

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
ВСЬРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ  
(ФГУП ВНИИР)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Зам. директора ФГУП ВНИИР  
по научной работе**

**М.С. Немиров**

**2007 г.**



**РЕКОМЕНДАЦИЯ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ПЛОТНОСТИ И ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ**

**ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МОДЕЛИ 7827 И 7829**

**МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

**В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**МИ 3118-2008**

**Казань**

**2007**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

<b>1 РАЗРАБОТАНА</b>	<b>Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии (ФГУП ВНИИР)</b>
<b>ИСПОЛНИТЕЛИ</b>	<b>Фишман И И , Ибрагимов Т Ф , Мубаракшин М Р</b>
<b>РАЗРАБОТАНА</b>	<b>ООО "ИМС Индастриз"</b>
<b>ИСПОЛНИТЕЛИ</b>	<b>Аблина Л В , Быкадоров С.В , Приймак Е Н , Сафонов А В</b>
<b>2 УТВЕРЖДЕНА</b>	<b>ФГУП ВНИИР</b>
	<b>21 декабря 2007 г</b>
<b>3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА</b>	<b>ФГУП «ВНИИМС»</b>
	<b>04 июня 2008 г</b>
<b>4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ</b>	

**Настоящая рекомендация не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена без разрешения ОАО «АК «Транснефть» и ООО «Балтнефтепровод»**

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Операции контроля.....	1
4 Средства контроля, вспомогательные устройства и материалы .....	1
5 Требования безопасности.....	2
6 Условия проведения контроля.....	2
7 Подготовка к контролю.....	3
8 Проведение контроля .....	3
9 Оформление результатов контроля.....	4
Приложение А Схема проведения КМХ преобразователя вязкости.....	5
Приложение Б Форма протокола КМХ преобразователя вязкости.....	6

## РЕКОМЕНДАЦИЯ

<b>ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ</b> <b>Преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829. Методика контроля метрологических характеристик в процессе эксплуатации</b>	<b>МИ 3118-2008</b>
---	---------------------

**1 Область применения**

Настоящая рекомендация распространяется на преобразователи плотности и вязкости жидкости измерительные модели 7827 и 7829 в комплекте со вторичными преобразователями сигналов (контроллерами) типов 7945V, 7946V, 7951, 7955, либо со вторичными преобразователями сигналов других типов, внесенными в Государственный реестр СИ в установленном порядке и имеющими аналогичные характеристики, а также на преобразователи плотности и вязкости измерительные модели 7829 (далее - преобразователи вязкости), и устанавливает методику контроля их метрологических характеристик (далее – КМХ) в межповерочном интервале в процессе эксплуатации по каналу вязкости.

**2 Нормативные ссылки**

В настоящей рекомендации использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.3.032-84 ССБТ. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности

**3 Операции контроля**

При проведении КМХ выполняют следующие операции:

3.1 Внешний осмотр (п.8.1).

3.2 Контроль показаний (п. 8.2).

**4 Средства контроля, вспомогательные устройства и материалы**

При проведении КМХ применяют:

4.1 Преобразователь плотности и вязкости жидкости измерительный модели 7829М эталонный (далее - эталонный преобразователь вязкости) с пределами допускаемой приведенной погрешности измерений вязкости  $\pm 0,5 \%$ , с пределами допускаемой погрешности измерений температуры  $\pm 0,05 \text{ }^{\circ}\text{C}$  в диапазоне измерений температур от 0 до 50  $^{\circ}\text{C}$ .

4.2 Компьютер (ноутбук) с лицензионным программным обеспечением ADVView фирмы «Solartron Mobrey Limited», аттестованным в установленном порядке.

4.3 Преобразователь сигналов (конвертер) RS485/RS232.

4.4 Компьютерный кабель-переходник RS232/USB или RS232/ RS232.

4.5 Кабель из двух пар экранированных проводов для подключения питания эталонного преобразователя вязкости и преобразователя (конвертера) RS485/RS232.

4.6 Блок питания постоянного тока  $\pm 24$  В для эталонного преобразователя вязкости, в соответствии с руководством по эксплуатации преобразователя вязкости.

4.7 Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 с абсолютной погрешностью не более  $\pm 0,03$  °С в диапазоне измерения температур от 0 до 50 °С.

4.8 Стандартная (Г-образная) измерительная камера для эталонного преобразователя вязкости, изготовленная в соответствии с требованиями фирмы-изготовителя.

## **5 Требования безопасности**

5.1 При проведении КМХ соблюдают:

- Правила безопасности при эксплуатации СИ, используемых при КМХ;
- Правила безопасности труда, действующие на объекте, где проводят КМХ;
- Межотраслевые правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (с изменениями 2003 г.) [1];

- Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности [2].

5.2 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032 и Правилами устройства электроустановок (раздел VII).

5.3 К проведению КМХ допускают лиц, изучивших руководства по эксплуатации преобразователя вязкости и настоящую рекомендацию, имеющих квалификационную группу по технике безопасности (ТБ) не ниже II в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, прошедших инструктаж по ТБ.

## **6 Условия проведения контроля**

6.1 КМХ преобразователей вязкости проводят в условиях эксплуатации, которые изложены в инструкции по эксплуатации на СИКН.

6.2 Расход нефти через преобразователи вязкости должен соответствовать требованиям технической документации на преобразователи вязкости.

6.3 Время между началом пуска потока нефти через контролируемый и эталонный преобразователи вязкости и проведением КМХ не менее 30 мин.

6.4 Разность температур нефти по показаниям контролируемого и эталонного преобразователей вязкости, не более суммарного значения погрешности поверяемого и эталонного термометра.



## **7 Подготовка к контролю**

Перед проведением КМХ выполняют следующие работы:

- монтаж эталонного преобразователя вязкости в стандартную измерительную камеру БИК;
- установку поверки вискозиметров готовят к работе в соответствии с требованиями технической документации и со схемой, приведенной в приложении А;
- устанавливают расход нефти в БИК в средней точке рабочего диапазона расхода.
- проверяют отсутствие протечек в местах соединений технологических трубопроводов БИК;
- подключают поточный эталонный преобразователь вязкости к компьютеру и питанию в соответствии с требованиями технической документации.
- в операторной запускают на компьютере программу ADView, проверяют правильность подключения и выставленных коэффициентов.

## **8 Проведение контроля**

### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 Проверяют соответствие комплектности, типа, маркировки и заводского номера контролируемого преобразователя вязкости сертификату градуировки (свидетельству о поверке).

8.1.2 Проверяют значения градуировочных коэффициентов, а так же значение коэффициента масштабирования динамической вязкости (значение коэффициента масштабирования для сПз должно быть установлено равным единице), введенных в контроллер (или в электронный блок) контролируемого преобразователя вязкости.

### **8.2 Выполнение измерений**

8.2.1 Выполняют одно измерение, при этом фиксируют не менее 20 значений наблюдений в течении 5 минут:

- динамической вязкости по контролируемому преобразователю вязкости, сПз (мПа·с);
- динамической вязкости по эталонному преобразователю вязкости, сПз (мПа·с);

8.2.2 За результат измерения динамической вязкости контролируемым и эталонным преобразователями вязкости принимают соответствующие средние арифметические значения серии наблюдений. Среднее арифметическое значение динамической вязкости  $\eta$ , сПз(мПа·с), вычисляют по формуле

$$\eta = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \eta_i, \quad (1)$$

где  $\eta_i$  – значение динамической вязкости, за  $i$ -е наблюдение ;

$n$  – количество наблюдений за измерение.

### 8.2.3 Проверяют выполнение условия

$$|\eta_{\text{кон}} - \eta_{\text{э}}| \leq \Delta_{\text{кон}} + \Delta_{\text{э}}, \quad (2)$$

где  $\eta_{\text{кон}}$  – результат измерения динамической вязкости контролируемым преобразователем вязкости, сПз (мПа·с);

$\eta_{\text{э}}$  – результат измерения динамической вязкости эталонным преобразователем вязкости, сПз (мПа·с);

$\Delta_{\text{кон}}$  – предел допустимой абсолютной погрешности контролируемого преобразователя вязкости, сПз (мПа·с);

$\Delta_{\text{э}}$  – предел допустимой абсолютной погрешности эталонного преобразователя вязкости, сПз (мПа·с).

Предел допускаемой абсолютной погрешности преобразователей вязкости  $\Delta_{\text{кон(э)}}$ , сПз (мПа·с), вычисляют по формуле

$$\Delta_{\text{кон(э)}} = \frac{\gamma_{\text{кон(э)}} \cdot \eta_{\text{max кон(э)}}}{100}, \quad (3)$$

где  $\gamma_{\text{кон(э)}}$  – предел допускаемой приведенной погрешности преобразователя вязкости, %;

$\eta_{\text{max кон(э)}}$  – верхний предел измерений вязкости калиброванного диапазона преобразователя вязкости, сПз (мПа·с).

8.2.4 При несоблюдении условия (2) выясняют и устраняют причины и проводят дополнительное измерение.

8.2.5 Если причины, влияющие на результаты КМХ, не установлены, контролируемый преобразователь вязкости демонтируют с рабочего места, очищают его виброэлемент от отложений, затем возвращают преобразователь вязкости на рабочее место. После чего проводят повторный КМХ по п.8.2.1-8.2.4, соблюдая условия раздела 6.

8.2.6 При повторном несоблюдении условия (2), проводят градуировку и внеочередную поверку преобразователя вязкости.

## 9 Оформление результатов контроля

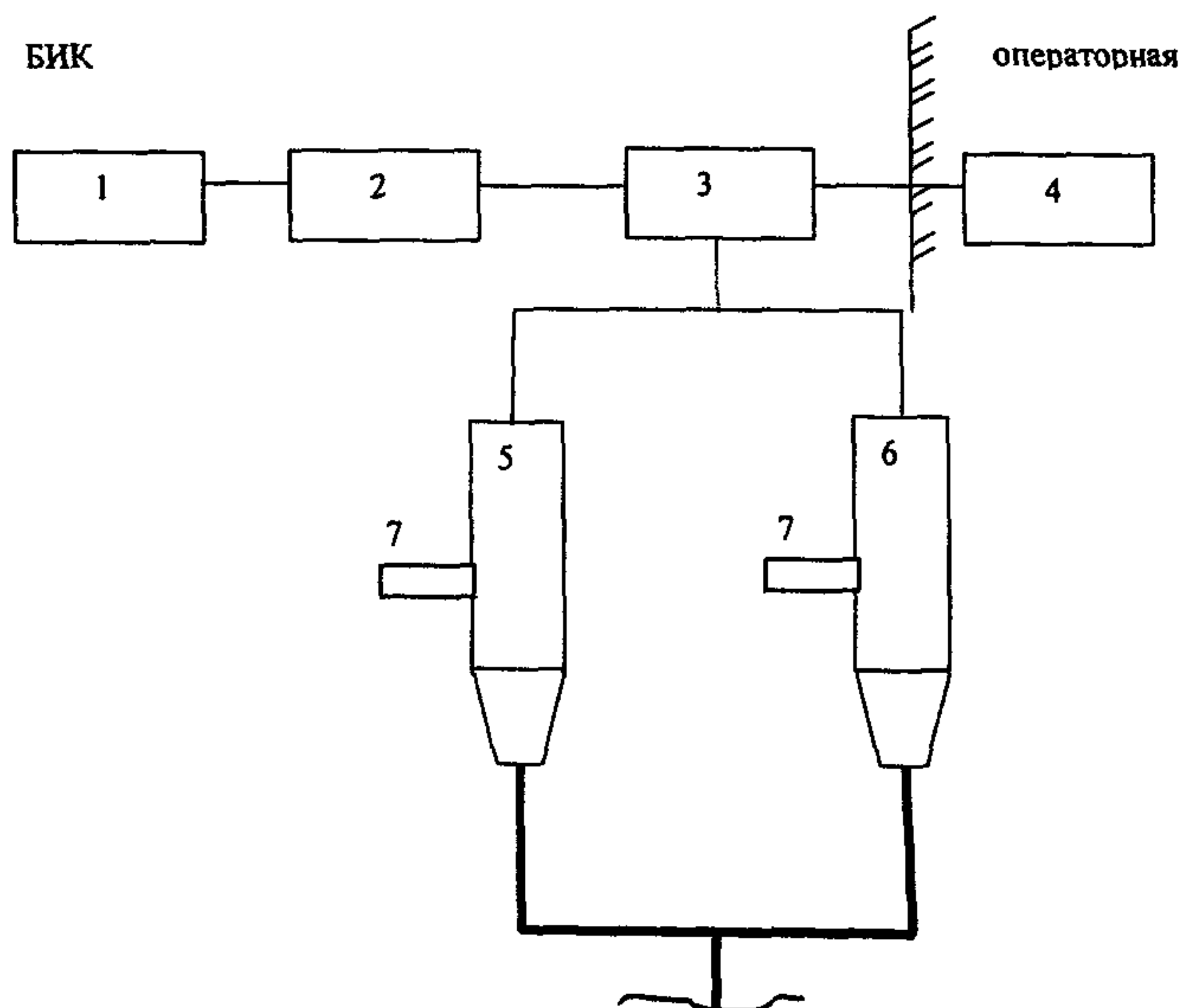
9.1 Результаты КМХ оформляют в виде протокола по форме, приведенной в приложении Б.

9.2 При положительных результатах КМХ преобразователь вязкости признают годным к дальнейшей эксплуатации.

9.3 При отрицательных результатах КМХ, преобразователь вязкости запрещают эксплуатировать. Преобразователь вязкости направляется на градуировку и внеочередную поверку

**Приложение А**  
**(рекомендуемое)**

**Схема проведения КМХ преобразователя вязкости в БИК**



1. Блок питания вискозиметров
2. Блок искробезопасных барьеров
3. Преобразователи интерфейса RS 232/RS 485 (2шт.)
4. Компьютер (ноутбук)
5. Измерительная камера контролируемого вискозиметра
6. Измерительная камера эталонного вискозиметра
7. Термокарманы



**Приложение Б**  
**(рекомендуемое)**

**Форма протокола КМХ преобразователя вязкости**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_  
контроля метрологических характеристик преобразователя вязкости

Место проведения контроля: СИКН № \_\_\_\_\_ ПСП (НСП) \_\_\_\_\_

Данные	Контролируемый преобразователь вязкости	Эталонный преобразователь вязкости
Тип преобразователя вязкости		
Заводской номер		
Дата последней поверки		
Предел допускаемой абсолютной погрешности, сПа·с		
Условие контроля: $ \eta_{\text{кон}} - \eta_{\text{э}}  \leq \Delta_{\text{кон}} + \Delta_{\text{э}} =$ _____ сПа·с		

**Результаты КМХ**

Результат измерения динамической вязкости контролируемым преобразователем вязкости, $\eta_{\text{кон}}$ , сПа·с	Результат измерения динамической вязкости эталонным преобразователем вязкости, $\eta_{\text{э}}$ , сПа·с	$ \eta_{\text{кон}} - \eta_{\text{э}} $ , сПа·с

**Заключение:**

Подпись лиц, проводивших КМХ  
\_\_\_\_\_/и.о., фамилия/

Дата проведения КМХ  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200\_\_ г

## **Библиография**

[1] ПОТ Р М-016 ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-2000) Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок.

[2] ПБ 08-624-03 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.