

ПОГОДЖЕНО

Технічний директор

ТОВ «РЗА СИСТЕМЗ»

 В.М. Волянський

“ 05 ” березня 2024 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Генеральний директор

ПРАТ “ЮНІТІ”

 В. Я. Сербін

“ 05 ” березня 2024 р.



Протокол випробувань

Найменування виробу:

Пристрій РС83-В3

Виробник:

ТОВ «РЗА СИСТЕМЗ»

Мета випробувань:

Перевірка швидкості
спрацювання функції АЧРЧ
пристрою РС83-В3 при різних
устанках спрацювання і за різної
вхідної напруги.

Кількість виробів, на яких
проведено випробування:

1 шт. РС83-В3 (№ 0130923)

Дата випробувань:

28.02 - 0.4.03. 2024р

Місце випробувань:

ПРАТ “ЮНІТІ”

1 ВИПРОБУВАЛЬНЕ ОБЛАДНАННЯ

Випробувальний комплекс RPATу складі випробувального приладу RPAT-124 та керуючого ПК.

2 ПЕРЕЛІК ПЕРЕВІРОК ПІД ЧАС ВИПРОБУВАНЬ

2.1 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=49,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (різка зміна частоти).

2.2 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=48,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (різка зміна частоти).

2.3 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=49,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (поступова зміна частоти).

2.4 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=48,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (поступова зміна частоти).

ЗРЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАНЬ

Випробування здійснювали за допомогою приладу RPAT-124 з використанням спеціального програмного забезпечення RelayPro з програмним модулем “Уповільнені реле”. Модуль “Уповільнені реле” дозволяє виконувати перевірку часу і частоти спрацювання реле, змінюючи контрольовану частоту “сходінками” заданої величини й тривалості.

3.1 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=49,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (різка зміна частоти).

Було налаштовано наступні уставки АЧРЧ:

- $f_c=49,2$ Гц — частота спрацювання;
- $t_c=0$ мс — витримка часу.

На вхід контрольованої мережі пристрою РС83-В3 випробувальним комплексом RPAT подавали на пристрій послідовність напруг (фаза А):

- Напруга 20/30/40/50/100 В (0,2/0,3/0,4/0,5/1 $U_{ном.изм.}$) із частотою 50 Гц впродовж 1 с;
- Напруга 20/30/40/50/100 В (0,2/0,3/0,4/0,5/1 $U_{ном.изм.}$) із частотою 49,2 Гц впродовж 1 с (раптова зміна частоти з 50 Гц до 49,2 Гц).

Спрацювання АЧРЧ фіксували через вихідне реле KL1, під'єднане до 1-го дискретного входу приладу RPAT-124.

У програмному модулі “Уповільнені реле” було задано наступні параметри:

- На вкладці “Конфігурація”: вид реле — частотне; дискретний вхід спрацювання/повернення — №1;
- Поля “Уставки”: $f_{ном}=50$ Гц, $f_{спр}=49,2$ Гц, $f_{пов}=50$ Гц, $U_{ном}=20/30/40/50/100$ В(змінювали в процесі випробування), $T_{спр}=0,0$ с, $T_{пов}=0,0$ с;
- Поля “Параметри перевірки”: $f_{поч}=50$ Гц, $f_{кін}=49,2$ Гц, $\Delta f=0,8$ Гц (крок по частоті), $\Delta T_{спр}=1$ с (крок по часу для перевірки на спрацювання), $T_{скд}=0$ с (тривалість скидання частоти на початкове значення між “сходінками”, 0 — скидання відсутнє); характеристики реле — спрацювання (перевірка лише спрацювання реле); кількість перевірок — 5; пауза між перевірками — 1 с.

Для кожної напруги контрольованої мережі здійснили 5 перевірок. Для оперативного живлення пристрою РС83-В3 (220 В) було використано джерело оперативного живлення RPAT-124, керування яким можна через пункт головного меню RelayPro “Допоміжні функції”.

Результат випробування: отримано значення часу спрацювання АЧРЧ після зміни частоти за різних вхідних напруг (дані наведено в таблиці 1). Функція АЧРЧ пристрою РС83-В3

відпрацювала без зауважень під час всіх тестів та за всіх випробуваних напруг. Отриманий час спрацювання в межах в межах поставленої умови (0,01–0,15 с).

Таблиця 1 — Випробування АЧРЧ пристрою РС83-В3 при раптовій зміні частоти до значення 49,2 Гц.

Вхідна напруга, В	Час спрацювання, с				
20	0,0654	0,0384	0,1367	0,0641	0,0504
30	0,0513	0,0644	0,0617	0,0771	0,0478
40	0,0398	0,0371	0,0414	0,0948	0,1235
50	0,0434	0,0371	0,0731	0,0748	0,0587
100	0,0663	0,0690	0,0430	0,0613	0,0776

3.2 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=48,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (різка зміна частоти).

Випробування здійснювали аналогічно пп. 3.1, але з іншими уставками.

Було налаштовано наступні уставки АЧРЧ:

- $f_c=48,2$ Гц — частота спрацювання;
- $t_c=0,0$ с — витримка часу.

На вхід контрольованої мережі пристрою РС83-В3 випробувальним комплексом RPAT подавали на пристрій послідовність напруг (фаза А):

- Напруга 20/30/40/50/100 В (0,2/0,3/0,4/0,5/1 $U_{ном.изм.}$) із частотою 50 Гц впродовж 1 с;
- Напруга 20/30/40/50/100 В (0,2/0,3/0,4/0,5/1 $U_{ном.изм.}$) із частотою 48,2 Гц впродовж 1 с (раптова зміна частоти з 50 Гц до 48,2 Гц).

Спрацювання АЧРЧ фіксували через вихідне реле KL1, під'єднане до 1-го дискретного входу приладу RPAT-124.

У програмному модулі “Уповільнені реле” було задано наступні параметри:

- На вкладці “Конфігурація”: вид реле — частотне; дискретний вхід спрацювання/повернення — №1;
- Поля “Уставки”: $f_{ном}=50$ Гц, $f_{спр}=48,2$ Гц, $f_{пов}=50$ Гц, $U_{ном}=20/30/40/50/100$ В(змінювали в процесі випробування), $T_{спр}=0,0$ с, $T_{пов}=0,0$ с;
- Поля “Параметри перевірки”: $f_{поч}=50$ Гц, $f_{кін}=48,2$ Гц, $\Delta f=1,8$ Гц, $\Delta T_{спр}=1$ с, $T_{скд}=0$ с; характеристики реле — спрацювання (перевірка лише спрацювання реле); кількість перевірок — 5; пауза між перевірками — 1 с.

Для кожної напруги контрольованої мережі здійснили 5 перевірок. Для оперативного живлення пристрою РС83-В3 (220 В) було використано джерело оперативного живлення RPAT-124.

Результат випробування: отримано значення часу спрацювання АЧРЧ після зміни частоти за різних вхідних напруг (дані наведено в таблиці 2). Функція АЧРЧ пристрою РС83-В3 відпрацювала без зауважень під час всіх тестів та за всіх випробуваних напруг. Отриманий час спрацювання в межах в межах поставленої умови (0,01–0,15 с).

Таблиця 2 — Випробування АЧРЧ пристрою РС83-В3 при раптовій зміні частоти до значення 48,2 Гц.

Вхідна напруга, В	Час спрацювання, с				
20	0,0442	0,0416	0,0739	0,0506	0,1156
30	0,0727	0,0480	0,0667	0,0517	0,0464
40	0,0598	0,0365	0,0748	0,0377	0,0484
50	0,0582	0,0781	0,0445	0,0671	0,0595
100	0,0365	0,0645	0,0807	0,0431	0,0615

3.3 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=49,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (поступова зміна частоти).

Було налаштовано наступні уставки АЧРЧ:

- $f_c=49,2$ Гц — частота спрацювання;
- $t_c=0,1$ с — витримка часу.

На вхід контрольованої мережі пристрою РС83-В3 випробувальним комплексом RPAT подавали послідовність напруг 20/30/40/50/100 В (0,2/0,3/0,4/0,5/1 $U_{ном.изм.}$) із частотою, яка поступово зменшувалась від 50 Гц до 49 Гц з кроком 0,01 Гц що 0,2 с, що еквівалентно швидкості 0,05 Гц/с.

Спрацювання АЧРЧ фіксували через вихідне реле КЛ1, під'єднане до 1-го дискретного входу приладу RPAT-124.

У програмному модулі "Уповільнені реле" було задано наступні параметри:

- На вкладці "Конфігурація": вид реле — частотне; дискретний вхід спрацювання/повернення — №1;
- Поля "Уставки": $f_{ном}=50$ Гц, $f_{спр}=49,2$ Гц, $f_{пов}=50$ Гц, $U_{ном}=20/30/40/50/100$ В(змінювали в процесі випробування), $T_{спр}=0,0$ с, $T_{пов}=0,0$ с;
- Поля "Параметри перевірки": $f_{поч}=50$ Гц, $f_{кін}=49$ Гц, $\Delta f=0,01$ Гц, $\Delta T_{спр}=0,2$ с, $T_{скд}=0$ с; характеристики реле — спрацювання (перевірка лише спрацювання реле); кількість перевірок — 5; пауза між перевірками — 1 с.

Для кожної напруги контрольованої мережі здійснили 5 перевірок. Для оперативного живлення пристрою РС83-В3 (220 В) було використано джерело оперативного живлення RPAT-124.

Результат випробування: отримали час і частоту спрацювання АЧРЧ за різних вхідних напруг (дані наведено в таблиці 3). Функція АЧРЧ пристрою РС83-В3 відпрацювала за всіх випробуваних напруг. Отриманий час спрацювання в межах в межах поставленої умови (0,01–0,15 с).

Таблиця 3 — Випробування АЧРЧ пристрою РС83-В3 при поступовій зміні частоти до значення 49,2 Гц.

U=100 В		U=50 В		U=40 В		U=30 В		U=20 В	
f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с
49,200	0,0479	49,210	0,0892	49,320	0,0245	49,240	0,0266	49,290	0,0269
49,200	0,0317	49,290	0,0306	49,220	0,0366	49,300	0,0245	49,300	0,0274
49,260	0,0319	49,300	0,0301	49,260	0,0278	49,250	0,0195	49,220	0,0442
49,200	0,0337	49,280	0,0326	49,260	0,0284	49,200	0,0196	49,310	0,0236
49,220	0,0154	49,300	0,0321	49,210	0,0945	49,350	0,0297	49,240	0,0322

3.4 Перевірка швидкості відпрацювання АЧРЧ при уставці $f_c=48,2$ Гц за різних значень вхідної напруги (поступова зміна частоти).

Випробування здійснювали аналогічно пп. 3.3, але з іншими уставками.

Було налаштовано наступні уставки АЧРЧ:

- $f_c=48,2$ Гц — частота спрацювання;
- $t_c=0,1$ с — витримка часу.

На вхід контрольованої мережі пристрою РС83-В3 випробувальним комплексом РРАТ подавали послідовність напруг 20/30/40/50/100 В (0,2/0,3/0,4/0,5/1 $U_{ном.изм.}$) із частотою, яка поступово зменшувалась від 50 Гц до 48 Гц з кроком 0,01 Гц що 0,2 с, що еквівалентно швидкості 0,05 Гц/с.

Спрацювання АЧРЧ фіксували через вихідне реле КЛ1, під'єднане до 1-го дискретного входу приладу РРАТ-124.

У програмному модулі "Уповільнені реле" було задано наступні параметри:

- На вкладці "Конфігурація": вид реле — частотне; дискретний вхід спрацювання/повернення — №1;
- Поля "Уставки": $f_{ном}=50$ Гц, $f_{спр}=48,2$ Гц, $f_{пов}=50$ Гц, $U_{ном}=20/30/40/50/100$ В(змінювали в процесі випробування), $T_{спр}=0,1$ с, $T_{пов}=0,1$ с;
- Поля "Параметри перевірки": $f_{поч}=50$ Гц, $f_{кін}=48$ Гц, $\Delta f=0,01$ Гц, $\Delta T_{спр}=0,2$ с, $T_{скд}=0$ с; характеристики реле — спрацювання (перевірка лише спрацювання реле); кількість перевірок — 5; пауза між перевірками — 1 с.

Для кожної напруги контрольованої мережі здійснили 5 перевірок. Для оперативного живлення пристрою РС83-В3 (220 В) було використано джерело оперативного живлення РРАТ-124.

Результат випробування: отримали час і частоту спрацювання АЧРЧ за різних вхідних напруг (дані наведено в таблиці 4). Функція АЧРЧ пристрою РС83-В3 відпрацювала за всіх випробуваних напруг. Отриманий час спрацювання в межах в межах поставленої умови (0,01–0,15 с).

Таблиця 4 — Випробування АЧРЧ пристрою РС83-В3 при поступовій зміні частоти до значення 48,2 Гц.

U=100 В		U=50 В		U=40 В		U=30 В		U=20 В	
f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с	f_c , Гц	t_c , с
48,200	0,0269	48,220	0,0771	48,290	0,0209	48,320	0,0291	48,250	0,0345
48,200	0,0553	48,240	0,0300	48,240	0,0345	48,220	0,0268	48,320	0,0297
48,250	0,0182	48,290	0,0241	48,200	0,0237	48,280	0,0334	48,240	0,0286
48,260	0,0247	48,240	0,0167	48,200	0,0217	48,250	0,0189	48,220	0,0211
48,270	0,0188	48,240	0,0286	48,300	0,0359	48,250	0,0255	48,210	0,0223

4 ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Функція АЧРЧ пристрою РС83-В3 за напруги контрольованої мережі у розмірі 0,2, 0,3, 0,4 та 0,5 від номінальної спрацює в межах 0,01-0,15 с.

Головний інженер РРАТ "ЮНІТІ"



М. В. Безрук

Провідний інженер-програміст РРАТ "ЮНІТІ"



М. М. Безрук

Начальник служби сервісу та технічної підтримки ТОВ «РЗА СИСТЕМЗ»



В. А. Касьян