

Настоящее техническое описание и руководство по эксплуатации измерителя веса гидравлического электронного ГИВ-1Э служит для ознакомления лиц, эксплуатирующих измеритель веса с принципом его работы, основными правилами эксплуатации, технического обслуживания, хранения и транспортирования измерителя веса.

В связи с тем, что к прибору подключается преобразователь давления, устанавливаемый во взрывоопасной зоне, необходимо обязательно ознакомиться и тщательно соблюдать все меры безопасности, указанные в ТКСИ.421 111 037 РЭ.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Измеритель веса гидравлический электронный ГИВ-1Э предназначен для измерения веса подвешенного инструмента на неподвижном конце талевого каната при бурении и капитальном ремонте скважин.

1.2. Измеритель веса обеспечивает:

- индикацию усилий натяжения неподвижного конца талевого каната на цифровом индикаторе в диапазоне от 0 до 300 кН;
- сигнализирует о предельных нагрузках, которые могут быть установлены в зависимости от характера выполняемой работы и типа подъемника (световая и звуковая сигнализация);
- автоматическую регистрацию усилия натяжения неподвижного конца талевого каната в масштабе реального времени;
- обмен информацией с УСХИ и компьютером;
- возможность записи полученной информации на жесткие и гибкие магнитные диски для создания базы данных;
- просмотр на экране ПК гистограммы нагрузок в реальном масштабе времени.

1.3. Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающей среды:

Блока электронного от минус 40°С до плюс 50°С;

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

устройства считывания информации УСХИ от минус 40°С до плюс 40°С;

трансформатора давления с преобразователем от минус 40°С до плюс 50°С;

- относительная влажность воздуха не более 98 % при температуре 25 °С.

## 2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Максимальное усилие натяжения каната, кН	300
2.2. Диаметр каната, мм	19,22,25,28,32,38
2.3. Основная погрешность измерения усилия натяжения каната, %	2,5
2.4. Точность измерения усилия натяжения каната, до знака после запятой	1
2.5. Ток потребления, не более, А	1
2.6. Время хранения информации при пропадании напряжения питания, не менее, суток	30
2.7. Время непрерывной записи информации без потери данных в энергонезависимой памяти, не менее, суток	60
2.8. Точность хода часов, не хуже, минута/месяц	±1
2.9. Уровень и вид взрывозащиты Блока электронного по ГОСТ 12.2.020 , ГОСТ Р 51330.10	[Exib] II С
2.10. Максимальная нагрузка выходов блокировки и сигнализации, не более, А	8
2.11. Напряжение питания постоянного тока Блока электронного (от аккумуляторной батареи), В	24 ±1
2.12. Выходные искробезопасные параметры Блока электронного:	
максимальное выходное напряжение, В	24
максимальный выходной ток, А	0,08
максимальная внешняя емкость, мкФ	0,1
максимальная внешняя индуктивность, мкГн	1
2.13. Уровень и вид взрывозащиты преобразователя давления КРТ5Ех по ГОСТ Р 51330.10	ОЕхia II СТ6Х

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

2.14. Параметры электрических цепей питания преобразователя давления:

максимальное входное напряжение, В	24
максимальный выходной ток, А	0,12
максимальная внешняя емкость, мкФ	0,1
максимальная внешняя индуктивность, мкГн	0,5

2.15. Электрическое сопротивление изоляции Блока электронного, не менее, МОм:

- в нормальных климатических условиях	20
- при повышенной температуре 40 °С	5

2.16. Максимальное расстояние от трансформатора давления до Блока электронного, м

15

2.17. Габаритные размеры и масса составных частей измерителя указаны в таблице 1.

Таблица 1

Название и обозначение	Габариты, не более, мм	Масса, не более, кг
Блок электронный СНИЦ.426 439.001	250x230x75	3,0
Устройство считывания и хранения информации (УСХИ) СНИЦ.426 439.001	96x50x35	0,1
Трансформатор давления с преобразователем давления КРТ5-Ех	270x350x230	20

2.18. Средняя наработка на отказ, не менее, часов, 40000

2.19. Средний срок службы, лет 8

### 3. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность прибора соответствует таблице 2.

Таблица 2

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		5

Наименование	Обозначение	Количество
Блок электронный	СНИЦ.426 439.001	1
Трансформатор давления с преобразователем давления КРТ5-Ех	СНИЦ.423 311.005	1
Устройство считывания и хранения информации (УСХИ)	СНИЦ.426 439.002	
Пресс-бачок	ЗШ5.887.116	1
Зажим	ЗШ6.272.035	2
Шланг гибкий	СНИЦ 302.640.005	1
Кабель связи	СНИЦ 685.691.001	1 (15 метров)
Интерфейс	СНИЦ 685.691.002	1
СНИЦ 423.316.001 ПС	Паспорт	1
СНИЦ 423.316.001 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
СНИЦ.423 316.001 И	Инструкция по тарировке	1
	Компакт-диск с программой	1
	Блок питания = 24 В – 30 Вт	1

#### 4. УСТРОЙСТВО ИЗМЕРИТЕЛЯ И РАБОТА ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1. Принцип действия измерителя (рис.1) основан на преобразовании усилия натяжения  $Q$  конца талевого каната поз. 2, вызванного нагруженным весом инструмента поз. 6 и преломленного между крайними опорами на корпусе поз. 1 и средней опорой поз. 3, опирающейся на мембрану поз. 4, в давление в камере трансформатора и в последующем непрерывном пропорциональном преобразовании его в унифицированный выходной сигнал постоянного тока 4 – 20

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

МА преобразователем давления поз. 5. Давление в камере и усилие натяжения каната связаны зависимостью:

$$P = \frac{2Q}{F} \cos \alpha,$$

где:  $F$  – эффективная площадь мембраны;

$\alpha$  – угол преломление каната.

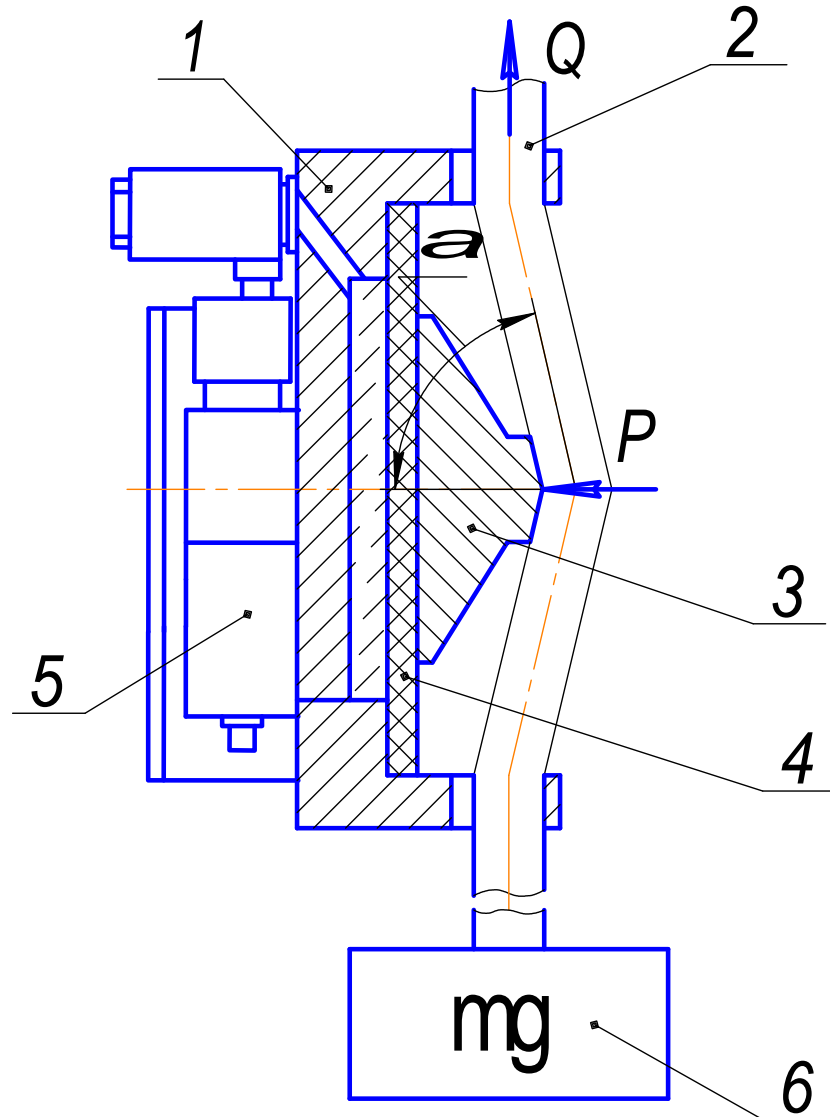


Рис. 1

Электрический сигнал с преобразователя давления КРТ5-Ех поступает на процессор Блока электронного, в котором происходит обработка сигнала с последующей индикацией результата измерения на устройстве индикации. В течении времени, установленного в настройках процессор выделяет максимальное значение усилия на талевом конце и записывает его в микросхему энергонезависимой памяти. Также через отрезки времени, установленные из настроечной программы, происходит выдача данных в порт для компьютера.

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

Данные в микросхеме энергонезависимой памяти привязаны к реальному времени.

4.2. Схема функциональная измерителя представлена на рис. 2.

В нее входят следующие блоки:

ТД/КРТ5-Ех – трансформатор давления с преобразователем давления КРТ5-Ех, предназначен для непрерывного пропорционального преобразования усилия натяжения на конце талевого каната в унифицированный выходной сигнал постоянного тока;

БЭ – Блок электронный, предназначен для измерения и преобразования сигнала от преобразователя давления КРТ5-Ех в цифровую форму с выводом результата на четырехразрядный семисегментный индикатор и записи результатов во внутреннюю память;

БП – блок питания для проверки и настройки прибора вне буровой установки;

УСХИ – устройство считывания и хранения информации, предназначено для считывания информации, записанной в памяти БЭ и дальнейшей обработки на ПК;

ИНТ – интерфейс, для связи БЭ с УСХИ или ПК;

С – сирена, предназначенная для подачи звукового сигнала в случае превышения установленной предельной нагрузки на крюке подъемника;

CD – компакт-диск с программой обработки данных.

БЛ – устройство блокировки при превышении предельной нагрузки на крюке подъемника.

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8



Рис. 2

4.3. Трансформатор давления с преобразователем давления КРТ5-Ех монтируется на неподвижном конце талевого каната таким образом, что последний оказывается преломленным между крайними неподвижными опорами (см.рис.3) и подвижным средним упором.

На краях корпуса поз. 3 крепятся крайние опоры, несущие ролики, обоймы поз. 7, одна из которых – постоянно двумя болтами поз. 1 с пружинными шайбами, другая, съемная, двумя шпильками поз. 6 с гайками с контргайками.

В средней части корпуса трансформатора поз. 3 расположена камера, закрываемая гибкой плоской мембраной поз. 4. Мембрана зажата на корпусе болтами М8 через крышку поз. 10. На мембрану опирается поплавок поз. 8, в котором на резьбе установлен упор поз.9, являющийся средней опорой. В дне корпуса расположены два отверстия: одно – для выпуска воздуха, в другом установлен корпус со штуцером поз. 2, к которому подсоединяется преобразователь давления КРТ5-Ех.

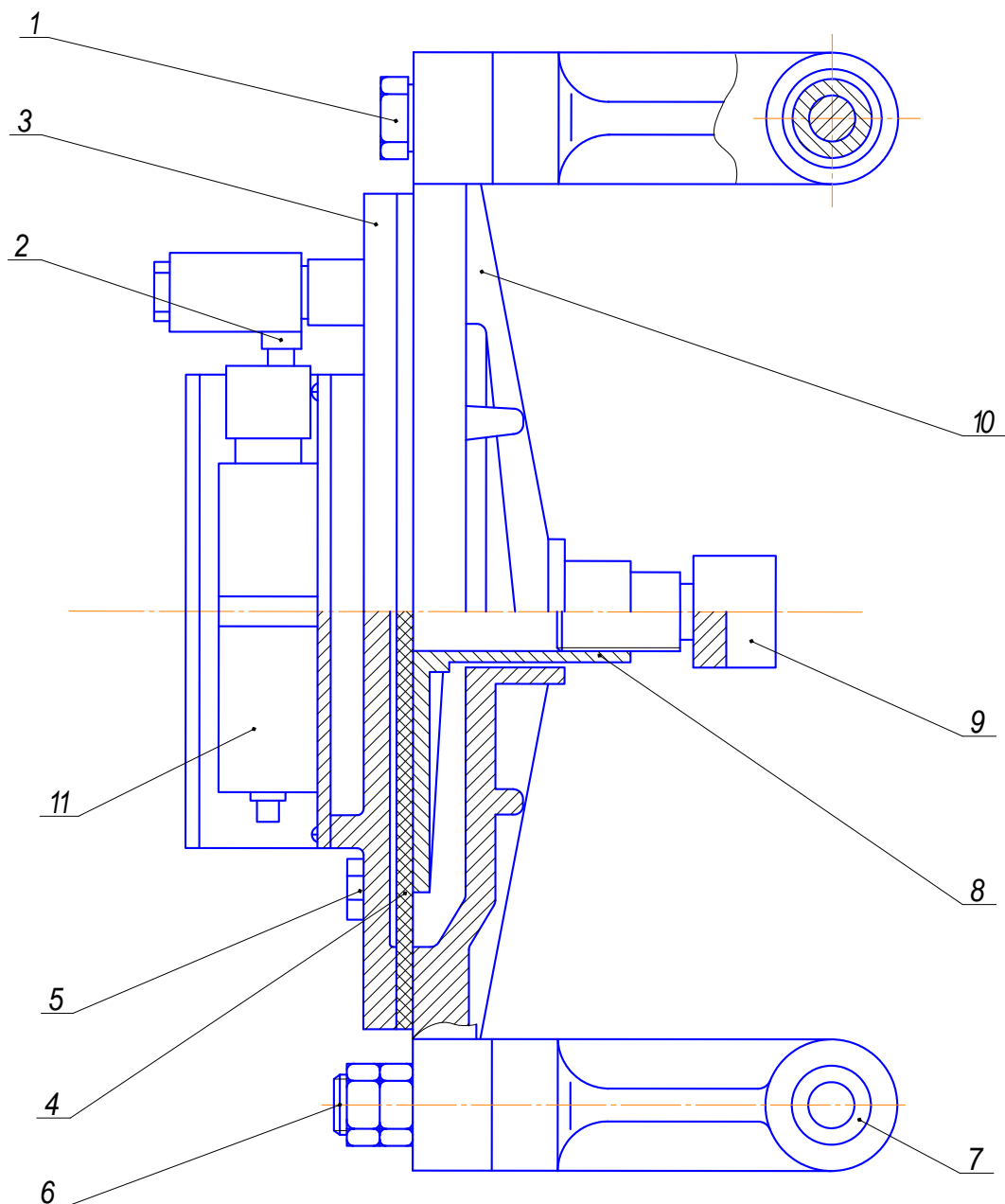


Рис. 3

4.4. Блок электронный размещен в герметичном корпусе на котором расположены выключатель питания и разъемы соединения с внешними устройствами.

Блок электронный обеспечивает:

- измерение сигнала преобразователя давления с токовым выходом 4 – 20 мА;
- преобразование аналогового сигнала в цифровую форму в соответствии с результатами тарировки;
- вывод результатов на четырехразрядный семисегментный индикатор;

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10



- сохранность результатов во внутренней FLASH (энергонезависимой) памяти прибора;
- вывод данных в порт RS-232 (УСХИ, ПК)
- формирование сигнала блокировки и сигнализации при превышении усилия на конце талевого каната или на крюке, значение которого устанавливается при тарировке.

Функциональность Блока электронного обеспечивает микроконтроллер, состоящий из нескольких таймеров, модуля аппаратного умножения чисел и аналогово-цифрового преобразователя, при помощи которого микроконтроллер измеряет аналоговые сигналы. Микроконтроллер имеет 64 кБ FLASH памяти программ и 2 кБ памяти данных.

В состав цифровой части входит микросхема FLASH памяти емкостью 2 Мбайт и может без стирания предыдущих данных вмещать информацию о более чем 135 тысячах измерений, что составляет более 60 дней непрерывной работы прибора, при условии, что время записи данных установлено равным 1 минуте. В любой момент информация, находящаяся в электронной памяти может быть считана в ПК или УСХИ.

Время в приборе задается микросхемой часов реального времени.

В Блоке электронном применена схема динамической индикации. Четырехразрядный цифровой индикатор собран на семисегментных светодиодных индикаторах красного свечения.

Размеры цифровых знаков:

высота 75 мм, ширина 45 мм, толщина контура 10 мм. Данные размеры знаков позволяют различать информацию на табло на расстоянии до 10 м. Цена младшего разряда цифрового индикатора составляет 0,1 кН.

Возможные состояния индикатора.

Постоянно светящиеся цифры отображают измеряемое усилие.

Мигающие прочерки – нет сигнала с преобразователя давления.

Мигающие восьмерки – выход за пределы максимального оттарированного значения.

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

Мигающие цифры – показывают реальное усилие, но превышено значение, при котором включается блокировка.

На индикаторе также предусмотрены два светодиода, которые своим зажиганием индицируют разрядку внутреннего источника питания и снижение напряжения питания ниже нормы (ниже 20 В). На нижней панели корпуса закреплены разъемы для подключения преобразователя давления, источника питания, исполнительного устройства включения тормозной системы подъемника при превышении его предельной нагрузки и устройства звуковой или световой индикации.

На боковой стенке корпуса закреплен переключатель «СЕТЬ» и разъем «СОМ-порт» для подключения ПК или устройства считывания и хранения информации УСХИ.

4.5. Устройство считывания и хранения информации УСХИ состоит из платы печатной и гальванических элементов питания, заключенных в корпус, на одной из панелей которого имеется окно со светодиодом. Цифровая часть схемы УСХИ состоит из микросхемы микроконтроллера, микросхемы FLASH памяти и микросхемы интерфейса.

Микросхема FLASH памяти имеет в несколько раз больший объем, чем микросхема FLASH памяти платы печатной Блока электронного, и может считывать и хранить данные из нескольких приборов. Микроконтроллер считывает код идентификации микросхемы FLASH памяти Блока электронного и автоматически определяет ее объем, тем самым подстраиваясь под максимальное число приборов, данные с которых УСХИ может содержать в памяти.

В изначальном состоянии, когда УСХИ не подключено ни к прибору, ни к компьютеру микросхема интерфейса находится в «спящем» режиме.

При этом микроконтроллер находится в состоянии сброса и, соответственно, тем самым обеспечивается сверхмалое потребление, поэтому УСХИ не имеет выключателя питания.

При подключении УСХИ к Блоку электронному или компьютеру микросхема выходит из «спящего» режима, включает схему формирования

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

напряжений, а после этого переводит сигнал в высокое состояние, разрешая тем самым работу микроконтроллера.

Микроконтроллер считывает идентификатор микросхемы FLASH памяти, тестирует некоторые внутренние блоки и при удачном прохождении тестов мигает сначала красным, а затем зеленым светодиодом. Если какой-либо из тестов не проходит, то микроконтроллер постоянно начинает мигать красным светодиодом. После подключения микроконтроллер автоматически определяет к чему он подключен: к прибору или компьютеру и переходит в соответствующий режим.

Если УСХИ подключен к прибору, то прибор получает команду чтения данных и начинает передавать данные. При этом УСХИ начинает мигать красным светодиодом с частотой примерно 1 Гц. При удачном завершении чтения данных УСХИ четыре раза зажигает зеленый светодиод, индицируя завершение чтения данных. После этого микроконтроллер переводит всю схему в «спящий» режим, сокращая энергопотребление до минимума.

В случае, когда количество ошибок слишком велико, микроконтроллер завершает чтение данных, несколько раз зажигая красный светодиод с частотой 0,5 Гц, и снова пытается считать данные из прибора. После трех неудачных попыток чтения данных микроконтроллер переходит в «спящий» режим.

При чтении данных компьютером УСХИ индицирует данный режим миганием зеленого светодиода с частотой 1 Гц.

4.6. Интерфейс конструктивно выполнен в виде кабеля с разъемами для соединения УСХИ с Блоком электронным или компьютером.

4.7. Компакт-диск содержит программу, предназначенную для обработки информации, накопленной в УСХИ или компьютере (входит в комплект поставки).

## 5. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ

В связи с тем, что преобразователь давления КТР5-Ех расположен во взрывоопасной зоне исполнение преобразователя давления соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, ГОСТ 12.2.020-76 и имеет маркировку взрывозащиты «ОЕхiallCT6X».

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Все необходимые сведения об изделии указаны в ТКСИ.421 111.037 РЭ.

Взрывобезопасность платы печатной Блока электронного обеспечивается схемными решениями, которые ограничивают ток в цепях питания преобразователя давления до искробезопасных параметров. Реализация этих решений обеспечивается искробарьером, установленным на печатной плате.

## 6. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. К эксплуатации измерителя веса допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и руководством по эксплуатации, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6.2. В процессе эксплуатации необходимо руководствоваться требованиями:

1. ПБ 09-540-03
2. РД 08-272-99
3. ПБ 03-517-02
4. ГОСТ Р 51330.10-99 «Электрооборудование взрывозащищенное. Искробезопасная электрическая цепь I».
5. Правил устройства электроустановок ПУЭ.
6. ПТЭ и ПТБ (глава 3.2 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»

6.3. Для защиты от поражения электрическим током все ремонтные работы и профилактическое обслуживание проводить при отключенном питании.

6.4. Ремонт искробезопасного оборудования должен проводиться только специализированными организациями

## 7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Осмотреть составные части измерителя веса и убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей.

7.2. Блок электронный установить таким образом, чтобы обеспечить визуальный контроль за показаниями индикатора прибора.

7.3. Заполнить трансформатор давления рабочей жидкостью с помощью пресс-бачка до полного удаления воздуха из камеры трансформатора.

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14

7.4. Установить на канате зажим. В месте, выбранном для установки трансформатора давления, канат не должен иметь сплюсненности, обрывов проволок и следов износа.

Снять крайние ролики и завести трансформатор давления в положение обоймой со шпильками вверх на канат так, чтобы последний опирался на средний упор и проходил в вилках крайних обойм. Установить крайние ролики на место.

Если верхний ролик не удастся установить на место, открутить гайки, крепящие обойму со шпильками, выдвинуть обойму на канат, установить ролик и затянуть гайки. Ось среднего упора должна совпадать с осью каната.

7.5. Проверить состояние разъемных соединений, целостности кабельных связей, напряжение бортовой сети подъемника.

7.6. Подключить преобразователь давления, шнуры питания и аварийного отключения при превышении предельной нагрузки к разъемам блока электронного по схеме, изображенной на рисунке.

7.7. Подключить заземление к соответствующей клемме на корпусе Блока электронного.

7.8. Установить выключатель «СЕТЬ» на приборе в положение «ВКЛ.» На цифровых индикаторах табло кратковременно появится значение установленной при тарировке предельной нагрузки.

### ВНИМАНИЕ!!!

При монтаже и эксплуатации измерителя веса ГИВ1-Э не допускается попадание воды и грязи в соединительные разъемы.

При работе прибора температура в кабине подъемника должна соответствовать диапазону температур, указанных в разделе 2.

## 8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Выдержать прибор во включенном состоянии не менее 15 минут.

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

9.1. Работа по техническому обслуживанию и ремонту измерителя веса ГИВ-1Э должна проводиться персоналом специальной службы КИП потребителя.

9.2. Периодически и при необходимости проводится внешний осмотр составных частей измерителя веса, чистка внешних поверхностей от пыли и грязи протирка окна табло мягкой ветошью, промывка контактов разъемов спиртом.

9.3. Данные об эксплуатации, отказах, ремонтах измерителя веса должны регистрироваться потребителем в журнале эксплуатации, в который должны заноситься сведения о дате и объекте установки измерителя веса, обнаруженных неисправностях и методах их устранения.

9.4. При обнаружении неисправностей, третирующих регулировки в защищенных режимах, измеритель веса должен быть отправлен в службу КИП для проведения ремонта, тарировки с последующим предъявлением его для поверки органам государственной метрологической службы.

### 9.5. Тарировка

#### 9.5.1. Условия проведения тарировки.

Операции по всем пунктам настоящей методики проводят при любом из сочетаний значений влияющих факторов, соответствующих рабочим условиям эксплуатации поверяемых измерителей:

- температура окружающего воздуха, °С:
  - для Блока электронного от минус 40 до плюс 50;
  - для устройства считывания и хранения информации от минус 40 до плюс 40;
  - для трансформатора давления от минус 40 до плюс 50;
- относительная влажность воздуха 98 % при температуре 25 °С;
- напряжение питания постоянного тока  $24 \pm 1$  В;
- время прогрева измерителя 15 мин.

#### 9.5.2. Методика тарировки – в соответствии с «Инструкцией по тарировке».

9.6. Поверка измерителя проводится Государственной метрологической службой по методике поверки «Измерители веса гидравлические электронные ГИВ-1Э. Методика поверки СНИЦ 423.316.001 МП».

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

## 10. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

10.1. Условия транспортирования измерителей веса в упаковке должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150.

10.2. Измерители веса транспортируются всеми видами транспорта в соответствии с документами, действующими на соответствующем виде транспорта.

10.3. Условия хранения должны соответствовать условиям группы 1 по ГОСТ 15150.

## 11. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1. Изготовитель гарантирует соответствие измерителя веса требованиям технических условий при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования, монтажа.

11.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки.

11.3. Изготовитель несет ответственность за скрытые дефекты измерителя веса независимо от срока гарантии

					СНИЦ.423 316.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		17