

Утвержден
ВЛТШ.467769.300-ЛУ

**КОГЕРЕНТНЫЙ ОПТИЧЕСКИЙ
ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК QSFP-DD DCO**
Паспорт
ВЛТШ.467769.300ПС

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

[illegible]

Термины и определения

В настоящем документе применяют следующие термины с соответствующими определениями:

- DCO – Digital Coherent Optics
- FEC – Forward Error Correction
- HBM – Human body model
- СКЗ – Среднеквадратичное значение
- CMIS – Common Management Interface Specification

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата				Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛТШ.467769.300ПС							Лист
												3

1 Основные сведения об изделии

Наименование

Когерентный оптический приемопередатчик
QSFP-DD DCO

Описание

Когерентный оптический приемопередатчик QSFP-DD DCO ВЛТШ.467769.300 (далее – изделие) предназначен для осуществления оптоэлектрического и электрооптического преобразования на скоростях от 100 до 400 Гбит/с в волоконно-оптических линиях связи различной дальности, построенных на базе систем волоконно-оптической связи, таких как системы спектрального уплотнения DWDM, коммутаторов OTN, высокоскоростных маршрутизаторов и коммутаторов и т.д.

При использовании в оптических сетях без усилителей, изделие позволяет устанавливать DWDM соединение дальностью до 40 км., и дальностью до 80 км в режиме одной длины волны. При использовании в оптических сетях с усилителями, изделие позволяет устанавливать DWDM соединение дальностью до 120 км.

Изделие позволяет мультиплексировать четыре 100 Гбит/с потока данных в один 400 Гбит/с оптический интерфейс.

Изделие соответствует следующим спецификациям:

- QSFP-DD MSA Hardware Specification
- Common Management Interface Specification (CMIS)
- OIF Coherent CMIS implementation agreement

Обозначение

ВЛТШ.467769.300

Наименование
предприятия-
изготовителя

ООО «НЕОРОС»
109316, г. Москва, Волгоградский проспект, дом. 42, корп. 5

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛТШ.467769.300ПС	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2 Условия эксплуатации

2.1 Предельно допустимые значения

В таблице 1 указаны предельно допустимые значения оптического приемопередатчика. Значения, превышающие предельно допустимые, могут привести к необратимому повреждению устройства. Функциональная работа устройства не гарантируется при таких или любых других условиях, превышающих значения, указанные в разделах паспорта, посвященных эксплуатации. Длительное воздействие предельно допустимых значений может отрицательно сказаться на надежности устройства.

Таблица 1 – Предельно допустимые значения

Параметр	Условия	Значение		Единица измерения
		Мин.	Макс.	
Напряжение питания		– 0,3	3,6	В
Напряжение на выводах		– 0,3	3,6	В
Температура хранения		– 40	85	°С
Рабочая температура		– 5	75	°С
Относительная влажность	Без конденсации	5	95	%
Оптическая мощность на входе Rx			18	дБм
Порог повреждения от электростатического разряда	НВМ	Обычные контакты	2000	В
		СВЧ контакты	1000	В

2.2 Нормальные условия эксплуатации

В таблице 2 указаны параметры окружающей среды эксплуатации оптического приемопередатчика.

Таблица 2 – Параметры окружающей среды

Параметр	Условия	Значение		Единица измерения
		Мин.	Макс	
Температура хранения		– 40	85	°С
Рабочая температура		0	70	°С
Относительная влажность	Без конденсации	5	85	%

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

					ВЛТШ.467769.300ПС	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		5

В таблице 3 указаны электрические параметры эксплуатации оптического приемопередатчика.

Таблица 3 – Электрические параметры

Параметр	Условия	Значение			Единица измерения
		Мин.	Ном.	Макс.	
Питание – Общие					
Напряжение питания	Включая выбросы, провалы и шум ниже 100 кГц	3,135	3,300	3,465	В
Шум по питанию от хоста, СКЗ	40 Гц – 10 МГц			25	мВ
Шум по питанию от изделия, СКЗ	10 Гц – 10 МГц			30	мВ
Устойчивость изделия к помехам	10 Гц – 10 МГц, пик-пик			66	мВ
Питание – Режим низкого потребления					
Потребляемая мощность				1,5	Вт
Ток потребления	Мгновенный пиковый ток			600	мА
	Длительный пиковый ток			495	мА
	Ток в установившемся режиме			475	мА
Питание – Рабочий режим – 400 Гбит/с					
Потребляемая мощность				18,5	Вт
Ток потребления	Мгновенный пиковый ток			7,4	А
	Длительный пиковый ток			6,2	А
	Ток в установившемся режиме			6,0	А
Питание – Рабочий режим – 4x100 Гбит/с					
Потребляемая мощность				19,5	Вт
Ток потребления	Мгновенный пиковый ток			7,8	А
	Длительный пиковый ток			6,5	А
	Ток в установившемся режиме			6,3	А
Внешние выводы управления, I2C					
Выходное напряжение, SCL и SDA	Низкий уровень	0,0		0,4	В
	Высокий уровень	2,7		3,6	В
Входное напряжение, SCL и SDA	Низкий уровень	– 0,3		1,0	В
	Высокий уровень	2,2		3,6	В

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

ВЛТШ.467769.300ПС

Лист

6

Входное напряжение, LPMode, ResetL, ModSelL	Низкий уровень	– 0,3		0,8	В
	Высокий уровень	2,0		3,6	В
Выходное напряжение, IntL, ModPrsL	Низкий уровень	0,0		0,4	В

Примечание:

1. Потребление в рабочих режимах сильно зависит от установки диапазона компенсации хроматической дисперсии. Данные в таблице соответствуют диапазону компенсации хроматической дисперсии, установленному по умолчанию при включении питания.

В таблице 4 указаны оптические параметры эксплуатации оптического приемопередатчика.

Таблица 4 – Оптические параметры

Параметр	Условия	Значение			Единица измерения	Прим.
		Мин.	Ном.	Макс.		
Общие						
Символьная скорость		30,07		63,14	Гбод	
Формат модуляции		16QAM, 8QAM, QPSK				
Диапазон установки частоты канала		191,300		196,100	ТГц	
Сетка частот установки канала		6,25	100		ГГц	
Точность установки частоты канала		– 1,5		1,5	ГГц	
Диапазон точной подстройки частоты канала	с включённым выходе Tx	– 6,25		6,25	ГГц	
Шаг точной подстройки частоты канала				0,10	ГГц	
Собственная ширина линии лазера				300	кГц	
Коэффициент подавления боковых мод	при отсутствии модуляции	38			дБ	
Относительный шум интенсивности				– 140	дБ/Гц	

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

ВЛТШ.467769.300ПС

Лист

7

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

Передатчик						
Диапазон установки выходной мощности		– 6,0		0,5	дБм	1
Допустимое отклонение выходной мощности		– 1,5		1,5	дБ	2
Выходная мощность во время настройки частоты или при выключенном Tx				– 35	дБм	
Отношение сигнал-шум на выходе	OSNR при модуляции	44			дБ/0,1нм	
Приемник						
Полная входная мощность Rx	Среднее значение по всем каналам, включая шум	– 18		13	дБм	
Входная мощность сигнала в канале с усилением	При минимально допустимом OSNR	– 12		0	дБм	3
Входная мощность сигнала в канале без усиления, OSNR > 35 дБ/0,1нм	ZR400-OFEC-16QAM	– 23		0	дБм	
	ZR300-OFEC-8QAM	– 26		0		
	ZR200-OFEC-QPSK	– 30		0		
	ZR100-OFEC-QPSK	– 32		0		
	OIF 400ZR	– 20		0		
Допустимое значение OSNR в канале	ZR400-OFEC-16QAM		22,0		дБ/0,1нм	
	ZR300-OFEC-8QAM		19,0			
	ZR200-OFEC-QPSK		14,5			
	ZR100-OFEC-QPSK		11,4			
	OIF 400ZR		24,0			
Диапазон компенсации хроматической дисперсии	ZR400-OFEC-16QAM		12,0		нс/нм	4
	ZR300-OFEC-8QAM		18,0			
	ZR200-OFEC-QPSK		24,0			
	ZR100-OFEC-QPSK		48,0			
	OIF 400ZR		2,4			

Примечание:

1. Диапазон значений выходной мощности передатчика, при которых сохраняются другие характеристики передатчика.
2. Отклонение от целевого значения при управлении с обратной связью во всех рабочих режимах и на протяжении всего срока службы.
3. В пределах диапазона компенсации хроматической дисперсии, установленной по умолчанию при включении питания.

4. Диапазон компенсации хроматической дисперсии указан установленным по умолчанию при включении питания. По согласованию с заказчиком возможна установка других значений по умолчанию. Также необходимо принимать во внимание, что чем выше значение компенсации хроматической дисперсии, тем выше потребление у изделия.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛТШ.467769.300ПС				Лист
									9

3 Режимы интерфейсов линии и хоста

В таблицах 5 и 6 указаны режимы интерфейсов линии и хоста оптического приемопередатчика.

Таблица 5 – Режимы высокоскоростного электрического интерфейса хоста

Режим	Модуляция	FEC	Символьная скорость, Гбод
100GAUI-2 C2M (Annex 135G)	РAМ4	RS (544,514)	26,5625
400GAUI-8 C2M (Annex 120E)	РAМ4	RS (544,514)	26,5625

Таблица 6 – Режимы оптического интерфейса

Режим	Модуляция	FEC	Символьная скорость, Гбод
ZR400-OFEC-16QAM	DP-16QAM	O-FEC	60,1385468
ZR300-OFEC-8QAM	DP-8QAM	O-FEC	60,1385468
ZR200-OFEC-QPSK	DP-QPSK	O-FEC	60,1385468
ZR100-OFEC-QPSK	DP-QPSK	O-FEC	30,069273
400ZR, DWDM, amplified	DP-16QAM	C-FEC	59,84375

В таблицах указаны предустановленные режимы работы изделия. По согласованию с заказчиком возможно реализовать другие режимы работы.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	ВЛТШ.467769.300ПС					Лист
										10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

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

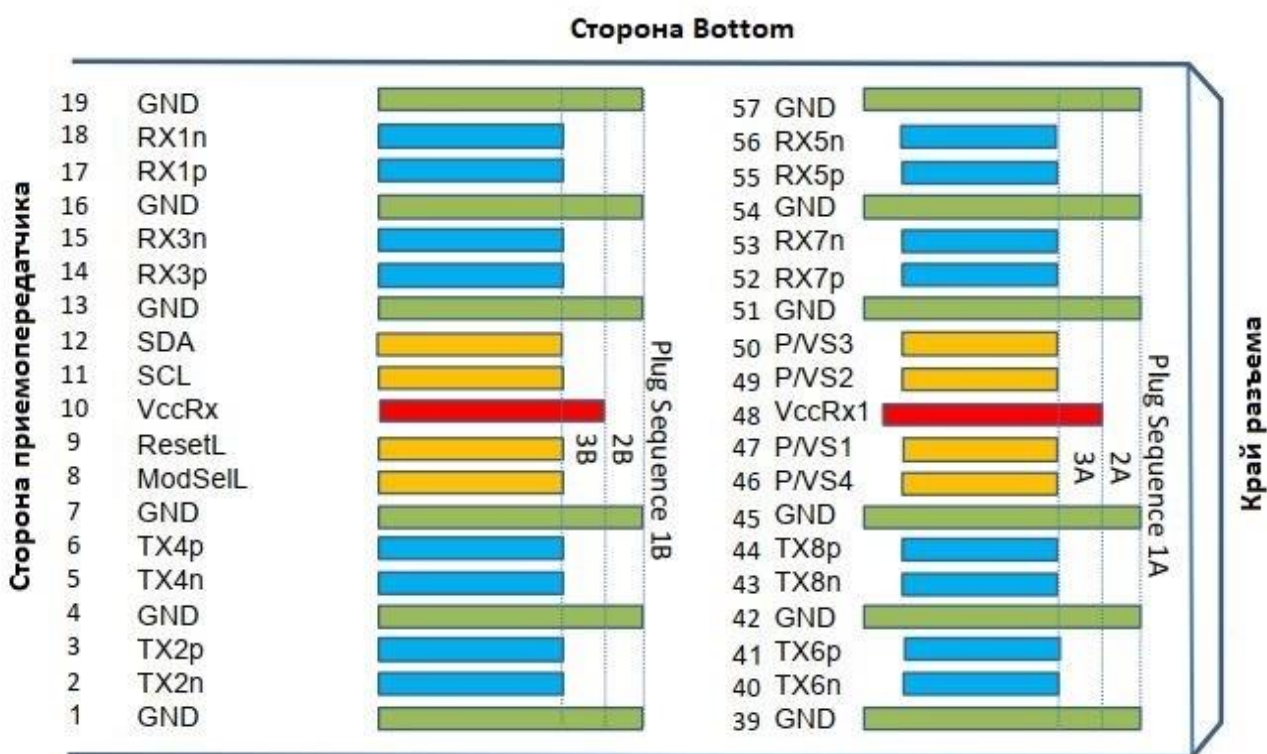


Рисунок 1 – Краевой разъем

В таблице 7 указано описание контактов краевого разъема оптического приемопередатчика.

Таблица 7 – Контакты краевого разъема

№ контакта	Тип цифровой логики	Обозначение	Описание
1		GND	Земля
2	CML-I	Tx2n	Transmitter Inverted Data Input
3	CML-I	Tx2p	Transmitter Non-Inverted Data Input
4		GND	Земля
5	CML-I	Tx4n	Transmitter Inverted Data Input
6	CML-I	Tx4p	Transmitter Non-Inverted Data Input
7		GND	Земля
8	LVTTL-I	ModSelL	Module Select
9	LVTTL-I	ResetL	Module Reset
10		VccRx	+3.3V Power Supply Receiver
11	LVC MOS-I/O	SCL	TWI serial interface clock
12	LVC MOS-I/O	SDA	TWI serial interface data
13		GND	Земля
14	CML-O	Rx3p	Receiver Non-Inverted Data Output
15	CML-O	Rx3n	Receiver Inverted Data Output
16		GND	Земля
17	CML-O	Rx1p	Receiver Non-Inverted Data Output
18	CML-O	Rx1n	Receiver Inverted Data Output
19		GND	Земля
20		GND	Земля
21	CML-O	Rx2n	Receiver Inverted Data Output
22	CML-O	Rx2p	Receiver Non-Inverted Data Output
23		GND	Земля
24	CML-O	Rx4n	Receiver Inverted Data Output
25	CML-O	Rx4p	Receiver Non-Inverted Data Output
26		GND	Земля
27	LVTTL-O	ModPrsL	Module Present
28	LVTTL-O	IntL/RxLOS	Interrupt/optional RxLOS
29		VccTx	+3.3V Power supply transmitter
30		Vcc1	+3.3V Power supply
31	LVTTL-I	LPMode/TxDis	Low Power mode/optional TX Disable
32		GND	Земля
33	CML-I	Tx3p	Transmitter Non-Inverted Data Input
34	CML-I	Tx3n	Transmitter Inverted Data Input
35		GND	Земля
36	CML-I	Tx1p	Transmitter Non-Inverted Data Input
37	CML-I	Tx1n	Transmitter Inverted Data Input
38		GND	Земля
39		GND	Земля
40	CML-I	Tx6n	Transmitter Inverted Data Input
41	CML-I	Tx6p	Transmitter Non-Inverted Data Input
42		GND	Земля
43	CML-I	Tx8n	Transmitter Inverted Data Input

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛТШ.467769.300ПС	Лист
						12

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

44	CML-I	Tx8p	Transmitter Non-Inverted Data Input
45		GND	Земля
46	LVC MOS/CML-I	P/VS4	Programmable/Module Vendor Specific 4
47	LVC MOS/CML-I	P/VS1	Programmable/Module Vendor Specific 1
48		VccRx1	3.3V Power Supply
49	LVC MOS/CML-O	P/VS2	Programmable/Module Vendor Specific 2
50	LVC MOS/CML-O	P/VS3	Programmable/Module Vendor Specific 3
51		GND	Земля
52	CML-O	Rx7p	Receiver Non-Inverted Data Output
53	CML-O	Rx7n	Receiver Inverted Data Output
54		GND	Земля
55	CML-O	Rx5p	Receiver Non-Inverted Data Output
56	CML-O	Rx5n	Receiver Inverted Data Output
57		GND	Земля
58		GND	Земля
59	CML-O	Rx6n	Receiver Inverted Data Output
60	CML-O	Rx6p	Receiver Non-Inverted Data Output
61		GND	Земля
62	CML-O	Rx8n	Receiver Inverted Data Output
63	CML-O	Rx8p	Receiver Non-Inverted Data Output
64		GND	Земля
65		NC	Не подключен
66		Reserved	For future use
67		VccTx1	3.3V Power Supply
68		Vcc2	3.3V Power Supply
69	LVC MOS-I	ePPS/Clock	1PPS PTP clock or reference clock input
70		GND	Земля
71	CML-I	Tx7p	Transmitter Non-Inverted Data Input
72	CML-I	Tx7n	Transmitter Inverted Data Input
73		GND	Земля
74	CML-I	Tx5p	Transmitter Non-Inverted Data Input
75	CML-I	Tx5n	Transmitter Inverted Data Input
76		GND	Земля

5 Временные характеристики интерфейса управления

Таблица 8 – Временные характеристики

Параметр	Условия	Значение			Единица измерения	Прим.
		Мин.	Ном.	Макс.		
Оптические						
Время включения передающего тракта	«Горячий» старт			100	мс	
	«Холодный» старт			150	с	
Время захвата принимаемого сигнала	«Горячий» старт			30	мс	
	«Холодный» старт			150	с	
Время настройки частоты канала				30	с	
Программное управление и статусные сигналы						
Время инициализации интерфейса	Время с момента подачи питания или деактивации сигнала сброса до инициализации интерфейса управления			2000	мс	
Время активного сигнала сброс	Минимальный по времени импульс, необходимый для активации сброса	10			мкс	

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	ВЛТШ.467769.300ПС	Лист
						14

6 Диагностический интерфейс

Оптический приемопередатчик поддерживает диагностический интерфейс CMIS с расширениями, указанными в соглашении OIF-C-CMIS-01.3. Основные параметры цифровой диагностики приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Параметры цифровой диагностики

Параметр	Ед. изм.	Ед. изм., масштаб	VDM ID	Номер страницы	Номер байта	Биты	Тип данных
Температура корпуса	°C	1/256		0x00	14-15	15-0	S16
Напряжение питания	В	100 мкВ		0x00	16-17	7-0	U16
Температура лазера	°C	1/256	4			15-0	S16
Частота лазера	ГГц	0,001		0x12	168-171	31-0	U32
Выходная оптическая мощность Tx	дБм	0,01	143			15-0	S16
Полная входная оптическая мощность Rx	дБм	0,01	144			15-0	S16
Входная оптическая мощность сигнала Rx	дБм	0,01	145			15-0	S16
Хроматическая дисперсия Rx (CD)	пс/нм	20	135			15-0	S16
Дифференциальная групповая задержка Rx (DGD)	пс	0,01	136			15-0	U16
Поляризационно-зависимые потери Rx (PDL)	дБ	0,1	138			15-0	U16
Отношение оптического сигнала к шуму на входе Rx (OSNR)	дБ	0,1	139			15-0	U16
Отношение электрического сигнала к шуму на входе Rx (eSNR)	дБ	0,1	140			15-0	U16
Смещение несущей частоты приёмника (CFO)	МГц	1	141			15-0	S16
Коэффициент битовых ошибок			15			15-0	F16

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

					ВЛТШ.467769.300ПС	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

до коррекции ошибок (Pre-FEC BER)							
Количество ошибок кадров (FERC)			23			15-0	F16

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛТШ.467769.300ПС				
-------------------	--	--	--	--

Лист
16

7 Габаритные размеры

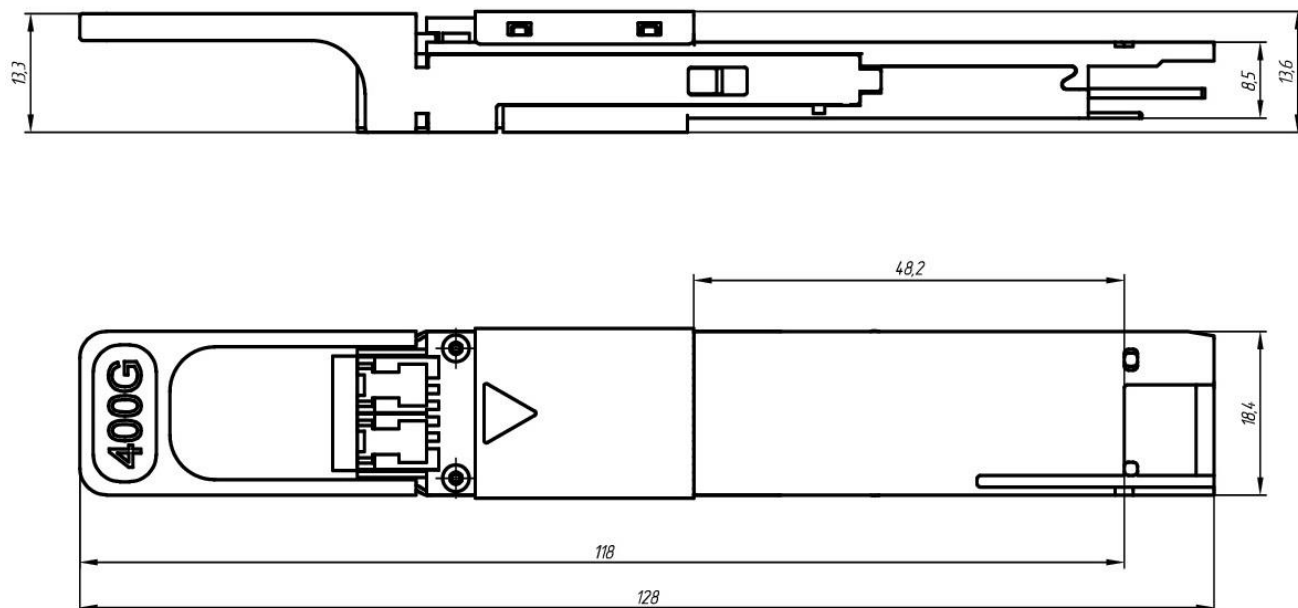


Рисунок 2 – Габаритные размеры оптического приемопередатчика

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инов. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					ВЛТШ.467769.300ПС				
					Лист				
					17				

Лист регистрации изменений

[illegible]

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ВЛТШ.467769.300ПС

Лист

18