



ПромАвтоматика
194044, Россия, г. Санкт-Петербург, Пироговская набережная, д. 17
тел.: (812) 603-23-17 факс:(812) 603-23-10. E-mail: pa@pa.ru, <http://www.pa.ru>
Russia, St.-Petersburg, Pirogovskaya nab., 17. Tel:(+7 812) 603-23-17 Fax: (+7 812) 603-23-10

Утверждаю

Генеральный директор

ООО «ПромАвтоматика»

_____ А.А. Ларионов

« ____ » _____ 2019 г.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ LPS

Руководство по эксплуатации

ПРГА. 000401.00 РЭ



г. Санкт-Петербург

2023 г.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1	Содержание	2
2	Введение	3
3	Описание и работа преобразователя ЛП и блока БПС	3
3.1	Назначение преобразователя ЛП	3
3.2	Технические характеристики преобразователя ЛП с БПС	3
3.3	Состав оборудования.....	5
3.4	Устройство, принцип работы и технические характеристики	5
3.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	10
3.6	Маркировка и пломбирование СЧ	10
3.7	Упаковка	10
4	Использование по назначению.....	11
5	Подготовка изделия к использованию	11
6	Использование изделия.....	11
7	Техническое обслуживание СЧ изделия	12
8	Текущий ремонт СЧ изделия.....	13
9	Текущий ремонт СЧ изделия.....	13
10	Хранение	14
11	Транспортирование	14
12	Утилизация.....	14

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	<p style="text-align: center;">ПРГА.000401.00 РЭ</p>				
	Изм	Лист							№ докум.	Подп.
Инв. № подл.	Разраб.	Жарков				Преобразователь измерительный линейных перемещений LPS	Лит.	Лист	Листов	
	Проверил	Ярмолинский								
							Руководство по эксплуатации			
	Утвердил	Ярмолинский								

Руководство по эксплуатации предназначено для изучения обслуживающим персоналом, конструкции, устройства и работы преобразователя измерительных линейных перемещений LPS (в дальнейшем – преобразователь ЛП) с блоком ВДТ (в дальнейшем – преобразовательный блок) ПРГА.000401.00, а также содержит указания по техническому обслуживанию, правильной и безопасной технической эксплуатации изделий.

Руководство по эксплуатации является основным документом, определяющим организацию, объём, периодичность и порядок проведения технического обслуживания изделия.

Руководство содержит технические характеристики, описание принципа действия и другие сведения, необходимые для наиболее полного использования технических возможностей изделия.

Персонал, участвующий в техническом обслуживании преобразователя ЛП должен знать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», должен пройти аттестацию и иметь допуск к работе на электроустановках не ниже III квалификационной группы.

В тексте приняты следующие сокращения:

АРМ	автоматизированное рабочее место;
БПС	блок преобразования сигналов;
ИП	источник питания;
КД	конструкторская документация;
ЛКП	лакокрасочное покрытие;
ОУ	операционный усилитель;
РЭ	руководство по эксплуатации;
СД	синхронный детектор;
СЧ	составная часть;
СИ	средства измерений;

3.1 Назначение преобразователя ЛП

Преобразователь ЛП предназначен для измерения линейного перемещения промышленных объектов. Состоит из трансформаторного преобразователя ЛП LPS и БПС ВДТ-07. Преобразователи ЛП имеют линейную выходную характеристику.

3.1.1 Преобразователь ЛП допускает эксплуатацию в условиях воздействия:

- температура наружного воздуха от минус 40 до плюс 135 °С (преобразователь ЛП), от 0 до плюс 55 °С (БПС), от минус 40 до плюс 135 °С (удлинительный кабель);
- относительная влажность воздуха 80%, при температуре 25 °С.

Изделие устойчиво к пыли и масляным загрязнениям.

3.2 Технические характеристики преобразователя ЛП с БПС

3.2.1 Основные параметры и характеристики преобразователя ЛП и БПС приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Номинальное значение	Единица измерений	Примечание
Диапазон измерения линейного перемещения	0...110	мм	LPS-110
	0...220	мм	LPS-220
	0...330	мм	LPS-330
Предел основной приведенной к полно-	±0,5	%	От полной

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

му диапазону измерений погрешности при температуре 20 °С			шкалы
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений при изменении температуры на каждые 20°С от 20 °С	±1	%	
Потребляемая мощность	не более 2	ВА	
Напряжение питания постоянного тока	20..26	В	-15 ÷ +10 %
Сигнал тока	4...20	мА	
Сигнал напряжения	-10...+10	В	
Частота генератора	5	кГц	±2,5%
Магнитное поле	1,8	Тл	50 или 60 Гц
Масса преобразователя линейного перемещения	0,8	кг	LPS-110 без кабеля
	1,3	кг	LPS-220 без кабеля
	1,8	кг	LPS-330 без кабеля
Масса блока преобразователя сигналов	0,240	кг	
Габаритные размеры преобразователя линейного перемещения (Д x Ш x В)	410 x 24 x 450	мм	LPS-110
	630 x 24 x 50	мм	LPS-220
	850 x 24 x 50	мм	LPS-330
Габаритные размеры блока преобразователя сигналов (Д x Ш x В)	113,6 x 22,5 x 117,2	мм	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРГА.000401.00 РЭ

Лист

4

3.3 Состав оборудования

3.3.1 Устройство измерения линейного перемещения состоит из преобразователя измерительного линейного перемещения LPS и БПС ВДТ.

3.3.2 Комплект поставки устройства приведен в таблице 2

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Количество
ПРГА.000401.____	Преобразователь линейных перемещений LPS	1
ПРГА.000401.____	Блок преобразователя сигналов ВДТ	1
ПРГА.000401.____	Кабель	__ метров
ПРГА.000401.00 ПС	Паспорт	*
ПРГА.000401.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	**

*Поставляется в количестве, согласованном с потребителем.

**Методика поверки, см. Приложение А, РЭ (РЭ поставляется в электронном виде).

3.4 Устройство, принцип работы и технические характеристики

3.4.1 Конструкция и описание

3.4.1.1 Конструкция и описание преобразователя ЛП

Первичный преобразователь измерительный линейных перемещений LPS, конструктивно представляет линейный переменный дифференциальный трансформатор. Конструкция состоит из трех соосных обмоток и подвижного сердечника на оси трансформатора. Сердечник короче, чем трансформатор, поэтому при его осевом перемещении меняется коэффициент магнитной связи обмоток. На центральную обмотку подается напряжение возбуждения, с боковых обмоток снимается наведенный сигнал, пропорциональный положению сердечника.

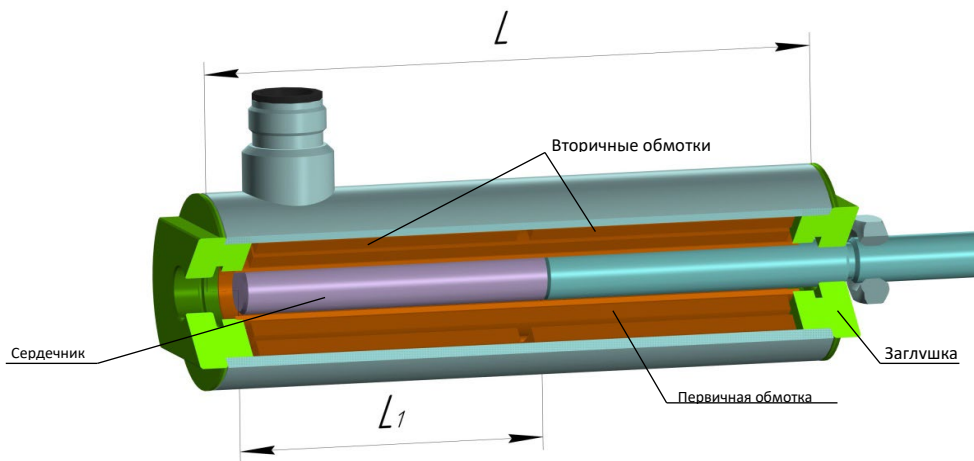


Рис.1 Вид преобразователя ЛП с разрезом

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Возможно различное исполнение преобразователя ЛП по следующим критериям:

- Диапазон измерения.
- Тип штока – свободный/направленный.
- Со втроенным кабелем или с разъемом для подключения кабеля.

Внешний вид преобразователя ЛП и кабеля представлены на рис. 2



Рис. 2 Внешний вид преобразователя ЛП.

Параметры преобразователя ЛП приведены в таблице 3

Таблица 3

Преобразователь ЛП			
Диапазон измерений (мм)	0...110	0...220	0...330
Длина корпуса L (мм)	298	518	738
Исполнение	Свободный шток, направленный шток, шарнирные наконечники		
Номинальное напряжение / частота питания	10В, 2,5 кГц		
Рабочая температура	-40...+135 °С		
Материал корпуса	Нержавеющая сталь		
Максимальная длина кабеля	100 метров между преобразователем ЛП и БПС.		
Срок службы	до 100 млн. движений		
Шток преобразователя ЛП			
Длина сердечника L1 (мм)	115	225	335
Исполнение	гибкий шток, направленный шток с шарнирным наконечником		
Срок службы	Не ограничен		

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. № подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Расшифровка кода маркировки преобразователя ЛП (первичного преобразователя):

Диапазон измерений [мм]	Исполнение	Тип присоединения	Комплектность кабелем
LPS – ###	– ##	– ##	– ##
110	FS = свободный шток	CA = встроенный кабель	02 = кабель 2м
220	DS = направленный шток	C1 = разъем-радиальный	05 = кабель 5м
330			07 = кабель 7м

Пример для преобразователя ЛП с диапазоном измерения 220мм с направленным штоком и встроенным кабелем 7 метров: LPS-220-DS-CA-07

3.4.1.2 Конструкция и описание БПС

БПС BDT-07 предназначен для преобразования сигнала с преобразователя линейных перемещений LPS одновременно в токовый сигнал 4 – 20 мА и напряжение ± 10 В.

Корпус БПС изготовлен из полиамида.

Исполнение с креплением на DIN рейку.

Параметры БПС приведены в таблице 4

Таблица 4

BDT-07					
Выходной сигнал №1	4-20	± 10 В	4-20 мА	± 10 В	± 10 В
Выходной сигнал №2	мА		4-20 мА	± 10 В	4-20 мА
Крепление	на DIN-рейку				
Рабочая температура	0...+55 °С				
Степень защиты	IP54				
Материал корпуса	Полиамид				
Напряжение питания	≈ 24 В (-15% ÷ +10%)				
Потребляемая мощность	не более 2 ВА				
Напряжение питания преобразователя ЛП	~ 10 В, 2,5 кГц				
Максимальное выходное напряжение возбуждения	12 В ампл.				
Диапазон выходного сигнала на преобразователь ЛП	± 11 В				
Выходной ток на преобразователь ЛП	11 мА				
Входное напряжение с преобразователя ЛП	0,1...0,35 В				
Макс. коммутируемый ток «сухого контакта» Eгг	0,5 А				
Макс коммутируемое напряжение «сухого контакта» Eгг	125 В				

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата
Инв. № инв.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРГА.000401.00 РЭ

Лист

7

Расшифровка кода маркировки БПС:

BDT –	Исполнение	–	Тип выходных сигналов
	##		##
	07 = на DIN-рейку		NI = один выходной сигнал 4-20мА
			NU = один выходной сигнал ±10 В
			II = два выходных сигнала 4-20мА
			UU = два выходных сигнала ±10 В
			UI = один выходной сигнал 4-20мА, второй ±10 В

Пример на БПС BDT с двумя токовыми выходами: BDT-07-II

Внешний вид преобразователя представлен на рис. 3.



Рис. 3 Внешний вид блока BDT

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПРГА.000401.00 РЭ		

Назначение контактов соединителей

№ клем-мы	Цепь																																																	
1.	B (RS485)	<table border="1" style="margin: 0 auto; border-collapse: collapse;"> <tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td></tr> <tr><td>17</td><td>18</td><td>19</td><td>20</td></tr> <tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">●</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">Питание</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">●</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">Ошибка</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">s/n:</td></tr> <tr><td colspan="4" style="text-align: center;">BDT-07</td></tr> <tr><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> </table>	21	22	23	24	17	18	19	20	13	14	15	16	●				Питание				●				Ошибка				s/n:				BDT-07				9	10	11	12	5	6	7	8	1	2	3	4
21	22		23	24																																														
17	18		19	20																																														
13	14		15	16																																														
●																																																		
Питание																																																		
●																																																		
Ошибка																																																		
s/n:																																																		
BDT-07																																																		
9	10		11	12																																														
5	6		7	8																																														
1	2		3	4																																														
2.	A (RS485)																																																	
3.	TRM																																																	
4.	NC																																																	
5.	+24 В																																																	
6.	+24 В																																																	
7.	0 В																																																	
8.	0 В																																																	
9.	Uout ±10В/Iout 4-20mA																																																	
10.	Общ. OUT																																																	
11.	Uout ±10В/Iout 4-20mA																																																	
12.	Общ. OUT																																																	
13.	+ ERR																																																	
14.	- ERR																																																	
15.	Питание преобразователя ЛП																																																	
16.	Питание преобразователя ЛП																																																	
17.	Выход 4 преобразователя ЛП																																																	
18.	Экран																																																	
19.	Экран																																																	
20.	Выход 1 преобразователя ЛП																																																	
21.	SYNC IN-																																																	
22.	SYNC IN+																																																	
23.	SYNC OUT-																																																	
24.	SYNC OUT+																																																	

Клеммы 15 и 16 – выходное синусоидальное напряжение возбуждения первичной обмотки.

Клеммы 5 и 6, а также 7 и 8 попарно соединены и могут использоваться при необходимости для удобства монтажа нескольких блоков.

Клеммы 13 и 14 (ERR) – выходы p-p-n транзистора оптопары «сухой контакт», при этом «+» - коллектор, «-» - эмиттер.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

3.5.1 СИ, инструмент и принадлежности, применяемые для ТО и ремонта преобразователя ЛП с БПС приведён в таблице 5

Таблица 5

Наименование	Основные требования к оборудованию	Рекомендуемое оборудование
мультиметр-калибратор	<ul style="list-style-type: none"> Измерение напряжения 24 В, с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$; Измерение тока 4-20мА, с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$; Измерение напряжения 0-10В, с погрешностью измерения не более $\pm 1\%$; Контроль наличия электрического соединения. 	Fluke 773
концевые меры длины	Задание измеряемой длины в диапазоне от 0 до 330 мм	Набор КМД №1

Примечание: Возможно применение СИ других типов, метрологические характеристики которых удовлетворяют предъявленным требованиям.

3.6 Маркировка и пломбирование СЧ

3.6.1 СЧ имеют маркировку согласно ГОСТ 18620-86 и в соответствии с КД на СЧ. Маркировка выполнена способом, обеспечивающим ее чёткость и сохраняемость.

Фирменная табличка устанавливается на блок преобразователя сигналов, с указанием:

- товарного знака предприятия изготовителя – ООО «ПромАвтоматика»;
- наименования СЧ изделия;
- заводского номера СЧ изделия;
- даты изготовления;
- знака утверждения типа.

Знак утверждения типа наносится на БПС методом термопечати и в эксплуатационной документации (РЭ, ПС) типографским способом.

3.6.2 Маркировка преобразователя ЛП осуществляется в виде наклейки, выполненной методом термопечати, с указанием:

- товарного знака предприятия изготовителя – ООО «ПромАвтоматика»;
- наименования типа СЧ.

БПС VDT-07 СЧ опломбирован наклейкой предприятия-изготовителя, установленной на верхней крышке и боковой поверхности блока.

3.7 Упаковка

3.7.1 Упаковка СЧ изделия произведена по чертежам предприятия-изготовителя ООО «ПромАвтоматика» для условий хранения и транспортирования, приведённых в разделах 10,11 соответственно настоящего РЭ.

3.7.2 Упаковка рассчитана на одноразовое применение и должна обеспечивать сохранность СЧ изделия во время транспортирования и хранения.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

– "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей";

– "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей";

– "Правила устройства электроустановок".

5.1.2 К работе с СЧ изделия допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

5.1.3 Необходимо соблюдать следующие меры безопасности:

– при проведении монтажных и профилактических работ СЧ изделия должны быть отключены от сети питания;

– устройство должно быть подключено к контуру заземления;

– при ремонтных и наладочных работах СЧ изделия корпуса измерительных приборов и компьютеров должны быть заземлены.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПРГА.000401.00 РЭ	Лист
											11

- технический осмотр проводится не реже 1 раза в 6 месяцев;
- периодическое техническое обслуживание проводится не реже 1 раза в год.

Таблица 6

Наименование работ	Технические требования	Примечание
Произвести внешний осмотр СЧ при этом:		СЧ изделия приведены в п. 3.3.1
а) проверить крепление СЧ	СЧ изделия должна быть надежно закреплена	
б) осмотреть внутреннее состояние монтажа БПС	монтаж должен соответствовать требованиям КД	
в) проверить надежность электрических контактных соединений	электрические контактные соединения должны быть надежны	
г) осмотреть на предмет наличия грязи и пыли	не должно быть пыли и грязи на наружных частях СЧ изделия	
д) проверить отсутствие механических повреждений и состояние ЛКП (БПС)	не должно быть сколов, вмятин и ржавчины	
Проверить надежность заземления	провод заземления не должен иметь повреждений, контакт не должен быть подвижным	
Проверить качества защитного заземления	измеренные значения сопротивления не должны превышать 0,05 Ом	
Проверить работоспособность	СЧ изделия должны функционировать в соответствии с п.п. 2.16.1, 2.16.2 ТУ	
Результаты ТО должны быть занесены в паспорт		

1.7.1.1.1.1 Проверить отсутствие механических повреждений корпуса БПС, преобразователя ЛП, кабеля.

Проверить отсутствие:

- сколов, трещин (преобразователя ЛП, БПС);
- вмятин, нарушений лакокрасочного покрытия (БПС).

Проверить отсутствие повреждений изоляции кабеля.

1.7.1.1.1.2 Проверка отсутствия механических повреждений СЧ изделия, состояния ЛКП БПС считается положительной, если:

- отсутствуют механические повреждения корпуса БПС, преобразователя ЛП, кабеля;
- отсутствуют сколы, трещины (преобразователя ЛП и БПС), вмятины, нарушения лакокрасочного покрытия (БПС);
- отсутствуют повреждения изоляции кабеля.

1.7.1.1.2.1 Проверить измерителем сопротивления заземления Ф4103-1М в соответствии с инструкцией на прибор электрическое сопротивление между контуром защитного заземления и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью изделия, которая может оказаться под напряжением.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.7.1.1.2.2 Проверка по настоящему пункту считается положительной, если измеренные значения сопротивления не превышают 0,05 Ом.

Таблица 7

Наименование работ	Технические требования	Примечание
Выполнить все работы приведенные для ТО		Таблица 6
Проверить надёжность подключения кабеля к клеммным разъёмам и их состояние.	Кабель должен быть надёжно подключен	
Проверить надёжность крепления СЧ	СЧ должны быть надёжно закреплены	
Проверить работоспособность	СЧ изделия должны функционировать в соответствии с п.п. 2.16.1, 2.16.2 ТУ	
Результаты ТО должны быть занесены в паспорт		

- правильность функционирования СЧ;
- соответствие технических характеристик СЧ требованиям КД;
- четкость работы СЧ (включение и отключение);
- правильность работы индикации (для серийных образцов).

- отказ (повреждение) преобразователя ЛП;
- обрыв кабеля;
- отказ БПС и др.

Таблица 8

Наименование отказа (внешнее проявление)	Возможные причины отказа	Рекомендации по поиску причины и устранению отказа
Нет сигнала на выходе ОУ DA17	Отказ ИП (Отсутствует 9 VDC на 7 выводе)	проверить наличие напряжения 9 VDC
Нет сигнала на входе усилителя БПС	Обрыв удлинительного кабеля	проверить на обрыв кабель; для чего необходимо «прозвонить» кабель мультиметром; при обрыве кабеля - провести ремонт кабеля или его заменить
Нет сигнала ошибки на контактах 3 и 4 клеммника БПС	Отказ генератора	проверить режимы работы ОУ (ДА7, ДА9, ДА10) и наличие напряжения питания

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до 40 °С;
 - относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С.
-
- по железной дороге или водным путем – на любые расстояния;
 - воздушным транспортом - на любые расстояния в герметичных отапливаемых отсеках без ограничения скорости и высоты полёта;
 - по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием (дороги первой категории) на расстояние свыше 1000 км (по ГОСТ 23216–78);
 - по бульжным (дороги 2 и 3 категории) и грунтовым дорогам на расстояние свыше 250 км со скоростью до 40 км/час, или на расстояние до 250 км с большей скоростью, которую допускает транспортное средство (по ГОСТ23216–78).

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				
	Взам. инв. №					Инв. №				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ПРГА.000401.00 РЭ					Лист
										14

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулиро- ванных				
8	3-11	0	0	0	15			01.11.2022
1	1	0	0	0	15			15.01.2023
1			1		16			19.02.2024

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРГА.000401.00 РЭ