

ООО "СИГМА"

УТВЕРЖДАЮ:
Генеральный директор
 С.Е. Кочемазов



**Цифровая телеметрическая электроразведочная
станция FastSnap**

**Паспорт на техническое изделие
Версия 1.1**

2016

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	3
2. ИЗМЕРИТЕЛЬ <i>FastSnap RXU-V3 / PM-3</i>	4
3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ	5
4. АДАПТЕР ЛИНИЙ СВЯЗИ <i>FastSnap DLA-2</i>	7
5. КОММУТАТОР ТОКА <i>FastSnap CTU-20 / CT-3</i>	8
6. КОМПЛЕКТНОСТЬ	10
7. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ	12
8. ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ	13
9. ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ	14
10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ И РЕМОНТЕ	15
11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ	15
ДЛЯ ЗАМЕТОК	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разработал					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция <i>FastSnap</i> Паспорт	Литера	Лист	Листов	
Проверил							2	16	
Согласов.									
Н. контр.									
Утвердил									
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Область применения цифровой телеметрической электроразведочной станции *FastSnap* (далее - станция) – геологическое картирование, рудная электроразведка, инженерная геология, гидрогеология и геоэкологические исследования, электромагнитный мониторинг, 3-D исследования, и пр.

С помощью станции могут быть реализованы следующие методы электромагнитных исследований: зондирования становлением поля в ближней (ЗСБ) и дальней (ЗСД*) зонах, метод вызванной поляризации (ВП)*, частотные зондирования (ЧЗ)*, методы постоянного тока* (методы отмеченные знаком * - зависят от комплектации и программного обеспечения).

Цифровая телеметрическая электроразведочная станция *FastSnap* состоит из следующих основных компонентов:

- Полевые телеметрические измерители *FastSnap RXU-V3 / PM-3*. Максимальное количество одновременно используемых каналов – 2 или 4*.
- Адаптер линий связи (АЛС) *FastSnap DLA-2* для управления параметрами измерителей, сбора и передачи зарегистрированных данных на персональный компьютер.
- Коммутатор тока *FastSnap CTU-20 / CT-3*.

Схема подключения компонентов станции приведена на рис. 1

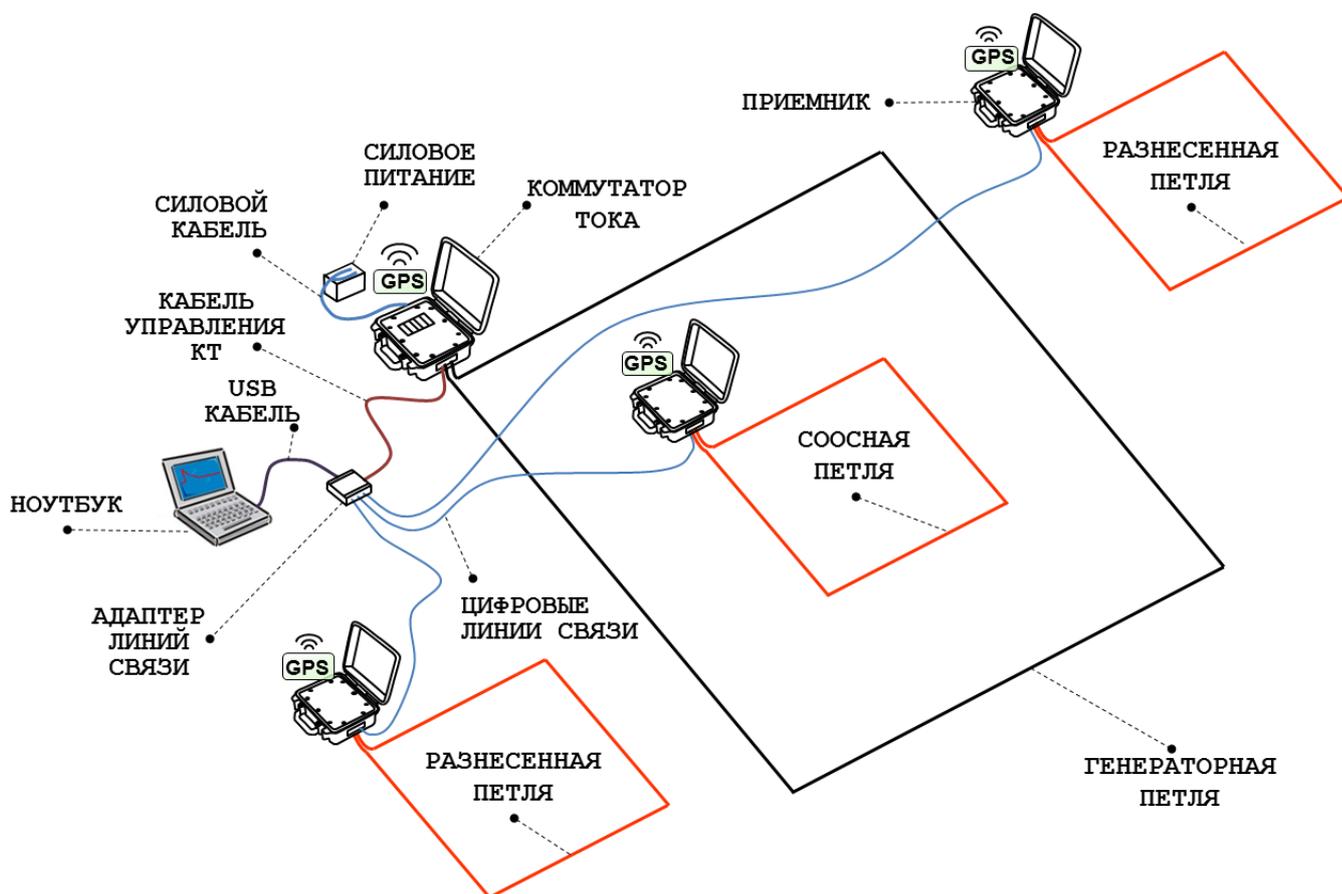


Рис. 1. Схема подключения компонентов станции *FastSnap* в 3х-канальной конфигурации.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция <i>FastSnap</i>	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. ИЗМЕРИТЕЛЬ *FastSnap RXU-V3 / PM-3*

2.1. *Измеритель FastSnap RXU-V3 / PM-3* (рис. 2) цифровой телеметрической электроразведочной станции (в дальнейшем – *измеритель*) предназначен для измерения, регистрации электроразведочной информации в пунктах наблюдения и передачи ее на бортовой вычислительный комплекс (компьютер) электроразведочной станции.

2.2. *Измеритель* обеспечивает в пунктах наблюдения по командам от компьютера: тестирование параметров измерительного тракта, измерение координат петли с помощью встроенного приемника GPS (Trimble Copernicus), измерение ЭДС от любого датчика / источника сигнала, удовлетворяющего по техническим характеристикам используемого входа АЦП.

2.3. Область применения *измерителя* – преимущественно работа в составе цифровой телеметрической электроразведочной станции при проведении профильных и площадных электроразведочных работ методом зондирования становлением поля (в дальнейшем - ЗС).

2.4. *Измеритель* является специализированным прибором, ориентированным на работу методом ЗС. Электрическое питание *измерителя* осуществляется встроенным элементом питания CSB GP 672 6V 7.2 Ah (тип аккумулятора: герметизированный необслуживаемый свинцовый с абсорбированным электролитом) или аналогичным, либо внешним постоянным напряжением 9-15 В.

2.5. Масса изделия (со встроенным элементом питания) не превышает 4 кг.

2.6. Заряд внутреннего элемента питания осуществляется встроенным зарядным устройством, рассчитанным на подключение к сети переменного тока 100 – 240 В / 50-60 Гц, либо через кабель внешнего питания (входит в комплект) источником постоянного напряжения 9-15 В.



Рис. 2. Измеритель *FastSnap PM-3*.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция <i>FastSnap</i>	Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ

3.1. Измерительных АЦП (входов) – два («Высокочастотный» - 40 МГц и «Низкочастотный» 40 КГц), коммутируемых электронной схемой. Измерение выполняется одновременно только с одного из АЦП.

3.2. Таблица основных технических и проверяемых характеристик измерителя:

Наименование проверяемых параметров и характеристик, размерность	Норма, допуск
Основная погрешность измерения постоянного напряжения по высокочастотному входу	
- От 500 до 5000 мкВ, %	Не более ± 1.5
- От 5 до 990 мВ, %	Не более ± 1
Основная погрешность измерения постоянного напряжения по низкочастотному входу	
- От 100 мкВ до 1500 мВ, %	Не более ± 1
Погрешность квантования по времени, %	Не более ± 0.005
Входное сопротивление	
а) высокочастотный вход	Не менее 4.5 кОм
б) высокоомный вход	Не менее 2 МОм
в) низкочастотный вход	Не менее 2 МОм
Погрешность определения коэффициента усиления	
а) высокочастотный вход (КУ 1 - 140)	Не более ± 1
б) высокоомный вход (КУ 1 - 20)	Не более ± 1
в) низкочастотный вход (КУ 1 - 64)	Не более ± 1
Уровень собственных шумов, приведенный ко входу, мкВ	
а) высокочастотный вход	Не более 50
в) низкочастотный вход	Не более 10

3.3. Максимальное напряжение входного сигнала U_{max} , при коэффициенте усиления предварительного усилителя $K_u = 1$ и частоте входного сигнала 10000 Гц, равно 1 В (высокочастотный вход) или 3 В (низкочастотный вход).

3.4. Частотный диапазон измеряемого сигнала от 20 МГц до 0.34 Гц соответственно для шага дискретизации АЦП от 25 нс до 204.8 мкс.

3.5. Коэффициент нелинейных искажений измерительного канала (без датчиков поля) при $K_u = 1$ и на частоте входного сигнала 10000 Гц с величиной напряжения 0,8 U_{max} , не более 0,01%;

Примечание. Приведенные значения коэффициента нелинейных искажений определяется техническими характеристиками эталонного генератора сигналов низкочастотного ГЗ-118, который используется при измерении данного параметра.

Реальное значение коэффициента нелинейных искажений измерительного канала не превышает 0,002%.

3.6. Количество разрядов высокочастотного АЦП: 14, 16, 19, 22 (для дискретизации 25, 100, 800 и 6400 нс соответственно); низкочастотного АЦП: 24.

3.7. Величина кванта аналого-цифрового преобразователя: 0,48 мкВ – 122.07 мкВ в зависимости от выбранного шага дискретизации АЦП.

3.8. Максимальная величина температурного дрейфа постоянной составляющей измерительного канала (входного сигнала), при $K_u = 1$, не более 60 мкВ/°С.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. И дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.9. Максимальное количество отсчётов при регистрации входного сигнала 14500.

3.10. Интерфейс для подключения *измерителя* к адаптеру линии связи соответствует нестандартному последовательному интерфейсу с длиной слова данных 27 бит и скоростью обмена данными по двухпроводной линии связи 910 кбит/сек.

3.11. Максимальное расстояние между *измерителем* и адаптером линии связи бортового вычислительного комплекса (длина линии связи) без ретрансляторов 400 м.

3.12. Основные показатели надежности *измерителя*:

1) средняя наработка на отказ, не менее 2000 ч;

2) средний срок службы, не менее 7 лет;

3) средний срок сохраняемости, не менее 3 лет.

3.13. Питание *измерителя* осуществляется от аккумуляторной батареи емкостью 7,2 А*ч или другого внешнего источника постоянного тока с выходным напряжением от 6 до 15 В и током нагрузки не менее 0,5 А.

3.14. Максимальный потребляемый *измерителем* ток в режиме регистрации 0,35 А.

3.15. *Измеритель* предназначен для эксплуатации в полевых условиях при прямом воздействии атмосферных осадков (дождь, снег, туман и т.п.) и относительной влажности от 5 до 95%.

3.16. Диапазон рабочих температур *измерителя* от минус 40 до + 50 °С.

3.17. Габаритные размеры *измерителя* не более 270х250х125 мм.

3.18. Масса *измерителя* не более 4 кг (с батареей).

Примечания.

Технические данные по пп. 3.4., 3.5., 3.6., 3.7., и 3.8. обеспечиваются микросхемами АЦП на базе двадцатичетырёхразрядного дельта-сигма преобразователя ADS1255 фирмы “BurrBrown / Texas Instruments” и четырнадцатиразрядного АЦП AD9244 фирмы “Analog Devices”.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. АДАПТЕР ЛИНИЙ СВЯЗИ *FastSnap DLA-2*

4.1. Адаптер линии связи (АЛС) (рис. 3) является специализированным модулятором/демодулятором (без поддержки шифрования) и предназначен для организации обмена цифровой информацией между станцией обработки (ПЭВМ), измерителями телеметрической электроразведочной станции *RXU-V3 / PM-3* и коммутатором тока *СТУ-20 / СТ-3*.

4.2. АЛС не является устройством для негласного получения или регистрации информации, не является шифровальным (криптографическим) устройством, не оборудован для обнаружения несанкционированного доступа.

4.3. Область применения АЛС – работа в составе цифровой телеметрической электроразведочной станции *FastSnap* при проведении профильных и площадных электроразведочных работ методом зондирования становлением поля.

4.4. АЛС предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон в помещениях при температуре окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50°С при относительной влажности до 95% при температуре плюс 35°С.

4.5. АЛС не является средством измерения.

4.6. Масса изделия не более 0,5 кг.



Рисунок 3. Адаптер линии связи. Общий вид. Передняя панель – разъем USB. Задняя панель - разъемы подключения линий связи и коммутатора тока.

4.7. Связь адаптера с ПЭВМ осуществляется посредством интерфейса USB.

4.8. Подключение цифровых линий связи от измерителей и коммутатора через стек RS-485.

4.9. АЛС может осуществлять сбор информации с 2 (4 – в зависимости от модификации) измерителей.

4.10. Количество линий связи АЛС – 2 (4).

4.11. Скорость передачи данных АЛС в направлении АЛС - измеритель составляет ~1 Мбит/с, в направлении АЛС – ПЭВМ до 8 Мбит/с.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция <i>FastSnap</i>	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	

5. КОММУТАТОР ТОКА *FastSnap CTU-20 / CT-3*

5.1. Коммутатор тока *FastSnap (KT) CTU-20 / CT-3* (далее *коммутатор* – рис. 4) предназначен для формирования прямоугольных биполярных импульсов тока в нагрузке – генераторной петле или линии.

5.2. Работа с *коммутатором* проводится в зонах с различными климатическими условиями, при температурах от -40 до $+50^{\circ}\text{C}$.

5.3. Размеры устройства (см) – $40.6 \times 33 \times 17.4$, масса прибора с батареей ~ 8 кг.

5.4. Управление *коммутатором* осуществляется с персонального компьютера или встроенного пульта ручного управления (для более подробной информации см. «Руководство по эксплуатации»).

5.5. Для работы *коммутатору* необходим источник постоянного силового напряжения 12 – 330 В (ток до 24 А при напряжении 12-36 В), полная номинальная долговременная электрическая мощность коммутатора составляет 500 Вт.



Рисунок 4. Коммутатор тока *FastSnap CT-3*.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция <i>FastSnap</i>	Лист
						8
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. И дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

5.6. Коммутатор является специализированным прибором, ориентированным на работу методом ЗС. Электрическое питание коммутатора осуществляется встроенным элементом питания CSB GP 6120 6V 12 Ah (тип аккумулятора: герметизированный необслуживаемый свинцовый с абсорбированным электролитом) или аналогичным, либо внешним постоянным напряжением 9-15 В.

5.7. Таблица основных технических и проверяемых характеристик коммутатора:

Наименование проверяемых параметров и характеристик, размерность	Норма, допуск
Рабочие периоды (при использовании системы GPS): 20, 100, 200, 500, 1000 мс. Отклонение, мкс	0.3
Рабочие периоды, мсек (без использования системы GPS): 20, 100, 200, 500, 1000 мс. Отклонение, мкс	0.5
Погрешность измерения тока	
а) в диапазоне 100–300 мА, %	Не более ± 1.5
б) в диапазоне 300 мА – 20 А, %	Не более ± 1
Длительность фронта выключения тока 1 А на активной нагрузке, мкс	1
Отключение при токе более 24 А	Есть

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. И дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. КОМПЛЕКТНОСТЬ

6.1. Комплектность поставки цифровой телеметрической станции *FastSnap* приведена в таблице 1.

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол.	Зав. номер	Примечание
Станция <i>FastSnap</i>	<u>ДОКУМЕНТАЦИЯ ОБЩАЯ</u>			
	Станция <i>FastSnap</i> Паспорт	1		
	Руководство по эксплуатации	1		

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция <i>FastSnap</i>	Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

7. РЕСУРСЫ, СРОКИ СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ

7.1. Ресурс составных частей станции *FastSnap* до первого среднего ремонта не менее 12 месяцев в течении срока службы 7 лет, в том числе срок хранения не более 3 лет в консервации (упаковке) предприятия – изготовителя, в условиях складских помещений 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

7.2. Межремонтный ресурс составных частей станции *FastSnap* не менее 2000 часов, при четырёх ремонтах в течении среднего срока службы не менее 7 лет.

7.3. Указанные ресурсы, сроки службы и хранения составных частей станции *FastSnap* действительны при соблюдении потребителем требований действующей эксплуатационной документации.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. ЗАМЕТКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ

8.1. Для подключения датчиков электромагнитного поля (электрических диполей и т.п.), адаптера линии связи и внешнего блока аккумуляторных батарей или источника питания к блокам станции **FastSnap** пользуйтесь только соединительными кабелями и разъёмами, входящими в комплект поставки станции **FastSnap**.

8.2. Перед началом работы необходимо обязательно ознакомиться руководством по эксплуатации **станции**, уделить особое внимание требованиям правил техники безопасности, проверить работоспособность блоков станции **FastSnap** в соответствии с разделом «Проверка технического состояния», а также проверить целостность пломб предприятия – изготовителя и строго следить за их сохранностью.

8.3. При работе со станцией **FastSnap** необходимо строго соблюдать требования безопасности, изложенные в:

- «Правилах безопасности при геологоразведочных работах», Москва, изд. «Недра», 1980 г.

- «Правилах технической эксплуатации энергоустановок потребителем», Москва, изд. «Энергоатомиздат», 1986 г.

- ГОСТ 12.2.003-74 «Система стандартов безопасности труда. Оборудование производства. Общие требования безопасности», единых правил безопасности при взрывных работах и утвержденных Госгортехнадзором РФ 24 марта 1992 года.

8.4. Компоненты станции **FastSnap** предназначены для эксплуатации в полевых условиях с прямым воздействием атмосферных осадков (дождь, снег, туман и т.п.):

- 1) при температуре окружающей среды от минус 40 до + 50 °С;

- 2) при относительной влажности от 5 до 95 %.

8.5. Транспортирование компонентов станции **FastSnap** может осуществляться любым видом транспорта в условиях 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69:

- 1) при температуре окружающей среды от минус 40 до + 50 °С;

- 2) при относительной влажности от 5 до 95 %.

8.6. Хранение компонентов станции **FastSnap** осуществляется в упаковке предприятия – изготовителя в условиях складских помещений исключая прямое воздействие атмосферных осадков (дождь, снег, туман и т.п.) в условиях 2 (С) по ГОСТ15150-69:

- 1) при температуре окружающей среды от + 5 до + 35 °С;

- 2) при относительной влажности от 5 до 95 %.

Примечание. Не допускается хранение компонентов станции **FastSnap** совместно с испаряющимися жидкостями, кислотами и другими веществами, которые могут вызвать коррозию металла и нарушение изоляции.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.		Подп. и дата

9. ДВИЖЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

9.1. Сведения о движении компонентов станции *FastSnap* при эксплуатации регистрируются потребителем (пользователем) в таблице 2.

Таблица 2.

Дата установки	Где установлено	Дата снятия	Наработка		Причина Снятия	Подпись лица проводившего установку (снятие)
			с начала эксплуатации	после последнего ремонта		

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата		

10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ И РЕМОНТЕ

10.1. В случае отказа в работе компонентов *станции* в период гарантийного и послегарантийного срока эксплуатации, потребитель может составить акт о необходимости ремонта и вызова представителя предприятия – изготовителя ООО «СИГМА».

10.2. Адрес представительства предприятия – изготовителя:

664011, г.Иркутск, ул. Рабочая, 2а, а/я 91;

Тел. +7(3952) 96-07-99;

Email: info@sigma-geo.ru

10.3. Гарантийный и после гарантийный ремонт компонентов *станции* производится только в условиях предприятия – изготовителя или специализированных геофизических служб специалистами предприятия – изготовителя, а также специалистами, которые прошли специальную подготовку и имеют соответствующий сертификат на право проведения ремонта выданный ООО «СИГМА».

11. СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

11.1. Компоненты *станции* не оказывают вредного влияния на окружающую среду.

11.2. Компоненты *станции* не содержат в своём составе материалов, при утилизации которых необходимы специальные меры безопасности.

11.3. Компоненты *станции* являются устройствами, содержащими радиоэлектронные компоненты, и подлежат способам утилизации, которые применяются для изделий подобного типа.

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ДЛЯ ЗАМЕТОК

					Цифровая телеметрическая электроразведочная станция FastSnap	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата