

Государственное производственное объединение по топливу и газификации
«БЕЛТОПГАЗ»



Научно-производственное республиканское унитарное
предприятие «БЕЛГАЗТЕХНИКА»



ОКП РБ 26.51.66.730

УТВЕРЖДЕН

14-25.0.00.000 ПС – ЛУ

УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ ИЗОЛЯЦИИ УКТ-2С

Паспорт

14-25.0.00.000 ПС



Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

16.04.2026

254

1 Назначение устройства

1.1 Устройство контроля толщины изоляции УКТ-2С (далее - устройство) 14-25.0.00.000 предназначено для измерения толщины битумных и полиэтиленовых изоляционных покрытий стальных трубопроводов.

1.2 Устройство предназначено для работы в диапазоне температур от минус 10°С до 40°С и относительной влажности не более 98% при температуре 25°С. Климатическое исполнение устройства – УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69. По устойчивости к механическим воздействиям устройство имеет ударопрочное исполнение L3 по ГОСТ 12997-84 и выдерживает вибрацию частотой до 25 Гц и амплитудой 0,1 мм.

1.3 Устройство состоит из индуктивного датчика, жидкокристаллического индикатора (далее – индикатор), аккумуляторной батареи и электронной платы в корпусе (со степенью защиты от внешних воздействий не ниже IP51 по ГОСТ 14254-2015 и нормальной степени механической прочности по ГОСТ 22782.0-81).

1.4 Способ контроля толщины защитного покрытия контролируемой поверхности - контактный.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

154
16.04.2018

14-25.0.00.000 ПС

Лист

3

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Перв. примен.	2 Технические характеристики				
	2.1 Устройство осуществляет измерение толщины битумных и полиэтиленовых покрытий. Диапазон измеряемых толщин защитных покрытий от 1 до 10 мм. 2.2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения должны быть $\pm 0,5$ мм. 2.3 Указанное значение допускаемой основной абсолютной погрешности измерения обеспечивается при: а) шероховатости рабочих поверхностей основания трубы и меры толщины не более Ra 1,6; б) толщине токопроводящего основания образца (трубы) не менее 2 мм; в) проведении калибровки устройства с помощью меры толщины и образца основания для соответствующего диаметра трубы, изготовленного из того же материала, что и контролируемая труба; г) немагнитных и токонепроводящих материалах изоляции (битумная мастика, полиэтилен). 2.4 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха и относительной влажности от нормальных условий, должны быть ± 1 мм. 2.5 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального напряжения питания 2,4 В, должны быть ± 1 мм. 2.6 Электропитание устройства осуществляется от аккумуляторной батареи с номинальным напряжением 2,4 В. Величина напряжения питания может изменяться в пределах от 2 В до 3 В. 2.7 Ток, потребляемый устройством от АКБ, должен быть не более 0,11 А. 2.8 Время непрерывной работы устройства от аккумуляторной батареи при нормальных условиях не менее 8 часов. В течение указанного времени непрерывной работы производится периодическая подстройка (калибровка) устройства. 2.9 Сигнализация разряда аккумуляторов - визуальная. 2.10 Габаритные размеры не более 225 x 90 x 55 мм. 2.11 Масса устройства не более 0,5 кг. 2.12 Устройство не содержит драгоценные металлы.				
Справ. №					
Подпись и дата					
Инв. № докл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
14-25.0.00.000 ПС Лист 4					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

3 Комплектность

3.1 Комплект поставки устройства приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1

	Наименование	Обозначение	Кол	Примечание
1	Устройство контроля толщины изоляции УКТ-2С	14-25.0.00.000	1	С аккумуляторн. батареей
2	Мера толщины (10мм)	14-95.6.00.00.021	1	
3	Образец трубы (усеченная труба d=32мм)	14-95.6.00.00.022	1	
4	Образец трубы (усеченная труба, d=57мм)	14-95.6.00.00.022-01	1	
5	Образец трубы (усеченная труба, d=89мм)	14-95.6.00.00.023	1	
6	Образец трубы (усеченная труба, d=108мм)	14-95.6.00.00.023-01	1	
7	Образец трубы (усеченная труба, d=133мм)	14-95.6.00.00.023-02	1	
8	Образец трубы (усеченная труба, d=159мм)	14-95.6.00.00.023-03	1	
9	Паспорт	14-25.0.00.000 ПС	1	
10	Методика поверки	14-25.0.00.000 МП	1	
11	Адаптер сетевой*	GS18E07-P1J	1	с диаметром коннектора 2,0 мм
12	Упаковка	14-95.6.00.00.040	1	
13	Мера толщины (1мм)	14-95.6.00.00.024	1	По требованию заказчика
14	Мера толщины (3мм)	14-95.6.00.00.024-01	1	По требованию заказчика
15	Мера толщины (5мм)	14-95.6.00.00.024-02	1	По требованию заказчика
16	Мера толщины (8мм)	14-95.6.00.00.024-03	1	По требованию заказчика

Общий вес базового комплекта поставки, кг, не более НЕТТО – 1,80 БРУТТО -2,0

* Допускается использование других адаптеров сетевых, имеющих аналогичные технические характеристики и соответствующих требованиям Технических регламентов Таможенного союза ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования», ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств».

Перв. примен.	Справ. №	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	14-25.0.00.000 ПС					Лист
												5
							Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Перв. примен.	4 Устройство и принцип работы				
	4.1 Принцип действия устройства основан на регистрации относительного изменения индуктивности, вызываемого при изменении расстояния (зазора) между катушкой датчика и электропроводящим материалом (основанием) объекта контроля. 4.2 Внешний вид устройства в соответствии с рисунком 4.1. Конструктивно оно представляет корпус, который состоит из основания и крышки, выполненных из пластмассы. На лицевой стороне расположены: - индикатор; - кнопки управления «ВКЛ/ОТКЛ», «ВЫБОР», «КАЛИБР», «ЗАХВАТ», «ПОДСВЕТКА»; - светодиоды индикации с надписями «ЗАРЯД 0 %», «ЗАРЯД < 20 %», «СЕТЬ», «ЗАРЯД». На нижней торцевой стенке расположен разъем для подзарядки аккумуляторов. Внутри корпуса установлена плата и датчик. Последний закреплен в верхней части корпуса. В месте расположения датчика снаружи на боковых стенках корпуса имеются две плавающие опоры для ориентации устройства при измерении. В нижней части основания корпуса предусмотрены углубления для установки аккумуляторов автономного источника питания. 4.3 Электрическая структурная схема устройства в соответствии с рисунком 4.2. Устройство состоит из индуктивного датчика L, генератора высокой частоты (ГВЧ), микроконтроллера (МК), индикатора (ЖКИ), звонка (Зв), источника питания (ИП). Датчик индуктивности включен в колебательный контур генератора высокой частоты. В зависимости от расстояния плоскости датчика до измеряемого объекта (поверхности металла) меняется величина индуктивности, а следовательно, и частота ГВЧ. С выхода генератора импульсы поступают на один из входов микроконтроллера, где происходит их подсчет за определенное время, т.е. измерение частоты. МК рассчитывает по изменению частоты относительное изменение индуктивности, а затем вычисляет величину зазора. Результат выводится на индикаторе.				
Справ. №					
Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № подл.		
			259		
16.04.2025 14-25.0.00.000 ПС 6					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Перв. примен.		Справ. №		Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	
										16.04.2014		254	
Изм.	Лист	№ докум.		Подпись		Дата		14-25.0.00.000 ПС				Лист	
												7	

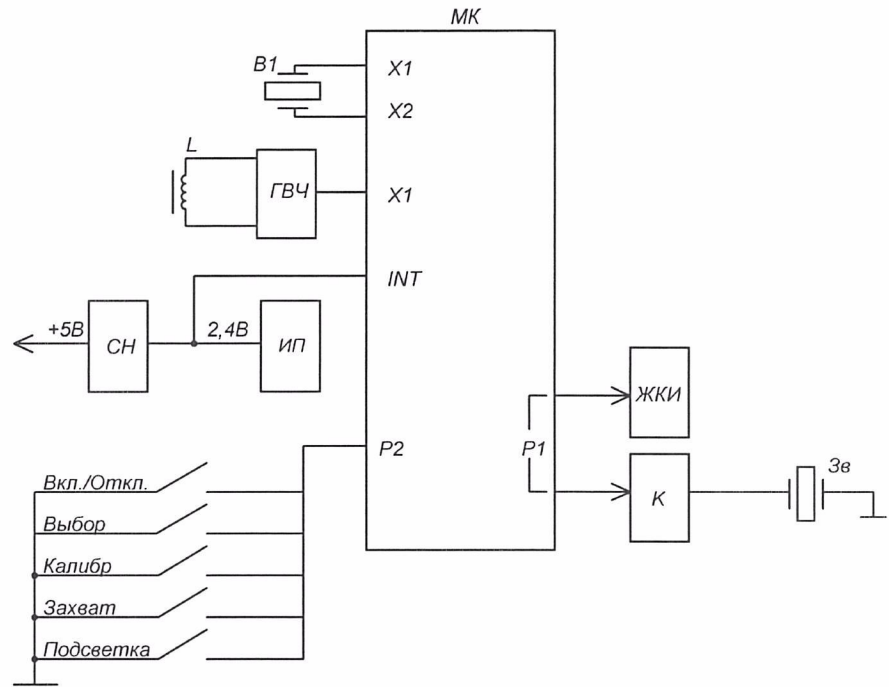
Для обеспечения звуковой сигнализации при калибровке и измерении предусмотрен пьезозвонок, включение которого происходит с порта МК через ключ К.

Для обеспечения контроля напряжения источника питания и сигнализации недопустимого его снижения служат два вольтдетектора (2,3В и 2В).

Питание всех узлов осуществляется стабилизированным напряжением +5В, получаемым на выходе преобразователя напряжения.



Рисунок 4.1 - Внешний вид устройства



ГВЧ - Генератор высокой частоты; ИП - источник питания;
 МК - Микроконтроллер; К - ключ; СН - Преобразователь напряжения;
 ЖКИ - жидкокристаллический индикатор; L - индуктивный датчик;
 В1 - кварцевый резонатор; Зв - звонок.

Рисунок 4.2 - Схема электрическая структурная устройства

Перв. примен.				5 Указания мер безопасности	
Справ. №				5.1 К работе с устройством допускаются лица, ознакомившиеся с паспортом 14-25.0.00.000 ПС.	
				5.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током устройство относится к III классу электротехнических изделий по ГОСТ 12.2.007.0-75.	
				Значения электрической прочности изоляции и ее сопротивления не устанавливаются.	
				Требования к заземлению не предъявляются.	
Подпись и дата		Инв. № дубл.			
Взам. инв. №		Инв. №			
Подпись и дата		Инв. № дубл.			
Инв. № подл.		Инв. №			
25		16.04.2016			
Изм.		Лист		№ докум.	
				Подпись	
				Дата	
				14-25.0.00.000 ПС	
				Лист	
				9	

6 Подготовка устройства к работе

6.1 Убедиться в комплектности и исправности устройства внешним осмотром.

6.2 Перед началом работы, в случае необходимости, зарядить аккумуляторную батарею в следующей последовательности:

- подключить к разъему для заряда аккумуляторной батареи (АКБ) блока питания адаптер сетевой, входящий в комплект поставки;

- включить адаптер сетевой в сеть переменного напряжения $230\text{ В} \pm 10\%$, при этом засветятся два светодиода индикации зелёного и оранжевого цвета, находящиеся в нижней части передней панели устройства. Зелёный светодиод «СЕТЬ» сигнализирует о подключении к сети. Оранжевый светодиод «ЗАРЯД» сигнализирует о процессе зарядки и по окончании зарядки гаснет;

- в режиме заряда устройство рекомендуется оставлять в выключенном состоянии.

6.3 При разряде аккумуляторных батарей до $2,3\text{ В}$ на устройстве загорается желтый светодиод «ЗАРЯД $< 20\%$ ».

При полной разрядке аккумуляторных батарей гаснет желтый и загорается красный светодиод «ЗАРЯД 0% », гаснет индикатор и устройство отключается. Нажатие кнопки включения при разряженных аккумуляторных батареях включает красный светодиод «ЗАРЯД 0% » и устройство работает, пока удерживается кнопка «ВКЛ/ОТКЛ», при отпускании кнопки питание устройства отключается. При полном разряде аккумуляторных батарей необходимо произвести зарядку согласно п. 6.2.

6.4 Включить устройство путем нажатия кнопки «ВКЛ/ОТКЛ» в положение «ВКЛ». На индикаторе должен высвечиваться один из диаметров трубы: (32, 57, 89, 108, 133, 159 мм).

6.5 Подготовить меру толщины и образец трубы соответствующего диаметра.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

14-25.0.00.000 ПС

Лист

10

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

7 Порядок работы

7.1 Включить устройство путем нажатия кнопки «ВКЛ/ОТКЛ» в положение «ВКЛ». На индикаторе высвечивается диаметр трубы. Значение диаметра высвечивается в верхней строке индикатора, например: «d32», «d133».

Нажатием кнопки «ВЫБОР» установить необходимый диаметр трубы путем их последовательного перебора.

7.2 Для калибровки устройства на выбранном диаметре трубы на образец трубы установить меру толщины 10 мм и приложить через нее устройство к образцу трубы, нажать однократно кнопку «КАЛИБР», продолжительностью 0,5 сек. В нижней строке индикатора должны появиться цифры «10.0», высветиться буква «к» и прозвучать звуковой сигнал. Калибровка производится на соответствующем образце трубы при нулевых зазорах между прибором, мерой толщины 10 мм и образцом трубы.

Для калибровки устройства прикладывать плоскость датчика к образцу трубы через меру толщины таким образом, чтобы ее направляющая линия была направлена вдоль оси образца трубы, а сама плоскость перпендикулярна плоскости, проходящей через ось образца трубы и направляющую линию в соответствии с рисунком 7.1. При попытке калибровать прибор на расстоянии более 10мм нижней строке индикатора появится сообщение «к Error».

Калибровку прибора необходимо проводить на плоской поверхности и на расстоянии 0,5 м от металлических предметов.

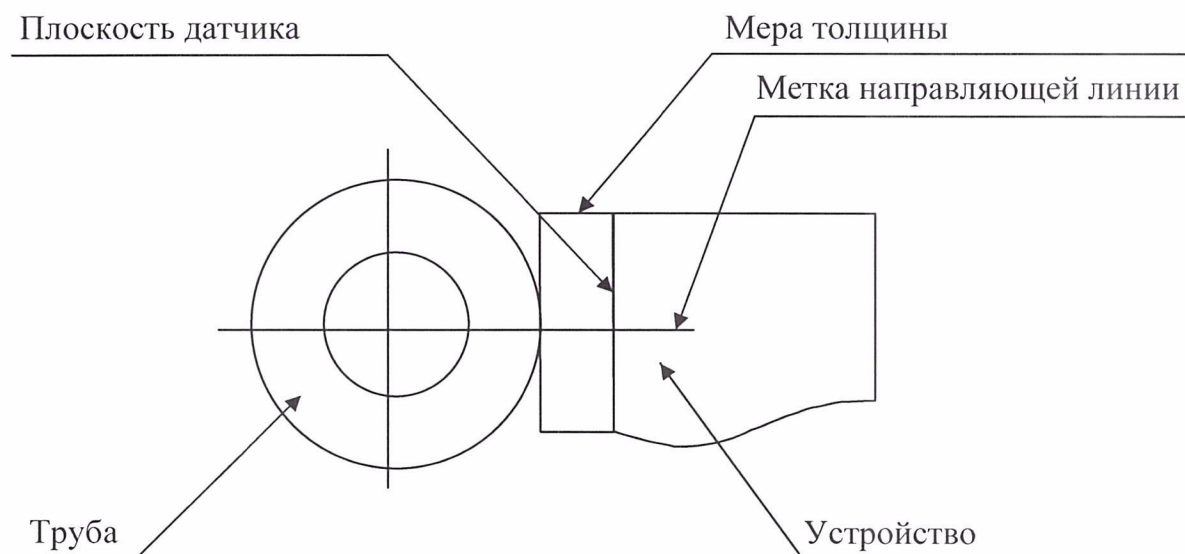


Рисунок 7.1- Калибровка устройства

7.3 Измерение толщины изоляции выполнять в следующей последовательности.

Перв. примен.		Справ. №		Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Инв. № подл.	

Перв. примен.																				
Справ. №																				
Подпись и дата																				
Инв. № дубл.																				
Взам. инв. №																				
Инв. № подл.																				
Произвести калибровку устройства на соответствующем образце трубы согласно п.7.2 при климатических условиях, в которых будет производиться измерение. При диаметре контролируемой трубы более 159 мм калибровку произвести на образце трубы 159 мм. Приложить к месту измерения толщины изоляции плоскость датчика устройства таким образом, чтобы ее направляющая линия была направлена вдоль оси трубы, а сама плоскость перпендикулярна плоскости, проходящей через ось трубы и направляющую линию. <u>ВНИМАНИЕ!</u> - Измерение толщины изоляции в диапазоне (1-10) мм обеспечивается с погрешностью, указанной в п. 2.2. При толщине изоляции менее 1 мм или более 10 мм измерение носит справочный характер, а при толщине более 11 мм на индикаторе будет высвечиваться «Limit» означающее ограничение устройства. 7.4. При разряде аккумуляторов измерения невозможны. Загорается красный индикатор и устройство отключается. Произвести зарядку автономного источника питания согласно п. 6.2. 7.5 Для запоминания показаний прибора необходимо кратковременно нажать на кнопку «ЗАХВАТ», при запоминании – в нижней строчке экрана отображается «*», повторное нажатие кнопки «ЗАХВАТ» переводит прибор в режим измерения. 7.6. По окончании работы с устройством выключить питание путем нажатия кнопки «ВКЛ/ОТКЛ».																				
<table border="1"> <tr> <td>Инв. № подл.</td> <td>254</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="2">14-25.0.00.000 ПС</td> <td>Лист</td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> <td></td> <td>12</td> </tr> </table>						Инв. № подл.	254					14-25.0.00.000 ПС	Лист	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12
Инв. № подл.	254					14-25.0.00.000 ПС	Лист													
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			12													

Перв. примен.	
Справ. №	

8 Техническое обслуживание

8.1 Техническое обслуживание устройства состоит из профилактического осмотра.

8.2 Профилактический осмотр производится не реже одного раза в сутки перед началом работы, согласно таблице 8.1.

Таблица 8.1

	Вид проверки	Технические требования
1	Внешний осмотр состояния устройства	Отсутствие механических повреждений, грязи, следов коррозии
2	Состояние разъемного соединения	Надежность соединения
3	Состояние кнопок управления	Четкость срабатывания
4	Проверка питания	На индикаторе высвечиваются цифры
5	Проверка версии ПО устройства	Одновременное нажатие на кнопки «ВЫБОР» и «ЗАХВАТ». Выход из этого режима осуществляется путем нажатия кнопки «ВКЛ/ОТКЛ» более 3 сек.

8.3 После ремонта устройство должно быть представлено на поверку.

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
			16.04.2028	254

9.1 Поверка устройства проводится в соответствии с документом «Устройство контроля толщины изоляции УКТ-2С. Методика поверки «14-25.0.00.000 МП».

14-25.0.00.000 ПС

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № докл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

10 Возможные неисправности и способы их устранения

10.1 Перечень возможных неисправностей приведен в таблице 10.1.
Таблица 10.1

Наименование неисправностей, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
Отсутствие измерений	Обрыв в обмотке катушки, неисправность кнопок управления	Устранить обрыв или неисправность
Загорается красный индикатор или отсутствие индикации	Недостаточное напряжение питания	Зарядить блок аккумуляторов с помощью адаптера
Отсутствие звуковой сигнализации при калибровке	Перегорел пьезокерамический преобразователь	Заменить преобразователь

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

11 Свидетельство о приемке

Устройство контроля толщины изоляции УКТ-2С 14-25.0.00.000
заводской номер _____ изготовлено и принято в
соответствии с ТУ ВУ 100270876.224-2026, действующих ТНПА и признано
годным для эксплуатации

ОТК

МП _____
личная подпись

расшифровка подписи

год, месяц, число

Место для
этикетки
QR-кода

Перв. примен.		Справ. №		Подпись и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата	Инв. № подл.	254						14-25.0.00.000 ПС	Лист
													Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

January 16. 07. 2016

Перв. примен.	
Справ. №	

Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.
			16.07.2016	254

13 Сведения о рекламациях

13.1 Потребитель предъявляет рекламации предприятию-изготовителю в соответствии с существующими на настоящее время положениями о порядке предъявления и рассмотрения претензий предприятиям, организациям и учреждениям.

13.2 Ремонт устройства производит предприятие-изготовитель по адресу: 220015, г. Минск, ул. Гурского, 30, РУП «БЕЛГАЗТЕХНИКА»

Краткое содержание рекламации	Дата отправки	Принятые меры

Перв. примен.	14 Упаковка, транспортирование, хранение, утилизация				
	14.1 Транспортирование устройств возможно автомобильным и железнодорожным транспортом, при условии защиты от прямого воздействия солнечных лучей, атмосферных осадков и брызг воды. 14.2 Устройства должны транспортироваться и храниться в складских помещениях при температуре от минус 50 °С до 50 °С, относительной влажности воздуха не более 98 % при температуре 25 °С и отсутствии агрессивных и ароматических паров (газов). 14.3 Упакованные устройства должны быть надежно закреплены в транспортных средствах таким образом, чтобы исключить возможность ударов их друг о друга, а также о стенки транспортных средств. 14.4 При погрузке и выгрузке устройств должны приниматься меры предосторожности, исключающие сотрясения, которые могут их повредить. 14.5 Расстояние между стенками, полом хранилища и устройствами должно быть не менее 100 мм. 14.6 При эксплуатации допускается транспортирование и хранение устройств без упаковки, если приняты меры предосторожности, исключающие сотрясения и удары и обеспечивающие климатические условия, указанные в 14.2 настоящего паспорта. 14.7 После окончания срока службы утилизация устройства производится без принятия специальных мер защиты людей и окружающей среды. При подготовке к утилизации устройство разобрать. Металлические детали отправлять на утилизацию отдельно от остальных частей.				
Справ. №					
Подпись и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата	16.04.2016				
Инв. № подл.	254				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	14-25.0.00.000 ПС
					Лист 19

Перв. примен.		15 Сведения о сертификации																
		15.1 Сведения о сертификации приведены в табл. 15.1.																
		Таблица 15.1																
Справ. №		<table><thead><tr><th>Документ</th><th>Кем выдан</th><th>Срок действия</th></tr></thead><tbody><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table>					Документ	Кем выдан	Срок действия									
Документ	Кем выдан	Срок действия																
Подпись и дата																		
Инв. № дубл.																		
Взам. инв. №																		
Подпись и дата	16.04.2016																	
Инв. № подл.	254																	
		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	14-25.0.00.000 ПС	Лист										
								20										

[illegible]