$\delta f_y = \frac{f_{\max} - f_{\min}}{2f_r} * 100$$
, где f_{\max}, f_{\min} – наибольшее и наименьшее значения частоты соответственно, Гц, f_r – номинальное значение частоты, Гц.



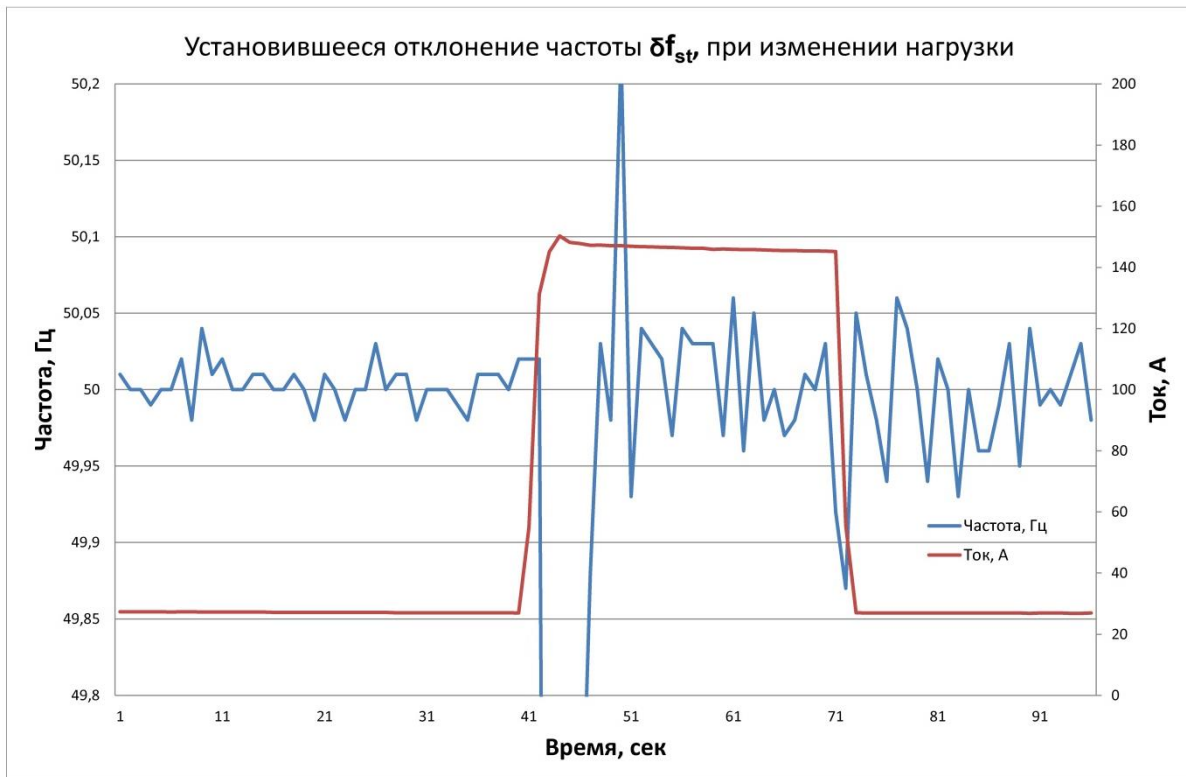
В данном случае мы имеем, $f_{\max} = 50,06$ Гц, $f_{\min} = 49,94$ Гц, $f_r = 50,0$ Гц, отсюда получаем $\delta f_y = 0,12\%$.

Пункт 7. Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки.

Установившееся отклонение частоты при изменении нагрузки $\delta f_y, \%$ вычисляют по формуле:

$$\delta f_{st} = \pm \frac{f_{st,\max} - f_{st,\min}}{2f_r} * 100$$
, где $f_{st,\max}, f_{st,\min}$ – наибольшее и наименьшее значения частоты соответственно, Гц при 10% и 100% нагрузке, f_r – номинальное значение частоты, Гц.

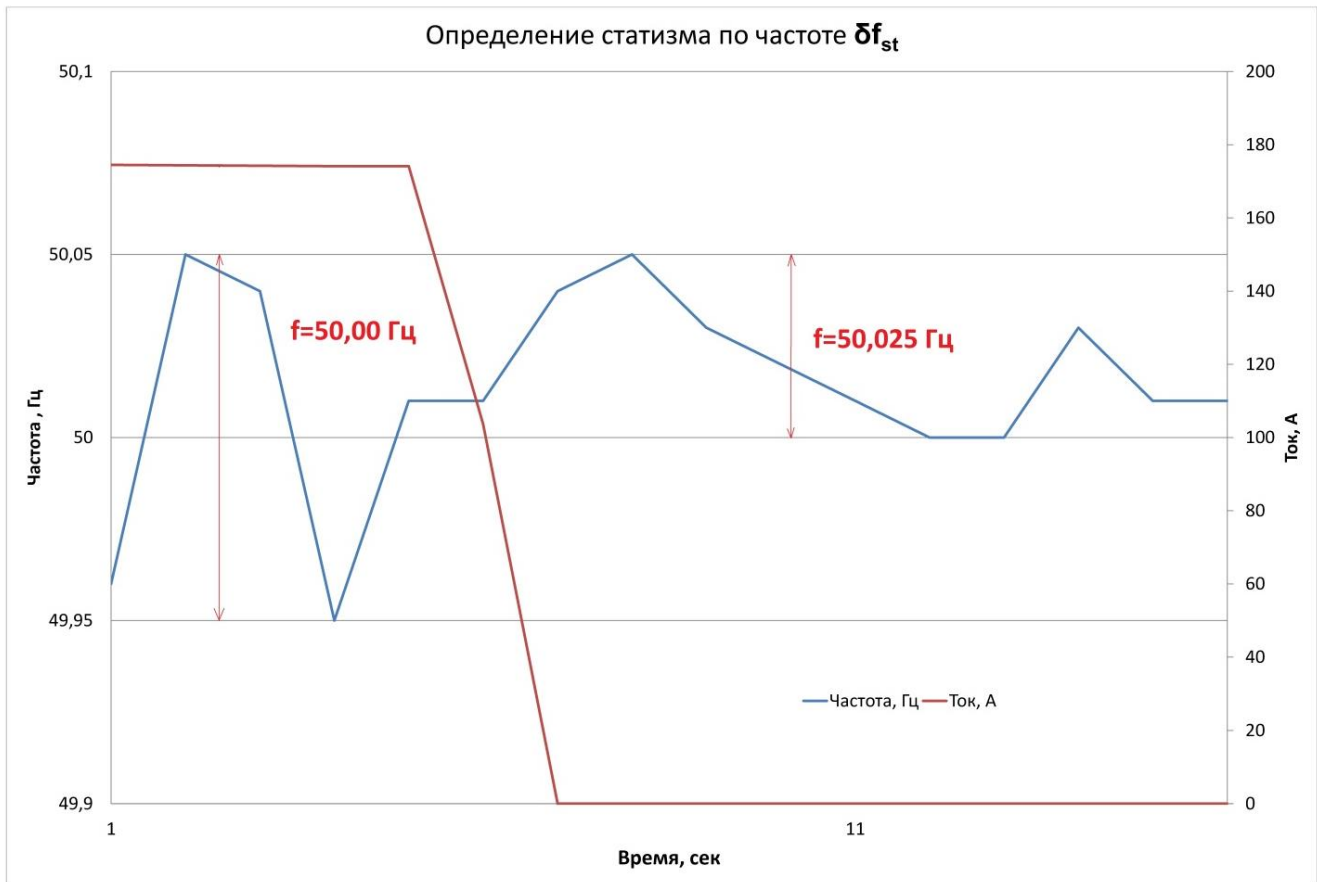
В данном случае имеем: $f_{st,min} = 49,87 \text{ Гц}$, $f_{max} = 50,01 \text{ Гц}$, $f_r = 50 \text{ Гц}$, отсюда имеем: $\delta f_y = 0,15\%$.



Пункт 8. Коэффициент амплитудной модуляции.

Не измерялся.

Пункт 9. Статизм по частоте вычисляют по формуле $\delta f_{st} = \frac{f_{i,r} - f_r}{f_r} * 100$, где $f_{i,r}$ = частота в установившемся режиме холостого хода



В данном случае имеем: $f_{i,r} = 50,025$ Гц, $f_r = 50,0$ Гц, отсюда получаем $\delta f_{st} = 0,05\%$

Пункт 10. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения.



Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения измеряется в режиме Х.Х. Из приведенного графика имеем $U_{thd}=1,4\%$

Пункт 11. Коэффициент небаланса линейных напряжений при несимметричной нагрузке фаз.

Не измерялся.