

1383

СОГЛАСОВАНО

Директор направления -
зам. генерального директора

ФГУП «НПО «Аврора»

Александр С. Н. Сурин

_____ 2007

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»



Ю. Кузин

_____ 2007

Система «Магнетит-20180»

Методика поверки измерительных каналов

ДАИЕ.421455.230 Д65

Инд. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

СОГЛАСОВАНО

Представитель заказчика 304

_____ 2007

СОГЛАСОВАНО

Директор по качеству

ФГУП «НПО «Аврора»

В.А. Брыкалов

_____ 2007

СОГЛАСОВАНО

Директор направления -
~~зам. генерального директора~~

ФГУП «НПО «Аврора»

Делвснв. С. Н. Сурин

_____ 2007

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»

32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин

25 июля 2007



Система «Магнетит-20180»

Методика поверки измерительных каналов

ДАИЕ.421455.230 Д65

Инт. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инт. № дубл.	Подп. и дата

СОГЛАСОВАНО

Представитель заказчика 304

_____ 2007

СОГЛАСОВАНО

Директор по качеству

ФГУП «НПО «Аврора»

В.А. Брыкалов
_____ 2007

ПЗ 304		Татарский		Справ. №		Перв. примен. ДАИЕ.421455.230	
Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата	
Инв. № подл.		Разраб.		Бабичев			
		Пров.		Ляпин			
		Н. контр.		Янчевская			
		Утв.		--			

Содержание

1	Операции поверки	4
2	Средства поверки	5
3	Основные характеристики ИК.....	7
4	Требования к квалификации поверителей и безопасности	9
5	Условия поверки и подготовка к ней.....	10
6	Проведение поверки	11
6.1	Внешний осмотр	11
6.2	Опробование	11
6.3	Определение электрического сопротивления изоляции	11
6.4	Определение метрологических характеристик ИК.....	11
7	Оформление результатов поверки	21
Приложение А Перечень поверяемых ИК		22
Приложение Б Форма рабочего протокола поверки ИК		36
Приложение В Форма протокола поверки однотипных ИК		37

ГКП	Склюев		
ГМ	Гергишанов		
СО-11	Бабаев		
ГКС	Ляпин		
ДАИЕ.421455.230 Д65			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.
Система “Магнетит-20180” Методика поверки измерительных каналов		Лит.	Лист
			2
		Листов	39

Настоящая методика поверки (далее по тексту “методика”) распространяется на измерительные каналы (далее по тексту “ИК”) системы управления техническими средствами “Магнетит-20180” (далее по тексту “система”) и устанавливает методику их поверки.

Межповерочный интервал ИК – 5 лет.

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						3

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки ИК выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Определение электрического сопротивления изоляции ИК	6.3
Определение метрологических характеристик ИК	6.4
Оформление результатов поверки	7

Примечание – После ремонта или замены любого измерительного компонента проводится повторная поверка ИК.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										4

2 Средства поверки

2.1 Рекомендуемые основные и вспомогательные средства поверки приведены в таблицах 2 и 3.

2.2 В качестве рабочего эталона для задания входного сигнала используются средства измерений, имеющие в диапазоне значений задаваемого входного сигнала абсолютную погрешность в условиях поверки не более 0,2 абсолютной погрешности поверяемого ИК.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Воспроизводимый(измеряемый) параметр	Диапазон воспроизведения (измерения)	Рекомендуемое средство воспроизведения (измерения)	Пределы допускаемой основной погрешности средства воспроизведения (измерения)
1	2	3	4
Рабочие эталоны			
Сила постоянного тока	От 4 до 20 мА	Калибратор многофункциональный TRX-II	$\pm 0,02$ % от показаний и от диапазона
Напряжение постоянного тока	От минус 10 до 10 В	Калибратор многофункциональный TRX-II	$\pm 0,02$ % от показаний и от диапазона
Электрическое сопротивление	От 0 до 100 кОм	Магазин сопротивления Р4831 ТУ 25-04.3919-80	$\pm 0,02 + 2 \cdot 10^{-6} (R_k/R - 1)$ %, где $R_k = 111111,1$ Ом

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ив. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Вспомогательные средства измерений			
Относительная влажность воздуха при температуре от минус 10 до 50 °С	От 10 до 100 %	Психрометр аспирационный М-34-М ТУ 52.07-(ГРПИ.405132.001)-92	± 10 %
Атмосферное давление воздуха	От 81 до 106 кПа (от 610 до 795 мм рт. ст.)	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ25-04-1797-75	± 0,8 кПа (± 6 мм рт. ст.)
Температура окружающего воздуха	От 10 до 50 °С	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-2 ТУ25-2021.003-88	± 1 °С

Примечания

1 Средства воспроизведения (измерения), приведенные в таблице 2, должны иметь действующие оттиски поверительных клейм или свидетельства о поверке;

2 Разрешается замена средств воспроизведения (измерения), указанных в таблице 2, на другие, погрешности которых не превышают установленные пределы допускаемых значений.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						6

3 Основные характеристики ИК

3.1 Перечень каналов по группам ИК, измеряемые параметры, диапазоны измерения параметров, выходные сигналы локальной системы управления (ЛСУ) винторулевой колонки (ВРК) и ЛСУ подруливающего устройства (ПУ), погрешности измерения ИК, количество однотипных ИК приведены в таблице 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
ДАИЕ.421455.230 Д65				Лист
				7

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Таблица 3 – Перечень ИК и их характеристики

Наименование параметра	Тип датчика, ТУ, № сертификата, № Госреестра	Диапазон измерения параметра	Выходной сигнал датчика	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности	Количество ИК
1	2	3	4	5	6
1 Частота вращения:					
1.1 ГЭД, об/мин	–	От 0 до 228 об/мин	От 4 до 20 мА	$\pm 1,5 \%$	4
1.2 ПУ, об/мин	–	От минус 377 до 377 об/мин	От 4 до 20 мА	$\pm 1,5 \%$	2
2 Угол поворота ВРК, градусы	–	От минус 179,9 до 179,9°	От минус 10 до 10 В	$\pm 1,5 \%$	4
3 Канал измерения термосопротивления, Ом	–	От 0 до 100 Ом	От 0 до 10 В	$\pm 1,5 \%$	6

ДАИЕ.421455.230 Д65

4 Требования к квалификации поверителей и безопасности

4.1 К поверке ИК допускаются специалисты, аттестованные в качестве поверителей в порядке, установленном Госстандартом РФ.

4.2 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

4.3 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на систему и применяемые средства поверки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										9

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха – от 15 до 25 °С;
- атмосферное давление воздуха – от 86 до 106 кПа
(от 645 до 795 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха – от 45 до 80 %.

5.2 Перед поверкой ИК необходимо ввести систему в действие в соответствии с руководством по эксплуатации и выдержать ее в рабочем состоянии не менее 0,5 ч.

5.3 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с документацией на них.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										10
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре ИК проверяют маркировку, наличие необходимых надписей на наружных панелях, комплектность, состояние коммуникационных и энергетических линий связи (шин, кабелей), отсутствие механических повреждений.

Не допускают к дальнейшей поверке ИК, у которых обнаружено неудовлетворительное крепление соединителей, грубые механические повреждения, обугливание изоляции и прочие повреждения.

6.2 Опробование

6.2.1 Опробование ИК совмещается с проверкой системы на функционирование в соответствии с руководством по эксплуатации согласно п.5.3 ДАИЕ.421455.230 РЭ.

6.3 Определение электрического сопротивления изоляции

6.3.1 Определение электрического сопротивления изоляции проводят при проведении обслуживания системы в соответствии с руководством по эксплуатации согласно п.3.2.5 ДАИЕ.421455.230 РЭ.

6.4 Определение метрологических характеристик ИК

6.4.1 Расчетное значение выходного сигнала ИК (измеряемого параметра) определяется по формуле:

$$Y_{pi} = \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{X_{\max} - X_{\min}} (X_i - X_{\min}) + Y_{\min}, \quad (1)$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										11

где Y_{pi} – расчетное значение выходного сигнала ИК (измеряемого параметра) в единицах его измерения;

$Y_{\max}$, $Y_{\min}$ – максимальное, минимальное значение выходного сигнала ИК в единицах его измерения;

$X_{\max}$, $X_{\min}$ – максимальное, минимальное значение входного сигнала;

X_i – задаваемое значение входного сигнала.

Границы допускаемых значений выходного сигнала определяются по формулам (2), (3):

$$Y_{ni} = Y_{pi} - |\Delta_i|, \quad (2)$$

$$Y_{vi} = Y_{pi} + |\Delta_i|, \quad (3)$$

где Y_{ni} – нижняя граница допускаемых значений выходного сигнала;

Y_{vi} – верхняя граница допускаемых значений выходного сигнала;

Δ_i – предел допускаемой основной абсолютной погрешности ИК в проверяемой точке.

Предел допускаемой основной абсолютной погрешности ИК определяется по формуле (4):

$$\Delta_i = \frac{\delta \cdot N_{\text{норм}}}{100\%}, \quad (4)$$

где δ – предел допускаемой основной приведенной погрешности измерений контролируемого параметра (предел допускаемой основной приведенной погрешности ИК в соответствии с ТУ), %;

$N_{\text{норм}}$ – нормирующее значение контролируемого параметра (за нормирующее значение принимается максимальное значение диапазона измерений контролируемого параметра).

Расчет и измерение параметров, приведенных в таблицах приложения А, производить до третьего знака после запятой.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Лист 12
	Инв. № дубл.				
	Взам. инв. №				
	Подп. и дата				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65

6.4.2 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока, соответствующей частоте вращения (первого вида)

Перечень ИК силы постоянного тока, соответствующей частоте вращения (первого вида), приведен в таблице А.1 приложения А. Обобщенная структурная схема ИК приведена на рисунке 1.

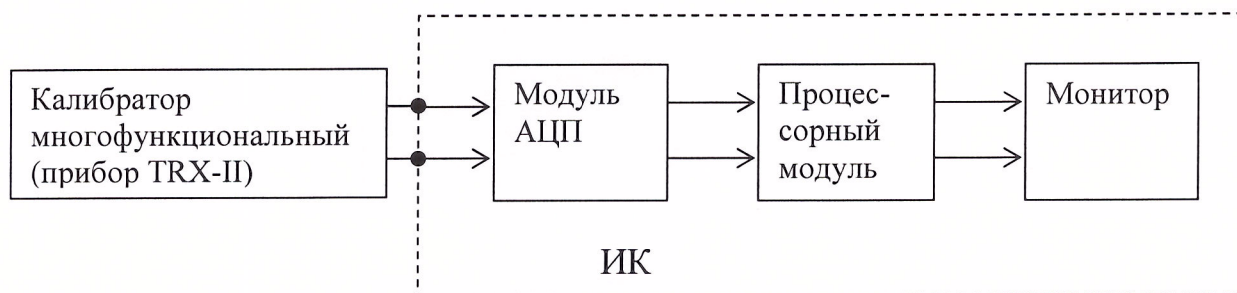


Рисунок 1 – Обобщенная структурная схема ИК силы постоянного тока, соответствующей частоте вращения (первого вида)

Последовательно для каждого поверяемого ИК выполнить следующие операции:

1) ИК отключить от выхода ЛСУ – отключить соединитель X2 на МВС прибора 180МН1-1, стойка СМЗ (пп. 1.1-1.4 таблицы А.1).

2) Должны быть включены стойки приборов 180МН1-1, 180МН1-2, выключены приборы 180МН2-1 ЛБ и ПрБ, 180МН2-2.

3) В группе кнопок-табло “Управление ДП” стойки 180МН1-1 СМЗ нажать кнопку “Откл”, в группе кнопок-табло “Управление движением” – кнопку “Вкл” (при поверке по пп. 1.1, 1.3 таблицы А.1), в группе кнопок-табло “Управление движением” стойки 180МН1-1 СМЗ нажать кнопку “Откл”, в группе кнопок-табло “Управление ДП” – кнопку “Вкл” (при поверке по пп. 1.2, 1.4 таблицы А.1).

4) К соответствующим клеммам ИК подключить рабочий эталон (прибор TRX-II в режиме калибратора тока, таблица 2) – клеммы для подключения рабочего эталона указаны в таблице А.1 приложения А, п.1.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65				
									Лист
									13

5) Входные сигналы ИК в соответствующих проверяемых точках, границы допускаемых значений выходного сигнала ИК указаны в таблице А.1 приложения А, п.1.

6) Последовательно устанавливая на калибраторе значения постоянного тока, соответствующие проверяемой точке, зафиксировать в каждой проверяемой точке не менее 4 отсчетов. Результаты измерений отображаются на видеокадре монитора “Управление движением” в поле “ВРК ЛБ” (при поверке по пп. 1.1, 1.2 таблицы А.1), “ВРК ПрБ” (при поверке по пп. 1.3, 1.4 таблицы А.1), на шкале “Обороты (об/мин)” – синий столбик и, более точно, в поле “ТЕК” под шкалой (видеокадр устанавливается автоматически после включения стойки и загрузки ПО). Информация о полученных результатах заносится в таблицу приложения Б. Если хоть один отсчет выходит за границы допускаемых значений выходного сигнала, то ИК бракуется, в противном случае ИК признается годным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						14
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

6.4.3 Определение метрологических характеристик ИК силы постоянного тока, соответствующей частоте вращения (второго вида)

Перечень ИК силы постоянного тока, соответствующей частоте вращения (второго вида), приведен в таблице А.1 приложения А. Обобщенная структурная схема ИК приведена на рисунке 2.

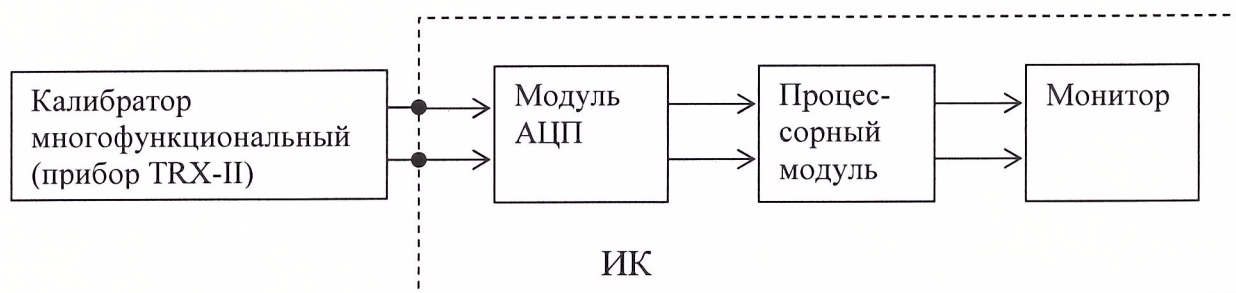


Рисунок 2 – Обобщенная структурная схема ИК силы постоянного тока, соответствующей частоте вращения (второго вида)

Последовательно для каждого поверяемого ИК выполнить следующие операции:

1) ИК отключить от выхода ЛСУ – отключить кабель от соединителя на приборе 180МН2-1 (пп.1.5, 1.6 таблицы А.1), подсоединить жгут Ж-МН-1 из комплекта ЗИП-О системы “Зайсан-20180”.

2) Должны быть включены стойки приборов 180МН1-1, 180МН1-2, 180МН2-2, выключены приборы 180МН2-1 ЛБ и ПрБ.

3) Собрать испытательное оборудование в соответствии с рисунком 3.

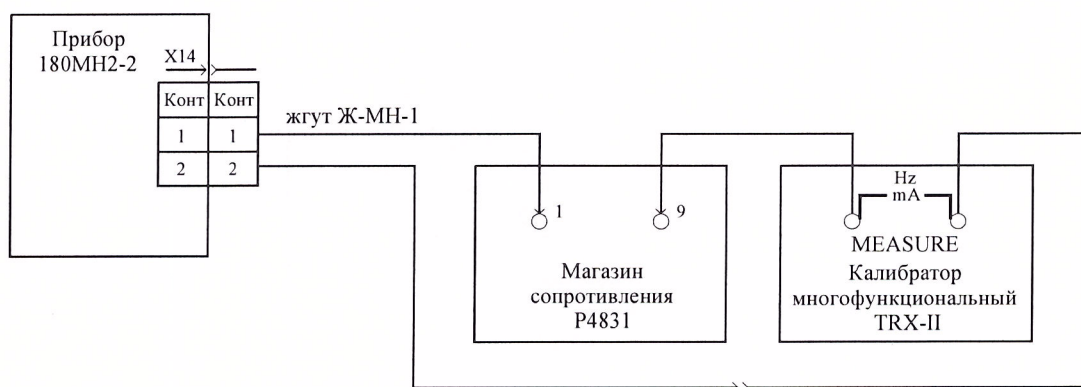


Рисунок 3 – Схема подключения испытательного оборудования

Инв. № подл.	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
							15
Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № дубл.					
Подп. и дата							

5) Выставлять на магазине сопротивлений значения сопротивлений, обеспечивающие прохождение тока, соответствующего проверяемым точкам (пп. 1.5, 1.6 таблицы А.1), контроль величины силы тока осуществлять по показаниям прибора TRX-II, включенного в режиме амперметра. Ориентировочные значения сопротивлений указаны в таблице 4. Перед каждым новым выставлением сопротивления размыкать схему (отсоединять провода от одной из клемм на магазине сопротивлений) во избежание случайного выставления сопротивления, обеспечивающего ток, превышающий 20 мА.

Таблица 4 – Ориентировочные значения сопротивлений

№ измерения	Сопротивление, Ом	Сила тока, мА
1	5280	4
2	2520	8
3	1620	12
4	1170	16
5	900	20

6) Результаты измерений отображаются на видеокадре монитора “Управление движением” в поле “ПУ”, на шкале “ПУ1 (обороты)” (при поверке по п.1.5 таблицы А.1), “ПУ2 (обороты)” (при поверке по п.1.6 таблицы А.1) – синяя линейка и, более точно, в поле “ТЕК” слева от шкалы (видеокадр устанавливается автоматически после включения стойки и загрузки ПО). Информация о полученных результатах заносится в таблицу приложения Б. Если хоть один отсчет выходит за границы допускаемых значений выходного сигнала, то ИК бракуется, в противном случае ИК признается годным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										16

6.4.4 Определение метрологических характеристик ИК напряжения постоянного тока, соответствующего углам поворота ВРК

Перечень ИК напряжения постоянного тока, соответствующего углам поворота ВРК, приведен в таблице А.1 приложения А. Обобщенная структурная схема ИК приведена на рисунке 4.

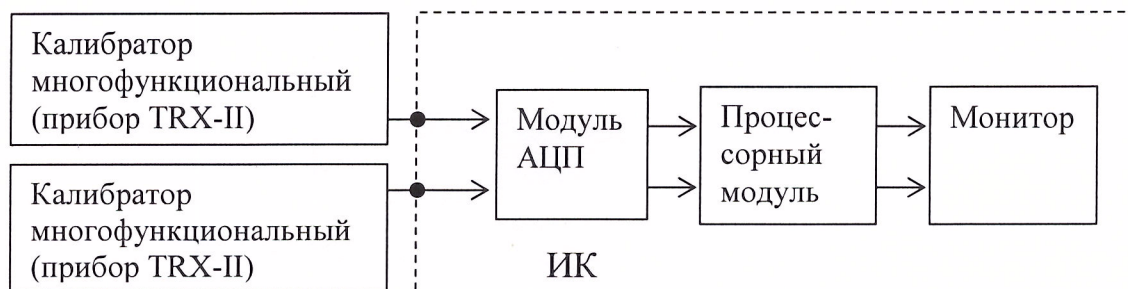


Рисунок 4 – Обобщенная структурная схема ИК напряжения постоянного тока, соответствующего углам поворота ВРК

Последовательно для каждого поверяемого ИК выполнить следующие операции:

1) ИК отключить от выхода ЛСУ – отключить кабель от соединителя на приборе 180МН2-1 (п.2, таблицы А.1), подсоединить жгут Ж-МН-2 из комплекта ЗИП-О системы “Зайсан-20180”.

2) Должны быть включены стойки приборов 180МН1-1, 180МН1-2, приборы 180МН2-1 ЛБ и ПрБ, выключен прибор 180МН2-2. При проверке канала 1 (жгут Ж-МН-2 подключается к соединителю Х16 – пп. 2.1, 2.3 таблицы А.1) следует в соответствующем приборе 180МН2-1 отключать питание на плате ПП1 (справа внутри прибора), при проверке канала 2 (жгут Ж-МН-2 подключается к соединителю Х17 – пп. 2.2, 2.4 таблицы А.1) следует отключать питание на плате ПП (слева внутри прибора). После очередной подачи питания на плату ПП/ПП1 необходимо дождаться окончания загрузки функциональной программы (не менее 1 мин.).

3) К соответствующим клеммам жгута Ж-МН-2 подключить рабочий эталон (приборы TRX-II в режиме калибратора напряжения, таблица 2).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ДАИЕ.421455.230 Д65

Лист
17

4) Входные сигналы ИК в соответствующих проверяемых точках, границы допускаемых значений выходного сигнала ИК указаны в таблице А.1 приложения А, п.2.

5) Последовательно устанавливая на калибраторах значения напряжения постоянного тока для $\sin$ и $\cos$, соответствующие проверяемой точке, зафиксировать в каждой проверяемой точке не менее 4 отсчетов. Результаты измерений отображаются на видеокадре монитора “Управление движением” в поле “ВРК ЛБ” (при поверке по пп. 2.1, 2.2 таблицы А.1), “ВРК ПрБ” (при поверке по пп. 2.3, 2.4 таблицы А.1), на диаграмме “Угол поворота (градус)” – синий указатель и, более точно, в поле “ТЕК” под диаграммой (видеокадр устанавливается автоматически после включения стойки и загрузки ПО). Информация о полученных результатах заносится в таблицу приложения Б. Если хоть один отсчет выходит за границы допускаемых значений выходного сигнала, то ИК бракуется, в противном случае ИК признается годным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.					Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					18

Перечень ИК термосопротивления приведен в таблице А.1 приложения А. Обобщенная структурная схема ИК приведена на рисунке 5.

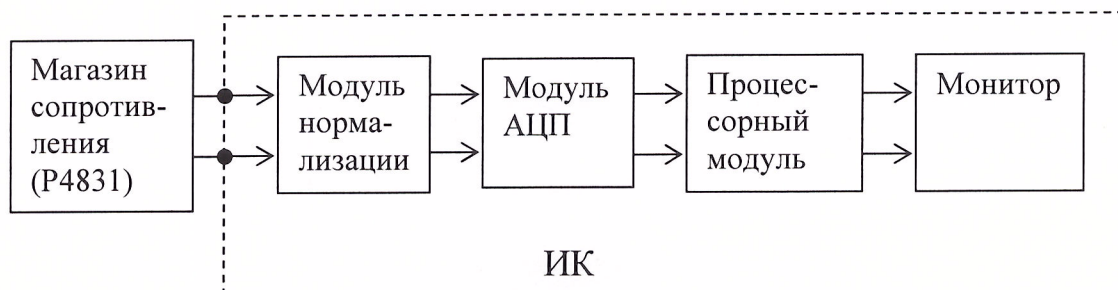


Рисунок 5 – Обобщенная структурная схема ИК термосопротивления

Последовательно для каждоговеряемого ИК выполнить следующие операции:

- 1) ИК отключить от выхода ЛСУ – отключить кабель от соединителя на приборе 180МН2-1 (п.3 таблицы А.1), подсоединить жгут Ж-МН-3 из комплекта ЗИП-О системы “Зайсан-20180”.
- 2) Должны быть включены стойки приборов 180МН1-1, 180МН1-2, приборы 180МН2-1 ЛБ и ПрБ, выключен прибор 180МН2-2.
- 3) К соответствующим клеммам жгута Ж-МН-3 подключить рабочий эталон (магазин сопротивления Р4831, таблица 2);
- 4) Проверяемые точки и соответствующие им расчетные значения выходного сигнала ИК (напряжения) определяются по ГОСТ 6651 для соответствующего типа термосопротивлений. Входной сигнал ИК в соответствующих проверяемых точках, границы допускаемых значений выходного сигнала ИК указаны в таблице А.1 приложения А, п.3;
- 5) Последовательно устанавливая на магазине сопротивления значения сопротивления, соответствующие проверяемой точке, зафиксировать не менее 4 отсчетов напряжения постоянного тока в каждой поверяемой точке на калибраторе, подключенном к контактам ТВ1:1, ТВ1:2 в платах А14 (при поверке по

пп. 3.1, 3.4 таблицы А.1), А15 (при поверке по пп. 3.2, 3.5 таблицы А.1), А16 (при поверке по пп. 3.3, 3.6 таблицы А.1). Информация о полученных результатах заносится в таблицу приложения Б. Если хоть один отсчет выходит за границы допускаемых значений выходного сигнала, то ИК бракуется, в противном случае ИК признается годным.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										20
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки ИК оформляются протоколами на каждый вид параметров системы. Рекомендуемая форма протокола поверки однотипных ИК приведена в приложении В.

7.2 При отрицательных результатах поверки принимаются меры по устранению выявленных недостатков, после чего проводится внеочередная поверка ИК.

Научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



С.Н. Чурилов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.А.Горбачев

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										21
					Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки ИК оформляются протоколами на каждый вид параметров системы. Рекомендуемая форма протокола поверки однотипных ИК приведена в приложении В.

7.2 При отрицательных результатах поверки принимаются меры по устранению выявленных недостатков, после чего проводится внеочередная поверка ИК.

Научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



С.Н. Чурилов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ
«Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ



А.А.Горбачев

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										21

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Приложение А
(обязательное)
Перечень поверяемых ИК

Таблица А.1 – ИК системы “Магнетит-20180”

Индекс ЛСУ, клеммы МВС для подключения раб-чих эталонов	Диапа-зон из-мере-ний ИК	Входной сигнал ИК	Расчетное значение выходного сигнала ИК	Измерен-ное значе-ние вы-ходного сигнала ИК	Пределы допускае-мой основ-ной абсо-лютной по-грешности ИК	Границы допускаемых значений выходного сигнала - отображения на мониторах 180МН1-1, 180МН1-2	Приме-чание
1	2	X_3	Y_p	Y_i	Δ_i	Y_{ni}	Y_{ei}
1 Частота вращения:	2	3	4	5	6	7	8
1.1 ГЭД ЛБ АР	От 0 до 228 об/мин	4 мА	0 об/мин		±3,4 об/мин	0 об/мин	3,4 об/мин
Стойка 180МН1-1 СМЗ		8 мА	57 об/мин			53,6 об/мин	60,4 об/мин
X2:13 (+)		12 мА	114 об/мин			110,6 об/мин	117,4 об/мин
X2:15 (-)		16 мА	171 об/мин			167,6 об/мин	174,4 об/мин
		20 мА	228 об/мин			224,6 об/мин	231,4 об/мин

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.2 ГЭД ЛБ ДП Стойка 180МН1-1 СМЗ Х2:31 (+) Х2:33 (-)	От 0 до 228 об/мин	4 мА	0 об/мин		±3,4 об/мин	0 об/мин	3,4 об/мин	
		8 мА	57 об/мин			53,6 об/мин	60,4 об/мин	
		12 мА	114 об/мин			110,6 об/мин	117,4 об/мин	
		16 мА	171 об/мин			167,6 об/мин	174,4 об/мин	
		20 мА	228 об/мин			224,6 об/мин	231,4 об/мин	

ДАИЕ.421455.230 Д65

Лист

23

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1.3 ГЭД ПрБ АР Стойка 180МН1-1 СМЗ Х2:14 (+) Х2:16 (-)	От 0 до 228 об/мин	4 мА	0 об/мин		±3,4 об/мин	0 об/мин	3,4 об/мин		
		8 мА	57 об/мин			53,6 об/мин	60,4 об/мин		
		12 мА	114 об/мин			110,6 об/мин	117,4 об/мин		
		16 мА	171 об/мин			167,6 об/мин	174,4 об/мин		
		20 мА	228 об/мин			224,6 об/мин	231,4 об/мин		
1.4 ГЭД ПрБ ДП Стойка 180МН1-1 СМЗ Х2:32 (+) Х2:34 (-)	От 0 до 228 об/мин	4 мА	0 об/мин		±3,4 об/мин	0 об/мин	3,4 об/мин		
		8 мА	57 об/мин			53,6 об/мин	60,4 об/мин		
		12 мА	114 об/мин			110,6 об/мин	117,4 об/мин		
		16 мА	171 об/мин			167,6 об/мин	174,4 об/мин		
		20 мА	228 об/мин			224,6 об/мин	231,4 об/мин		

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						24

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.5 ПУ1	От минус 377 до 377 об/мин	4 мА	-377 об/мин		±11,3 об/мин	-388,3 об/мин	-365,7 об/мин	Использовать жгут Ж-МН-1
Прибор 180МН2-2		8 мА	-188,5 об/мин			-199,8 об/мин	-177,2 об/мин	
X14:1 (+)		12 мА	0 об/мин			-11,3 об/мин	11,3 об/мин	
X14:2 (-)		16 мА	188,5 об/мин			177,2 об/мин	199,8 об/мин	
		20 мА	377 об/мин			365,7 об/мин	388,3 об/мин	
1.6 ПУ2	От минус 377 до 377 об/мин	4 мА	-377 об/мин		±11,3 об/мин	-388,3 об/мин	-365,7 об/мин	Использовать жгут Ж-МН-1
Прибор 180МН2-2		8 мА	-188,5 об/мин			-199,8 об/мин	-177,2 об/мин	
X18:1 (+)		12 мА	0 об/мин			-11,3 об/мин	11,3 об/мин	
X18:2 (-)		16 мА	188,5 об/мин			177,2 об/мин	199,8 об/мин	
		20 мА	377 об/мин			365,7 об/мин	388,3 об/мин	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докum.	Подп.	Дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2 Угол поворота ВРК:								
2.1 ВРК ЛБ ДП (кан.1) Прибор 180МН2-1 ЛБ sin: X16:1 (+) X16:2 (-) cos: X16:3 (+) X16:2 (-)	sin	-0,87 В	-175°		±2,7°	-177,7°	-172,3°	Исполь- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	-9,96 В						
	sin	-7 В	-135°			-137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	-10 В	-90°			-92,7°	-87,3°	
	cos	0 В						
	sin	-9 В	-60°			-62,7°	-57,3°	
	cos	5 В						
	sin	-7 В	-45°			-47,7°	-42,3°	
	cos	7 В						
	sin	-5 В	-30°			-32,7°	-27,3°	
	cos	9 В						
	sin	0 В	0°			-2,7°	2,7°	
	cos	10 В						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	sin	5 В	30°		±2,7°	32,7°	27,3°	Исполь- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	9 В						
	sin	7 В	45°			47,7°	42,3°	
	cos	7 В						
	sin	9 В	60°			62,7°	57,3°	
	cos	5 В						
	sin	10 В	90°			92,7°	87,3°	
	cos	0 В						
	sin	7 В	135°			137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	0,87 В	175°			177,7°	172,3°	
	cos	-9,96 В						

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.2 ВРК ЛБ АР (кан.2) Прибор 180МН2-1 ЛБ sin: X17:1 (+) X17:2 (-) cos: X17:3 (+) X17:2 (-)	sin	-0,87 В	-175°		±2,7°	-177,7°	-172,3°	Испол- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	-9,96 В						
	sin	-7 В	-135°			-137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	-10 В	-90°			-92,7°	-87,3°	
	cos	0 В						
	sin	-9 В	-60°			-62,7°	-57,3°	
	cos	5 В						
	sin	-7 В	-45°			-47,7°	-42,3°	
	cos	7 В						
	sin	-5 В	-30°			-32,7°	-27,3°	
	cos	9 В						
	sin	0 В	0°			-2,7°	2,7°	
	cos	10 В						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	sin	5 В	30°		±2,7°	32,7°	27,3°	Испол- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	9 В						
	sin	7 В	45°			47,7°	42,3°	
	cos	7 В						
	sin	9 В	60°			62,7°	57,3°	
	cos	5 В						
	sin	10 В	90°			92,7°	87,3°	
	cos	0 В						
	sin	7 В	135°			137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	0,87 В	175°			177,7°	172,3°	
	cos	-9,96 В						

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3 ВРК ПрБ ДП (кан.1) Прибор 180МН2-1 ПрБ sin: X16:1 (+) X16:2 (-) cos: X16:3 (+) X16:2 (-)	sin	-0,87 В	-175°		±2,7°	-177,7°	-172,3°	Исполь- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	-9,96 В						
	sin	-7 В	-135°			-137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	-10 В	-90°			-92,7°	-87,3°	
	cos	0 В						
	sin	-9 В	-60°			-62,7°	-57,3°	
	cos	5 В						
	sin	-7 В	-45°			-47,7°	-42,3°	
	cos	7 В						
	sin	-5 В	-30°			-32,7°	-27,3°	
	cos	9 В						
	sin	0 В	0°			-2,7°	2,7°	
	cos	10 В						

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	sin	5 В	30°		±2,7°	32,7°	27,3°	Исполь- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	9 В						
	sin	7 В	45°			47,7°	42,3°	
	cos	7 В						
	sin	9 В	60°			62,7°	57,3°	
	cos	5 В						
	sin	10 В	90°			92,7°	87,3°	
	cos	0 В						
	sin	7 В	135°			137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	0,87 В	175°			177,7°	172,3°	
	cos	-9,96 В						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.4 ВРК ПрБ АР (кан.2) Прибор 180МН2-1 ПрБ sin: X17:1 (+) X17:2 (-) cos: X17:3 (+) X17:2 (-)	sin	-0,87 В	-175°		±2,7°	-177,7°	-172,3°	Испол- зовать жгут Ж-МН-2
	cos	-9,96 В						
	sin	-7 В	-135°			-137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	-10 В	-90°			-92,7°	-87,3°	
	cos	0 В						
	sin	-9 В	-60°			-62,7°	-57,3°	
	cos	5 В						
	sin	-7 В	-45°			-47,7°	-42,3°	
	cos	7 В						
	sin	-5 В	-30°			-32,7°	-27,3°	
	cos	9 В						
	sin	0 В	0°			-2,7°	2,7°	
	cos	10 В						

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	sin	5 В	30°		±2,7°	32,7°	27,3°	Использовать жгут Ж-МН-2
	cos	9 В						
	sin	7 В	45°			47,7°	42,3°	
	cos	7 В						
	sin	9 В	60°			62,7°	57,3°	
	cos	5 В						
	sin	10 В	90°			92,7°	87,3°	
	cos	0 В						
	sin	7 В	135°			137,7°	132,3°	
	cos	-7 В						
	sin	0,87 В	175°			177,7°	172,3°	
	cos	-9,96 В						

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 Канал измерения термосопротивления (ТС):								
3.1 ТС1 ЛБ Прибор 180МН2-1 ЛБ X20:1, X20:2	От 0 до 10 В	100 Ом	0 В		±0,15 В	0 В	0,15 В	Исполь- зовать жгут Ж-МН-3
		115 Ом	2 В			1,85 В	2,15 В	
		130 Ом	4 В			3,85 В	4,15 В	
		145 Ом	6 В			5,85 В	6,15 В	
		160 Ом	8 В			7,85 В	8,15 В	
		175 Ом	10 В			9,85 В	10,15 В	
3.2 ТС2 ЛБ Прибор 180МН2-1 ЛБ X21:1, X21:2	От 0 до 10 В	100 Ом	0 В		±0,15 В	0 В	0,15 В	Исполь- зовать жгут Ж-МН-3
		115 Ом	2 В			1,85 В	2,15 В	
		130 Ом	4 В			3,85 В	4,15 В	
		145 Ом	6 В			5,85 В	6,15 В	
		160 Ом	8 В			7,85 В	8,15 В	
		175 Ом	10 В			9,85 В	10,15 В	
3.3 ТС3 ЛБ Прибор 180МН2-1 ЛБ X22:1, X22:2	От 0 до 10 В	100 Ом	0 В		±0,15 В	0 В	0,15 В	Исполь- зовать жгут Ж-МН-3
		115 Ом	2 В			1,85 В	2,15 В	
		130 Ом	4 В			3,85 В	4,15 В	
		145 Ом	6 В			5,85 В	6,15 В	
		160 Ом	8 В			7,85 В	8,15 В	
		175 Ом	10 В			9,85 В	10,15 В	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл	Подп. и дата

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.4 ТС1 ПрБ Прибор 180МН2-1 ПрБ X20:1, X20:2	От 0 до 10 В	100 Ом	0 В		±0,15 В	0 В	0,15 В	Исполь- зовать жгут Ж-МН-3
		115 Ом	2 В			1,85 В	2,15 В	
		130 Ом	4 В			3,85 В	4,15 В	
		145 Ом	6 В			5,85 В	6,15 В	
		160 Ом	8 В			7,85 В	8,15 В	
		175 Ом	10 В			9,85 В	10,15 В	
3.5 ТС2 ПрБ Прибор 180МН2-1 ПрБ X21:1, X21:2	От 0 до 10 В	100 Ом	0 В		±0,15 В	0 В	0,15 В	Исполь- зовать жгут Ж-МН-3
		115 Ом	2 В			1,85 В	2,15 В	
		130 Ом	4 В			3,85 В	4,15 В	
		145 Ом	6 В			5,85 В	6,15 В	
		160 Ом	8 В			7,85 В	8,15 В	
		175 Ом	10 В			9,85 В	10,15 В	
3.6 ТС3 ПрБ Прибор 180МН2-1 ПрБ X22:1, X22:2	От 0 до 10 В	100 Ом	0 В		±0,15 В	0 В	0,15 В	Исполь- зовать жгут Ж-МН-3
		115 Ом	2 В			1,85 В	2,15 В	
		130 Ом	4 В			3,85 В	4,15 В	
		145 Ом	6 В			5,85 В	6,15 В	
		160 Ом	8 В			7,85 В	8,15 В	
		175 Ом	10 В			9,85 В	10,15 В	

Приложение Б
(рекомендуемое)

Форма рабочего протокола поверки ИК

Система _____

Лист № _____

ИК _____ годен / не годен

Номер на- блюдения		Вход- ной сиг- нал	Расчет- ное зна- чение выходно- го сигнала	Выход- ной сиг- нал ИК (на мо- ниторе)	Границы допускаемых значений выходного сигнала		Примечание
					Нижняя граница	Верхняя граница	
i	j	X_i	Y_{pi}	Y_{nij}	$Y_{ni}=Y_{pi}- \Delta_i $	$Y_{vi}=Y_{pi}+ \Delta_i $	
1	1 отсчет						
	2 отсчет						
	3 отсчет						
	4 отсчет						

Поверитель _____ Дата поверки _____

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						36

Приложение В
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки однотипных ИК

Протокол № _____ от _____ 200_ г.
поверки измерительных каналов (ИК) изделия _____
(Шифр системы)

ИК _____
(Наименование типа измерительных каналов)

(Обозначение прибора(ов), заводской номер)

проверяемые метрологические характеристики (МХ):

Диапазон измерений	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений (ПДОА ПИ)	Количество ИК	Примечание

Условия поверки:

Температура окружающего воздуха _____ °С;
Атмосферное давление воздуха _____ кПа;
Относительная влажность воздуха _____ %.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65	Лист
						37

Результаты поверки ИК:

Наименование МХ	Индекс (клеммы) ИК	Результаты определения МХ (максимальное значение из четырех наблюдений)	Примечание
ПДОА ПИ			

Вывод: По результатам поверки ИК допускаются (не допускаются) к применению.

Поверитель _____
(Подпись) (Ф.И.О.)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ДАИЕ.421455.230 Д65					Лист
										38

Лист регистрации изменений

[illegible]