

ООО «Научно-производственный комплекс
«Диагностика»



Стенды испытательные одноосевые СИО-1

Руководство по эксплуатации
ДИАГ.764000.001 РЭ



Санкт-Петербург

Содержание

1	Описание и работа	3
1.1	Назначение	3
1.2	Эксплуатационные и технические характеристики	3
1.3	Состав	3
1.4	Устройство и работа	5
1.4.1	Блок-схема	5
1.4.2	Принцип работы	6
1.4.3	Описание и работа составных частей	6
2	Использование по назначению	10
2.1	Указание мер безопасности	10
2.2	Подготовка к использованию	10
2.3	Порядок работы	11
2.4	Выключение	12
3	Гарантийное и техническое обслуживание	12
4	Маркировка	13
5	Текущий ремонт	13
6	Хранение	13
7	Транспортирование	13
8	Утилизация	14

Настоящее Руководство по эксплуатации распространяется на стенд поворотный одноосевой СИО-1 (далее по тексту – стенд) и предназначено для ознакомления с его устройством, принципом работы и правилами эксплуатации. К работе со стендом СИО-1 допускаются специалисты, имеющие образование не ниже среднетехнического, имеющие опыт работы с испытательным оборудованием и изучившие настоящее Руководство по эксплуатации.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Стенд испытательный одноосевой СИО-1 изготавливается согласно ДИАГ.764000.001 ТУ и предназначен для измерений угловой скорости при проведении исследований инерциальных навигационных систем, датчиков угла и т. д.

Управление работой стенда осуществляется с помощью пульта управления (ПУ). ПУ обеспечивает задание непрерывного вращения планшайбы стенда вокруг вертикальной оси в любом направлении, а также дискретное задание угловой скорости в пределах от 1°/с до 480°/с с шагом 0,1°/с.

1.2 Эксплуатационные и технические характеристики

- Стенд обеспечивает непрерывное вращение планшайбы вокруг вертикальной оси.
- Стенд обеспечивает вращение ИНС массой до 10 кг;
- Стенд обеспечивает вращение ИНС с габаритными размерами не более 250x250x250 мм;
- Условия эксплуатации стенда от +10 до +35 °С при относительной влажности воздуха не более 85%.
- Управление режимами работы стенда осуществляется с помощью ПУ;
- ПУ обеспечивает задание и измерение заданного значения угловой скорости с дискретностью 0,1°/с;
- ПУ обеспечивает изменение направление вращения планшайбы стенда;
- Стенд обеспечивает передачу 24 сигналов от неподвижной части к ИНС;
- Доступ к токосъемнику:
на планшайбе: 26-контактный разъем типа DHS-26 (2-25 – сигнальные, 1 и 26 – б/п, max ток 2А) или опционально: 24-контактный разъем типа 2PM27 (1-24 – сигнальные, max ток 2А); на корпусе: ответный 26-контактный разъем типа DHS-26 (2-25 – сигнальные, 1 и 26 – б/п, max ток 2А) или опционально: 24-контактный разъем типа 2PM27 (1-24 – сигнальные, max ток 2А);
- Диаметр планшайбы (стола): 308 мм.

Примечание: изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию, не влияющие на технические характеристики стенда.

Таблица 1 – Метрологический и технические характеристики стенда

Название характеристики	Значение
Диапазон измерений угловой скорости, °/с	±480
Дискретность задания угловой скорости, °/с	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений угловой скорости при измерении на угле 15°, %, не более - для угловой скорости 1°/с - для угловой скорости в диапазоне от 1,1 до 4 вкл. °/с - для угловой скорости в диапазоне от 4,1 до 7 вкл. °/с	±2,5 ±1,0 ±0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений угловой скорости при измерении на угле 360° для угловой скорости в диапазоне от 6 до 480 °/с, %	±0,1
Параметры электропитания: напряжение, В частота, Гц	230 ± 10% 50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	500
Условия эксплуатации: - рабочая температура, °С - относительная влажность воздуха, %	от плюс 10 до плюс 35 не более 85
Масса, кг, не более - электромеханический блок - пульта управления	35 0,6
Габаритные размеры, мм, не более - электромеханический блок - диаметр - высота - пульта управления - длина - ширина - высота	350 380 210 110 70
Грузоподъемность стенда, кг, не более	10
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка до отказа, ч	20000

1.3 Комплектность стенда

Таблица 2 – Комплектность стенда

№ п/п	Обозначение	Наименование	Количество	Заводской номер
1	ДИАГ.764000.001	Электромеханический блок	1	
2		Пульт управления	1	
3		Комплект соединительных кабелей	1	-
4	ДИАГ. 764000.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	-
5	ДИАГ. 764000.001 ПС	Паспорт	1	-
6	МП 253-203-2016	МП 253-203-2016 «Стенды испытательные одноосевые СИО-1. Методика поверки»	1*	

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Блок-схема

Стенд представляет собой оптико-механический аппаратно-программный комплекс. Функциональные узлы стенда конструктивно размещены в следующих блоках:

Электромеханическом блоке I;

Пульте управления (ПУ) II.

Блок-схема стенда представлена на рисунке 1.

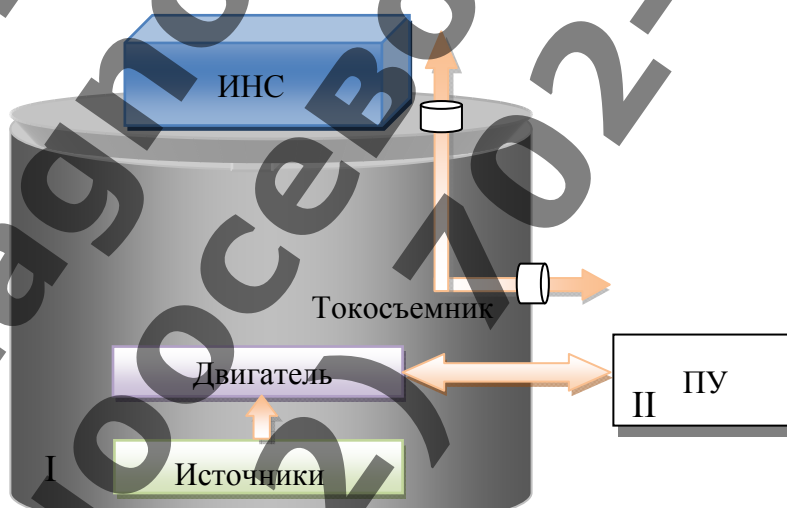


Рисунок 1 – Блок схема стенда.

Стенд оборудован:

- источниками питания;
- двигателем;
- пультом управления с контроллером;
- токосъемником (для обеспечения питания и съема информации с установленной на планшайбе ИНС);

В состав блока I входит механическая система, источники питания и двигатель.

В механической системе в радиальных подшипниках установлен вал. Сверху с валом соединена планшайба для установки и закрепления ИНС. Вал приводится во вращение с помощью двигателя, установленного внутри электромеханического блока и подключенного к электрическим контактам источников питания.

На подвижной планшайбе и неподвижном корпусе установлены разъёмы, соединённые между собой через токосъёмник.

В состав блока II входит пульт управления.

ПУ включает в себя контроллер управления двигателем. Конструктивно ПУ представляет собой портативное устройство, задающее параметры и направление движения планшайбы. ПУ снабжён ЖК экраном, на котором отображается версия программного обеспечения и текущее значение заданной частоты вращения. ПУ электрическими соединениями подключен к двигателю.

1.4.2 Принцип работы

Стенд работает следующим образом. При задании с ПУ значения скорости и направления вращения планшайбы, система управления вырабатывает сигналы управления, поступающие на двигатель. После нажатия кнопки «пуск» или «реверс» двигатель начинает вращаться или изменяет направление вращения. При вращении планшайбы текущее значение угловой скорости отображается на экране ПУ. При нажатии «стоп» происходит остановка вращения.

ВНИМАНИЕ! В алгоритме работы стенда не предусмотрена возможность сохранения результатов измерений или их запись (передачу) на съёмный носитель.

1.4.3 Описание и работа составных частей

Электромеханический блок

На рисунке 2 изображен внешний вид электромеханического блока. Массивная конструкция корпуса электромеханического блока 1 изготовлена из алюминия. В радиальных подшипниках, в вертикальном положении закреплен вал, сверху которого закреплена планшайба 2 с сеткой резьбовых отверстий для закрепления ИНС. С валом соединен ротор двигателя. Для обеспечения питания и съема информации с ИНС и ее чувствительных элементов служит токосъёмник с разъемами 3 на вращающейся планшайбе и неподвижном корпусе. Электромеханический блок может быть выставлен в горизонтальной плоскости при помощи трех подстроечных ножек 4. Подключение электропитания стенда осуществляется кабелем через разъем с кнопкой включения 5 на корпусе, а заземление – через разъем 6. Разъем 7 служит для подключения ПУ. Для удобства переноски стенда служат ручки 8.



Рисунок 2 – Внешний вид стенда

Пульт управления

Пульт управления (программное обеспечение: версия 1.1) предназначен для задания и измерения заданного значения угловой скорости в диапазоне от минус 480 до 480°/с и включает в себя ЖК-индикатор, кнопки реверса, включения/выключения вращения и ручку задания необходимой скорости вращения и ускорения. Внешний вид пульта управления представлен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Пульт управления

Система управления

Система управления, входящая в состав ПУ, обеспечивает обработку заданных с ПУ параметров вращения планшайбы и обеспечивает управление частотой вращения двигателя.

Основной элемент системы управления - контроллер движения, схема которого показана на рисунке 4.

Контроллер движения построен на базе 32-разрядного DSP микроконтроллера и предназначен для задания закона изменения одной из координат двигателя (скорости, положения). Контроллер может управляться как по протоколу Modbus, так и по протоколу ASCII.

Параметры контроллера устанавливаются на этапе настройки стенда на предприятии изготовителе. При положительных результатах приёмо-сдаточных испытаний стенд пломбируется. Доступ к контроллеру не возможен без нарушения целостности полмы.

Двигатель

В стенде СИО-1 применяется специальный бесщёточный гибридный электрический двигатель постоянного тока, который разделяет полный оборот на несколько равных шагов. Для функционирования двигателя применяется контроллер. Схема управления двигателем приведена на рисунке 5.

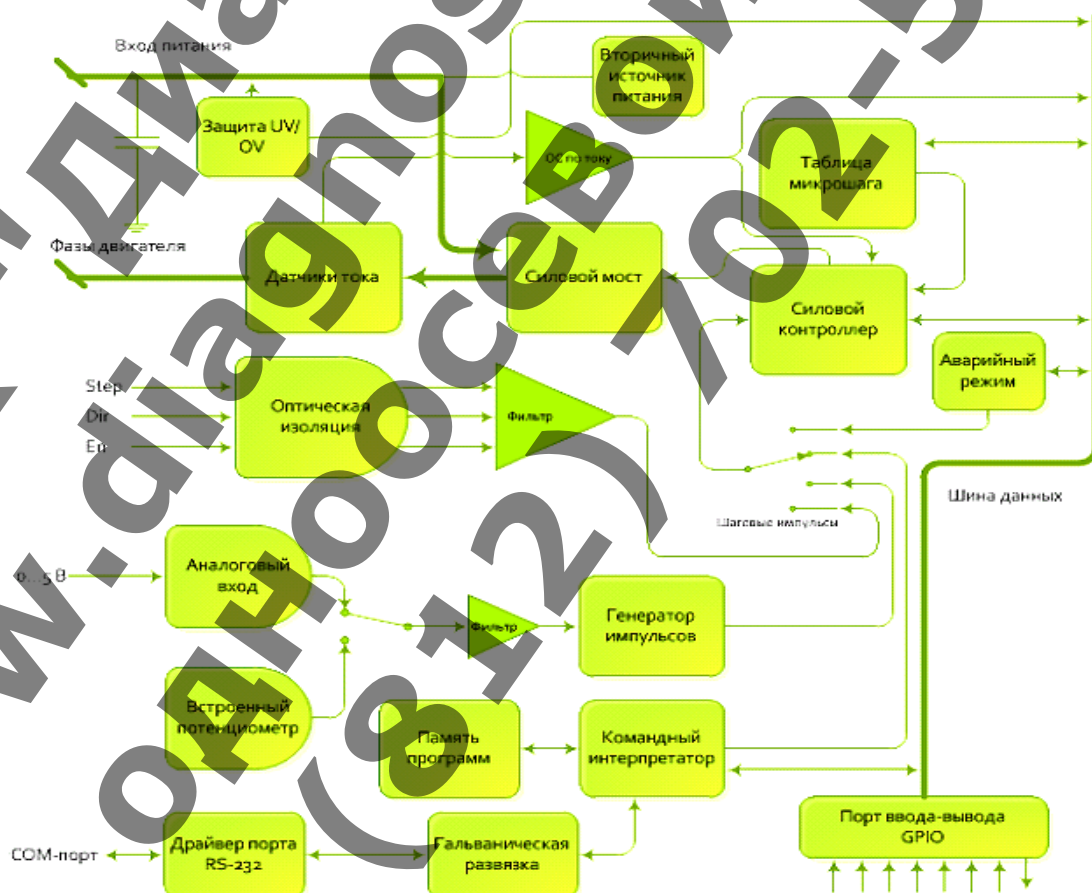


Рисунок 4 – Контроллер движения. Блок-схема.

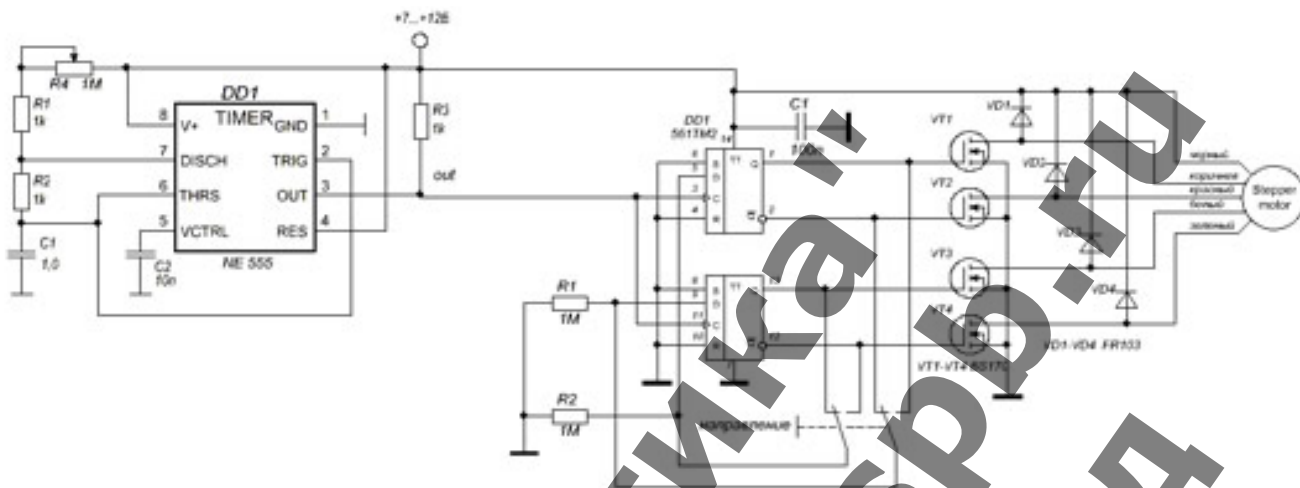


Рисунок 5 – Схема управления двигателем.

Когда напряжение прикладывается к клеммам, специальные щетки двигателя начинают непрерывно вращаться. Шаговый двигатель холостого хода является уникальным благодаря своему важному свойству: преобразовывать поступающие входные импульсы (обычно прямоугольной направленности) в предварительно определенное положение приложенного ведущего вала. Каждый импульс перемещает вал под фиксированным углом. Электромагниты возбуждаются от внешней цепи управления, которую представляет контроллер. Чтобы сделать поворот вала двигателя, один электромагнит, к которому прикладывается энергия, притягивает к своей поверхности зубья зубчатого колеса. Когда они выровнены по отношению к ведущему электромагниту, они слегка смещаются к следующей магнитной детали. Первый электромагнит выключается, а следующий включается и шестеренка вращается, чтобы выровняться с предыдущим колесом, после чего процесс повторяется необходимое количество раз. Именно эти вращения называются постоянным шагом, скорость вращения двигателя определяется при помощи подсчета количества шагов для полного оборота или (оборотов) двигателя.

Некоторые возможные режимы управления двигателем:

- Внешнее импульсное задание положения: управление импульсными сигналами «Шаг»/«Направление», CW/CCW или двухфазным квадратурным сигналом.
- Комбинированный режим: управление скоростью заданием параметрами и переключение внешними сигналами, либо аналоговое задание скорости.

Токосъемное устройство

Токосъемник служит для обеспечения питания и съема информации с вращающейся на планшайбе ИНС и ее чувствительных элементов и установленного на неподвижном основании внешнего устройства.

2 Использование по назначению

2.1 Указание мер безопасности

2.1.1 К работе со стендом допускается персонал, прошедший обучение по правилам безопасной работы на стенде, имеющий квалификационную группу по технике безопасности для обслуживания электроустановок с напряжением питания до 1000 В, в соответствии с действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем».

2.1.2 При работе и техническом обслуживании стенда следует избегать попадания одежды и волос оператора в движущиеся части. При работе стенда категорически запрещается прикасаться к подвижным частям стенда.

2.1.3 Помещение, в котором осуществляются работы, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009.

2.1.4. При возникновении пожарной опасности следует немедленно обесточить стенд выключателем, сообщить о возникновении пожарной опасности в специализированную службу предприятия и применить имеющиеся средства пожаротушения.

2.1.5. При возникновении любых ситуаций, представляющих опасность для людей и оборудования, стенд и испытываемое изделие должны быть немедленно отключены кнопкой отключения нагрузки.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Установить электромеханический блок и пульт управления на рабочем месте. При этом предпочтительно электромеханический блок установить на массивном устойчивом основании или на развязанном фундаменте с ровной жесткой поверхностью вдали от источников вибраций и источников магнитного поля. Непараллельность и нестабильность установочной плоскости стенда относительно плоскости горизонта (при перемещении персонала и другого оборудования вблизи стенда) являются дополнительными источниками погрешностей в оценке точностных характеристик испытываемого объекта.

2.2.2 Убедиться, что изделие отключено от электрической сети.

2.2.3 Заземлить стенд через разъем заземления на корпусе к шине заземления.

2.2.4 Подключить и зафиксировать разъем подключения пульта управления к стенду.

2.2.5 Подключить разъем кабеля питания к стенду.

2.2.6 Установить испытываемое изделие на планшайбу стенда и закрепить с помощью винтов таким образом, чтобы оно не выступало за обозначенную линию на планшайбе, а центр масс изделия совпадал с обозначенной на планшайбе осью вращения (рисунок 6).

2.2.7 Подключить кабель питания стенда СИО-1 к электрической сети.

2.2.8 Включить кнопку «вкл.» питания 220В на корпусе стенда.

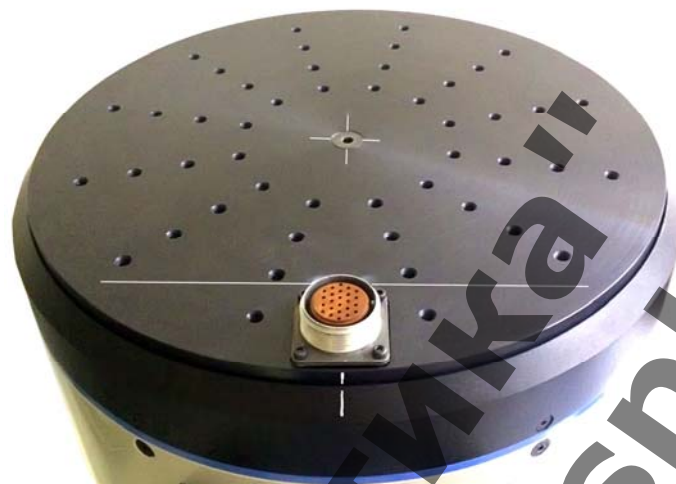


Рисунок 6.

2.3 Порядок работы

При подключении пульта управления к поворотному стенду и включении питания, на ЖК-индикаторе пульта управления отобразится текущая версия программы управления (ПУ версия 1.1) и установится меню задания параметра «Скорость», начальное значение которой 0.0 %.

Для задания скорости вращения необходимо поворотной ручкой «скорость/функции» установить требуемое значение. Для ускоренного задания (динамической прокрутки) значения следует, слегка нажав на ручку, осуществить ее вращение (постоянно поддерживая ручку в нажатом положении). При достижении желаемого значения ручку следует отпустить и, при необходимости, выставить точное значение дальнейшим поворотом в отжатом положении.

После задания необходимой скорости вращения, значение которой отображается на экране ЖК-индикатора пульта управления, следует нажать кнопку «вкл/выкл» для включения вращения. Повторное нажатие кнопки «вкл/выкл» выключит вращение установки. Индикация «CW» в строке значения скорости вращения соответствует вращению поворотной платформы по часовой стрелке, а индикация «CCW» - против часовой стрелки.

Для смены направления вращения на малых скоростях поворотной платформы на пульте управления необходимо нажать кнопку «реверс», при этом поворотная платформа начнет вращаться в противоположную сторону.

Для смены направления вращения на высоких скоростях необходимо сначала снизить скорость вращения, затем нажать кнопку «вкл/выкл», чтобы поворотная платформа остановилась, затем нажать кнопку «реверс» (на ЖК-индикаторе при этом сменится обозначение CW/CCW) и после этого повторно нажать кнопку «вкл/выкл» для начала вращения в противоположную сторону.

ВНИМАНИЕ !

Допустимый режим эксплуатации стенда: 4х часовое непрерывное использование с последующим перерывом 2 часа.

ВНИМАНИЕ !

Категорически запрещается задавать значение скорости вращения на пульте управления, превышающее указанное в РЭ и паспорте изделия.

Запрещается на высокой скорости вращения поворотного стола переключать на пульте управления направление вращения кнопкой «реверс» без нажатия на кнопку «вкл/выкл». Для задания высокой скорости вращения, следует плавно увеличивать значение «Скорость» вращающейся установки от меньшего к максимальному значению. Для достижения низкой скорости вращения – плавно уменьшать значение «Скорость».

Несоблюдение данных указаний приводит к выходу устройства из строя и лишает гарантийного ремонта.

При однократном нажатии на поворотную ручку «скорость/функции», на экран ЖК-индикатора выведется меню задания параметра «Ускорение». Данный параметр служит для эффективного разгона и вывода нагруженной поворотной платформы на заданную скорость вращения. Номинальное установленное значение параметра «Ускорение» 1000Гц. Изменение предустановленного значения параметра «Ускорение» может потребоваться для регулировки времени выхода на рабочую скорость вращения массивного объекта. Значению 1 Гц соответствует ускорение на 1 шаг/сек для данного типа оборудования.

2.4 Выключение

С помощью пульта управления остановить текущий режим вращения установки, нажав кнопку «вкл/выкл». Обесточить стенд СИО-1, выключив кнопку питания 220В на корпусе стенда.

3 Гарантийное и техническое обслуживание

Предприятие - изготовитель гарантирует соответствие стенда требованиям ДИАГ.764000.001 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации стенда 12 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки потребителю.

Не реже двух раз в месяц необходимо осматривать стенд, проверять плавность вращения планшайбы. Не реже одного раза в месяц необходимо включать стенд и проводить вращение вала и планшайбы.

4 Маркировка

4.1 На изделие должен быть нанесен шифр изделия и установлена планка маркировочная.

4.2 На планке маркировочной должно быть указано: обозначение изделия, заводской номер, год выпуска (две последние цифры года выпуска);

4.3 Маркировка должна наноситься в соответствии с требованиями конструкторской документации на планку маркировочную.

5 Текущий ремонт

При возникновении неисправности функционирования стенда проведите мероприятие по диагностике состояния стенда СИО-1 либо обратитесь к производителю.

Таблица 3 - Характерные неисправности стенда и методы их устранения

№ п/п	Вид неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
1	Электромеханический блок не включается сетевым выключателем.	Неисправен сетевой кабель	Заменить сетевой кабель
		Неисправен предохранитель	Заменить предохранитель
2	При подключении стенда отсутствует одно из напряжений питания.	Неисправен один из блоков питания.	Заменить неисправный элемент
3	При включении питания не отображается информация на ЖК дисплее ПУ.	Неисправен ПУ	Для замены обратиться к разработчику
4	Стенд не работает от ПУ.	Неисправен кабель	Проверить кабель
		Неисправен ПУ	Для замены обратиться к разработчику
		Неисправна система управления	

6 Хранение

6.1 Стенд СИО-1 должен храниться в закрытом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 15 до 35 °С, при относительной влажности не более 80 %. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

6.2 Не допускается хранение стенда в упакованном виде свыше гарантийного срока без переконсервации.

7 Транспортирование

7.1 Следует соблюдать категория условий транспортирования в части воздействия:

- климатических факторов – по ГОСТ 15150;
- механических факторов – по ГОСТ 23170.

7.2 Транспортирование стенда допускается в упакованном виде любым видом транспорта при соблюдении условий, оговоренных манипуляционными знаками и предупредительными надписями.

7.3 Транспортирование по железной дороге должно производиться в закрытых вагонах. Не допускается транспортирование в вагонах, перевозивших активные химикаты, а также в вагонах с наличием цементной и угольной пыли.

7.4 Расстановка и крепление упаковочных ящиков в вагонах и других транспортных средствах должно обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещений и ударов друг о друга.

7.5 Не допускается транспортирование стенда открытым транспортом.

7.6 После транспортирования стенда при отрицательных температурах необходимо выдержать его в упаковке в течении 8 часов для прогрева до температуры помещения.

8 Утилизация

8.1 Материалы и комплектующие элементы, использованные в стенде СИО-1, а также стенд в целом не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы (эксплуатации).

8.2 Использование специальных методов при проведении утилизации стенда не требуется.