

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК-ЛТМ»

#### Назначение средства измерений

Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК-ЛТМ» (далее – комплексы, ИВК) предназначены для обеспечения непрерывного измерения, регистрации и обработки электрических сигналов силы постоянного тока с выходов первичных измерительных преобразователей линейной части магистрального нефтепровода, а также передачи информации в системы верхнего уровня.

#### Описание средства измерений

Принцип действия комплекса измерительно-вычислительного «ИВК-ЛТМ» заключается в аналого-цифровом преобразовании входных сигналов постоянного тока модулями ввода в цифровые коды, которые затем поступают на программируемый логический контроллер. Полученные цифровые коды обрабатываются контроллером и используются для формирования выходных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока.

Комплекс относится к программируемым проблемно-ориентированным изделиям с переменным составом функциональных устройств, модулей и блоков. Конфигурация комплекса по составу оборудования, его количеству, требованиям к функциям определяется заказом.

ИВК представляют собой шкафы линейной телемеханики (далее - шкафы ЛТМ) - комплектные устройства, предназначенные для размещения, электрического соединения и защиты от внешних воздействий промежуточных измерительных преобразователей и программируемых контроллеров комплекса и программное обеспечение комплекса. Шкафы ЛТМ с промежуточными преобразователями и контроллерами снабжены системой регулирования температурного режима.

Питание шкафа ЛТМ производится от внешнего источника однофазного напряжения ~220В, частотой 50 Гц. В шкафу предусмотрено два ввода питания (~220В). Оба ввода питания проходят через устройства защиты цепей питания от повышенного и пониженного напряжения и от импульсных перенапряжений. Ввод кабелей для подключения шкафа производится снизу.

Питание (=24В) внутренних и внешних цепей шкафа осуществляется от резервируемых источников питания. В качестве третьего источника питания (=24В) используются аккумуляторные батареи.

На фронтальной двери шкафа расположен БРУ (блок ручного управления) задвижкой – переключатель «ОТКРЫТЬ-ЗАКРЫТЬ-СТОП», сигнализация «ОТКРЫТА-ЗАКРЫТА», переключатель режимов управления «МЕСТНЫЙ-ДИСТАНЦИОННЫЙ».

Измерительные каналы (ИК) комплекса строятся на базе программируемых логических контроллеров. Количество входных/выходных аналоговых ИК комплекса определяется заказом.

Состав измерительных каналов ИВК:

– вторичные преобразователи для согласования уровней сигналов, гальванической развязки выходных цепей первичных преобразователей и входных цепей модулей аналогово-цифрового преобразования сигналов из состава контроллеров, обеспечения цепей искробезопасности и питания первичных преобразователей: преобразователи измерительные MINI MCR фирмы ЗАО «Phoenix Contact», Германия (Номер Госреестра 47645-11); преобразователи серии IM фирмы «Hans Turck GmbH & Co.KG», Германия (Номер Госреестра 49765-12); преобразователи серии K фирмы "Pepperl + Fuchs Pte, Ltd.", Германия (Номер Госреестра, 22153-14);

– модули универсальных промышленных контроллеров серий: «Эмикон» фирмы ЗАО «Эмикон», Россия (Номер Госреестра 21926-09); «B&R X20» фирмы «Bernecker und Rainer Industrie-Elektronik GmbH (B&R)», Австрия, (Номер Госреестра 57232-14); «Siemens» фирмы «Siemens AG», Германия (Номер Госреестра 15772-11); «Modicon» «Schneider Electric Industries SAS», Франция (Номер Госреестра 49622-12), которые преобразуют аналоговые сигналы к цифровому виду в единицах измеряемого физического параметра, осуществляющих обработку полученных сигналов и формирование сигналов автоматического управления по заданной программе, самодиагностику функционирования, резервирование и блокировку каналов измерения, управления и сигнализации.

Комплексы предназначены для использования вне взрывоопасных зон промышленных объектов. Связь с электротехническими устройствами и датчиками, установленными во взрывоопасных зонах, осуществляется через искробезопасные цепи.

Связь с устройствами верхнего уровня и передача информации осуществляется по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.

Внешний вид шкафа комплекса показан на рисунке 1.



Механический замок, место для пломбирования.

Рисунок 1 – Внешний вид шкафа комплекса и указание мест пломбирования.  
Шкаф ЛТМ с закрытой и с открытой передней дверью.

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.  
Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, не ниже	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм идентификации
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей CPU BMXP34xxxx контроллеров Modicon M340	Modicon M340	v. 2.5	—	—
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей CPU 31x контроллеров Siemens SIMATIC S7	Siemens SIMATIC S7	v. 3.3.7	—	—
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей X20 CPxxxx контроллеров B&R	Automation Studio	v. 2.6	—	—
Встроенное программное обеспечение процессорных модулей CPU-3xx контроллеров Эмикон	RTS	v. 1.43	—	—

В комплект ИВК входит программное обеспечение, состоящее из двух частей:

- встроенное программное обеспечение контроллера (ВПО), предназначенное для выполнения соответствующих измерительных функций контроллера. Доступ к ВПО, установленному во внутреннюю энергонезависимую память модулей контроллеров, которое отвечает за их измерительные функции, отсутствует;

- инженерное программное обеспечение ИВК (ИПО), предназначенное для отображения параметров работы контроллеров и визуализации измерительной информации на ЭВМ под управлением ОС Windows, не влияет на метрологические характеристики ИВК, доступ к ИПО защищен паролем.

Механическая защита от несанкционированного доступа выполняется путем применения замковых устройств на дверцах шкафов и пломбированием шкафов.

Метрологические характеристики ИВК нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты – "А" по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерительно-вычислительных комплексов «ИВК-ЛТМ» приведены в таблице 2 и таблице 3.

Таблица 2 Метрологические характеристики «ИБК-ЛТМ»

Модули контроллера	Преобразователи измерительные с гальванической развязкой (искробезопасные)	Диапазон измерения, воспроизведения, мА	Пределы приведенной ( $\gamma$ ) погрешности ИК, %
Состав ИК аналогового ввода комплекса «ИБК-ЛТМ»			
Siemens 6ES7331-7TF01-0AB0, Schneider Electric BMX AMI 0810, B&R X20 AI2438, Эмикон АЛГВ.426431.074	Phoenix Contact MINI MCR-SL-RPS-I-I-SP, Turck IM33-22Ex-Hi/24VDC, Pepperl+Fuchs KFD2-SR2-Ex2.W	от 4 до 20	$\pm 0,15$
Состав ИК аналогового вывода комплекса «ИБК-ЛТМ»			
Schneider Electric BMX AMO 0210, Siemens 6ES7332-5HD01-0AB0, B&R X20 AO2437, Эмикон АЛГВ.426435.015	Phoenix Contact MINI MCR-SL-PT100-LP-SP 2810382, Turck IM34-12Ex-CRi/K63 7506605, Pepperl+Fuchs KFD2-UT-Ex1	от 4 до 20	$\pm 0,15$

Таблица 3. Основные технические характеристики «ИБК-ЛТМ»

Наименование технических характеристик комплекса	Значение характеристики
Максимальное количество каналов	592
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °C	0 до 45
относительная влажность окружающего воздуха при 40 °C, %	до 90
атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
Напряжение питания, номинал, В, частота, Гц	~220В (+10/-15 %) переменного тока, (50 $\pm$ 1) Гц
Длительность работы без внешнего электроснабжения, не менее, ч	3
Потребляемая мощность, не более, В·А	1000
Средняя наработка на отказ, ч	50000
Средний срок службы, лет	20
Масса, не более, кг	250
Габаритные размеры, не более, мм	2000x1000x600

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом в центре снизу на титульные листы эксплуатационной документации и наклейкой на передние дверцы шкафов.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4. Комплектность «ИВК-ЛТМ»

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Прим.
Шкаф ЛТМ	ТУ 4389-001-04668367-2014	1	
Инженерное программное обеспечение	Для контроллера Modicon M340 производства Schneider Electric – Unity Pro XL	1 комплект	*
	Для контроллера Simatic S7-300 производства Simens – SIMATIC STEP 7	1 комплект	*
	Для контроллера Серии X20 производства B&R – Automation Studio	1 комплект	*
	Для контроллера серии DCS-2000 производства ЗАО «Эмикон» – CoDeSys	1 комплект	*
Эксплуатационная документация: паспорт, руководство по эксплуатации и методика поверки	АКТН.411734.001ПС, АКТН.411734.001РЭ, АКТН.411734.001РЭ1	1 комплект	

Примечание: \* - количество по согласованию с заказчиком.

## Поверка

Осуществляется по документу АКТН.411734.001РЭ1 «Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК-ЛТМ». Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в сентябре 2014 г.

Основные средства поверки: термогигрометр электронный «Center» модель 315, диапазон измерений от минус 20 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность  $\pm 0,8$  °С, относительной влажности воздуха от 0 до 99 %, абсолютная погрешность  $\pm 3,0$  %; калибратор многофункциональный МС-5R, диапазон измерения/воспроизведения: постоянного тока от 0 до 24 мА, погрешность  $\pm (0,02$  % показания + 0,0015 мА); напряжения постоянного тока от 0 до 250 мВ, погрешность  $\pm (0,02$  % показания + 5 мкВ).

## Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений приведены в документе «Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК-ЛТМ». Руководство по эксплуатации. Часть 1. АКТН.411734.001РЭ.

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительно-вычислительным ИВК-ЛТМ

ГОСТ 26.205 88. Комплексы и устройства телемеханики. Общие технические условия.  
ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов.

ТУ 422299-001-04668367-2014 Комплексы измерительно-вычислительные «ИВК-ЛТМ»  
Технические условия

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Допускается применение Комплексов измерительно-вычислительных «ИВК-ЛТМ» при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

Акционерное общество "Транснефть – Верхняя Волга".  
Адрес: 182100, Россия, Псковская область, город Великие Луки, улица Гоголя, дом 2  
Телефон: Тел. +7(81153)92667, факс +7(81153)92667.  
E-mail: [info@tnm.nnov.transneft.ru](mailto:info@tnm.nnov.transneft.ru)

**Заявитель**

Акционерное общество "Транснефть – Верхняя Волга".  
Адрес: 603600, Россия, город Нижний Новгород, переулок Гранитный, дом 4/1.  
ОГРН: 1025203014748 Телефон: +78314381734. Факс: +78314381725.  
E-mail: [referent@nnov.transneft.ru](mailto:referent@nnov.transneft.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)  
Почтовый адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1.  
Тел./факс: (831) 428-78-78, (831) 428-57-95, e-mail: [mail@nncsm.ru](mailto:mail@nncsm.ru)  
Аттестат аккредитации ФБУ "Нижегородский ЦСМ" по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30011-13 от 27.11.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_  
Ф.В. Булыгин

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.