

Утвержден

УЛЮИ.416643.002 РЭ-ЛУ

Комплекс электроразведочный измерительный РУТИЛ-1М

Руководство по эксплуатации

УЛЮИ.416643.002 РЭ

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

Содержание

1	Описание и работа.....	5
1.1	Назначение и условия эксплуатации.....	5
1.2	Функциональные и технические характеристики	10
1.3	Состав Комплекса РУТИЛ-1М	12
1.4	Устройство и работа Комплекса РУТИЛ-1М.....	13
2	Использование по назначению	46
3	Техническое обслуживание.....	54
3.1	Меры безопасности.....	54
3.2	Зарядка аккумуляторов.....	55

Пере. Примен.	ИВДР.469135.0021
Страв. №	

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

Подп. и дата	
--------------	--

Инв. № подл	
-------------	--

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
	Разраб.	Костина		
	Пров.	Ребежа		
	Соглас.			
	Н. контр	Морозова		
	Утв.	Пендюрин		

УЛЮИ.416643.002 РЭ		
Комплекс электроразведочный измерительный РУТИЛ-1М Руководство по эксплуатации	Лит.	Лист
	1	Листов 56

В настоящем Руководстве приняты следующие сокращения:

ГЭ - генератор электроразведочный;

ЕТО - ежедневное техническое обслуживание;

ЗИП-О – одиночный комплект запасных инструментов и принадлежностей;

ПЭВМ – персональный компьютер;

ПО – программное обеспечение;

РЭМ – регистратор электроразведочный многоканальный;

ТО - техническое обслуживание.

Внимание! Осторожно, на клеммах «А» и «В» при выполнении измерений в режимах ВЭЗ, ЭП и ВП возможно значение амплитуды напряжения импульсов до - 700В!

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

4

1 Описание и работа

1.1 Назначение и условия эксплуатации

Комплекс электроразведочный измерительный РУТИЛ-1М (далее - Комплекс РУТИЛ-1М) предназначен для проведения геофизических исследований при проектировании и строительстве зданий, сооружений, трубопроводов, для геофизических методов поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, следующими методами:

- вертикальное электрическое зондирование (далее – ВЭЗ);
- электропрофилирование (далее – ЭП);
- измерение постоянных и переменных естественных полей (далее – ЕП);
- измерение блуждающих токов (далее – БТ)
- измерение вызванной поляризации методом ВЭЗ (далее – ВП- ВЭЗ);
- измерение вызванной поляризации методом ЭП (далее – ВП- ЭП).

В режимах «ВЭЗ», «ЭП», «ВП-ЭП» и «ВП-ВЭЗ» возможны две схемы измерений:

- 3-х электродная схема измерений;
- 4-х электродная схема измерений.


Комплекс РУТИЛ-1М состоит из двух submodule, размещаемых в одном корпусе:

- регистратора электроразведочного многоканального (далее - РЭМ);
- генератора электроразведочного (далее - ГЭ).

Конструктивно модули ГЭ и РЭМ выполнены в виде функционально законченных модулей, и осуществляют взаимодействие между собой (синхронизацию) при работе комплекса в режимах ВЭЗ, ЭП, ВП-ВЭЗ и ВП-ЭП.

Для выполнения ВЭЗ, ЭП, ВП-ВЭЗ и ВП-ЭП используются оба submodule: РЭМ и ГЭ. Для выполнения ЭП, ЕП и БТ используется только РЭМ.

ВНИМАНИЕ! На выходных клеммах «А» и «В», в режимах ВЭЗ, ЭП, ВП-ВЭЗ и ВП-ЭП может быть опасное для жизни человека напряжение величиной до 700 В.

Свечение светодиодного индикатора «» сигнализирует о том, что генератор тока включен и на его клеммах «А» и «В» опасное напряжение.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

5

градиенты естественного поля в различных точках пространства. Частный случай метода ЕП – метод блуждающих токов, который изучает техногенные электрические поля, создаваемые действующими промышленными электроустановками, от традиционного метода ЕП метод блуждающих токов отличается только методикой регистрации.

При измерении методом ЕП аппаратура регистрирует разность потенциалов на приемных электродах подключенных к клеммам «М1» и «N1» регистратора электроразведочного многоканального. При измерении БТ аппаратура регистрирует разность потенциалов на двух парах приемных электродов. Электроды первой пары подключается к клеммам «М1» и «N1» регистратора электроразведочного многоканального, а вторая пара подключается к клеммам «М2» и «N2». На местности электроды устанавливаются таким образом, чтобы линии, соединяющие соответствующие пары, были взаимно перпендикулярны относительно друг друга (при изысканиях на проектируемых и действующих путепроводах приёмная линия «М1N1» ориентируется вдоль оси нефтепровода).

В состав комплекса входит программное обеспечение комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, устанавливаемое на ПЭВМ.

Программное обеспечение (далее - ПО) позволяет подготавливать на ПЭВМ предварительные данные о рабочем проекте: названия проекта и объектов, списки руководителей и операторов, а так же параметров применяемых установок, загружать эти данные в РЭМ и считывать результаты полевых измерений в персональный компьютер.

ПО позволяет производить просмотр и оценку качества полевого материала на мониторе компьютера. Сведения о месте и времени проведения измерений, серийном номере использованной аппаратуры, фамилии оператора, значения разности потенциалов и силы тока, а также вычисленные значения кажущегося сопротивления выводятся на экран компьютера в табличном и графическом виде. После просмотра и оценки качества полевого материала, зарегистрированные данные можно сохранить в форматах текстового редактора, совместимого с табличным Excel редактором. Данные ме-

Име. № подл	Подп. и дата
Взам. Име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УЛЮИ.416643.002 РЭ	Лист
						7

тогда ВЭЗ могут дополнительно быть конвертированы в формат программы интерпретации и обработки данных ВЭЗ - IP2WIN (*.dat).

Вертикальное электрическое зондирование методом вызванной поляризации (ВЭЗ-ВП) ВП - метод электроразведки, основанный на изучении вторичных электрических полей в Земле, происхождение которых связано с электрохимическими и электрокинетическими процессами, протекающими под действием вводимого электрического тока на границе твердой и жидкой фаз в г. п. и рудах. По методике работ мало чем отличается от ВЭЗ и предназначено для расчленения разрезов по глубине не только по изменению УЭС, но и по поляризуемости слоев. Приемные электроды, в линии MN в соответствии с методикой необходимо использовать **неполяризующиеся** (то есть с небольшим и стабильным во времени собственным потенциалом). С помощью аппаратуры измеряются параметры не только стандартного метода ВЭЗ, но и проводится измерение напряжения на MN через 0,5 с после отключения тока в линии АВ, для расчета кажущейся поляризуемости. Далее в логарифмическом масштабе по осям координат (бланках ВЭЗ) наряду с кривыми ВЭЗ строятся кривые ВЭЗ-ВП: по горизонтали откладываются $AB / 2$, по вертикали - коэффициент поляризуемости. Также можно просмотреть график спада ВП.

Электропрофилирование методом вызванной поляризации (ВЭЗ-ВП) По методике и технике выполнения работ мало чем отличается от электропрофилирования. Приемные электроды, в линии MN в соответствии с методикой необходимо использовать **неполяризующиеся** (то есть с небольшим и стабильным во времени собственным потенциалом). Но кроме измерения параметров при электропрофилировании (ЭП), в методе ЭП-ВП проводится также измерение напряжения на MN через 0,5 с после отключения тока в линии АВ, для расчета кажущейся поляризуемости. Это дает возможность рассчитать на фиксированной(ых) глубине(ах) геологические слои не только по электропроводимости, но и по кажущейся поляризуемости. Проведение работ возможно по двум схемам

Комплекс РУТИЛ-1М предназначен для работы в полевых условиях с перерывами на техническое обслуживание, в соответствии с регламентом, при следующих климатических условиях:

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

- температура окружающей среды от от минус 20°C до 50°C;
- относительная влажность до 95 % при температуре 25°C;
- атмосферное давление от 450 до 800 мм рт.ст.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

1.2 Функциональные и технические характеристики

Изделие обеспечивает выполнение следующих функциональных задач:

1.2.1 **Комплекса РУТИЛ-1М** имеет два идентичных канала для приема и обработки сигналов от измерительных электродов.

Каждый канал **Комплекса РУТИЛ-1М** обеспечивает возможность измерения напряжения на измерительных электродах в диапазоне значений;

- минимальное значение напряжения, не менее ± 50 мкВ,
- максимальное значение напряжения, не более ± 10 В.

Каждый канал обеспечивает точность измерения входного напряжения, не хуже $\pm 2\%$ от величины измеряемого значения.

Каждый канал обеспечивает компенсацию напряжения поляризации измерительных электродов в диапазоне значений:

от + 2 В до минус 2 В.

Точность компенсации напряжения поляризации измерительных электродов, не хуже ± 50 мкВ.

1.2.2 **Комплекса РУТИЛ-1М** обеспечивает режим стабилизации (ограничения) и регистрации фактического значения выходного постоянного тока в следующих диапазонах:

- от 4 мА до 500 мА, точность измерения тока, не хуже $\pm 1\%$ от выбранного значения.

- от 1 мА до 3,99 мА, точность измерения тока, не хуже $\pm 4\%$ от выбранного значения.

Значение величины стабилизации тока устанавливается с помощью встроенной клавиатуры. Выходное напряжение генератора в зависимости от выбранной величины стабилизации тока и сопротивления нагрузки (грунта) составляет:

- минимальное значение, не менее $0,1 \text{ В} \pm 5\%$;
- максимальное значение, не более $700 \text{ В} \pm 5\%$.

Максимальная (полезная) выходная мощность генератора, не менее 100 ± 5 Вт.

Генератор обеспечивает возможность формирования выходного сигнала в виде разнополярных (положительных и отрицательных) импульсов с паузой длительностью:

- минимальная длительность, не менее 4 ± 1 с;

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

10

- максимальная длительность, не более 60 ± 1 с;
- интервал (пауза) между импульсами положительной и отрицательной полярности и между сериями импульсов равен заданной длительности импульса.

Выход генератора подключен к клеммам «А» и «В».

1.2.3 **Комплекс РУТИЛ-1М** имеет встроенную клавиатуру на 9 клавиш и встроенный дисплей с разрешением 320 x 240 dpi. На встроенном дисплее реализована возможность отображать результаты измерений в графическом и табличном виде.

Яркость и контрастность дисплеев достаточны для работы в полевых условиях (в т.ч. при работе в условиях прямого солнечного света).

1.2.4 **Комплекс РУТИЛ-1М** имеет возможность сопряжения с ПЭВМ по интерфейсу RS-232 (COM - порт) или интерфейсу USB через кабель-преобразователь «USB – RS-232», входящий в комплект поставки, для обмена данными, настройками параметров и режимов работы.

1.2.5 **Комплекс РУТИЛ-1М** имеет встроенные часы реального времени с питанием от автономной батарейки: дата, часы, минуты, секунды.

1.2.6 **Комплекс РУТИЛ-1М** имеет энергонезависимую память для хранения результатов измерений и данных о проектах объемом:

- энергонезависимая память EEPROM - 512 кбит;
- энергонезависимая память FLASH - 4 Мбайта.

1.2.7 **Комплекс РУТИЛ-1М** обеспечивает длительность работы от встроенного аккумулятора (полностью заряженного), при проведении не менее 200 измерений в режимах ВЭЗ, ЭП, ВП (при длительности импульсов не более 10 с на максимальной мощности генератора) - не менее 10 часов.

1.2.8 Сетевой блок питания/зарядное устройство обеспечивать зарядку встроенных аккумуляторов **Комплекса РУТИЛ-1М** от однофазной сети переменного тока напряжением 220В (+10% -15%) и частотой 50 ± 2 Гц. Потребляемая зарядным устройством мощность от сети переменного тока не более 30 Вт. Время полной зарядки аккумуляторов (полностью разряженных) не более 12 ч.

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист
11

1.4 Устройство и работа Комплекса РУТИЛ-1М

1.4.1 Описание органов управления и меню

На рисунке 2 приведена передняя панель Комплекса РУТИЛ-1М.

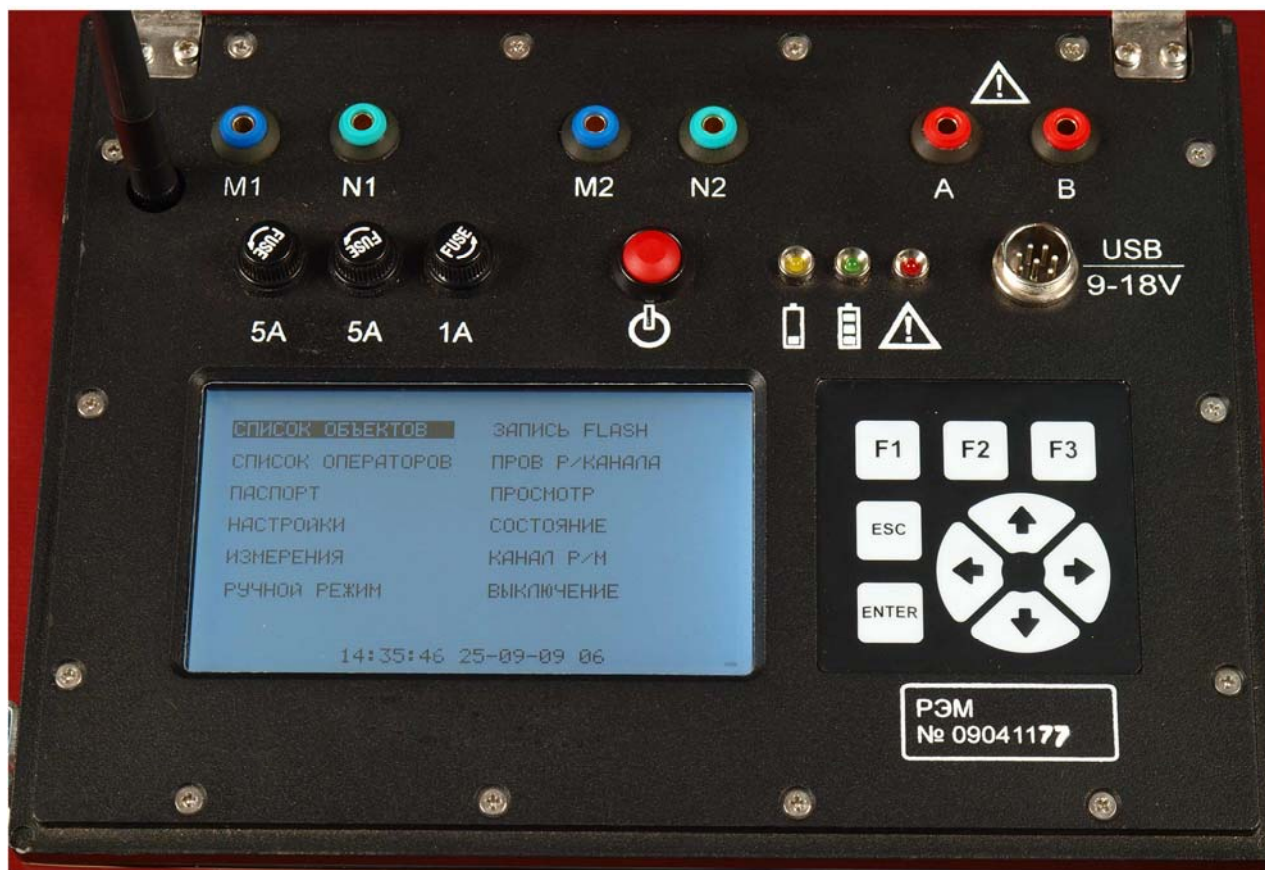



Рисунок 2 – Передняя панель Комплекса РУТИЛ-1М

На передней панели расположены следующие органы управления, клеммы и индикаторы:

- кнопка «» – кнопка включения питания;
- клавиша «F1» - стереть символ;
- клавиша «F2» - включить/выключить подсветку дисплея;
- клавиша «F3» - включить/выключить режим «Контрольное измерение»;




Изм. № подл.	Подп. и дата
Изм. № докум.	Изм. № докум.
Взам. Изм. №	Взам. Изм. №
Подп. и дата	Подп. и дата

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист


13

- клавиша «ENTER» - выполняет функции: «выбрать», «исполнить», «войти в режим ввода данных»;
- клавиша «ESC» - выполняет функции: «выйти из меню (подменю)», «выйти из меню (подменю) и принять выбранное значение», «завершить (прервать) текущую операцию и выйти в основное меню»;
- клавиши: «↓», «↑», «→», «←» - определяют направление перемещения по меню (подменю)
- светодиодный индикатор «», его свечение сигнализирует о том, что аккумуляторы заряжены не полностью;
- светодиодный индикатор «», его свечение сигнализирует о том, что аккумуляторы заряжены полностью;
- светодиодный индикатор «», его свечение сигнализирует о том, что генератор тока включен и на клеммах «А» и «В» опасное напряжение;
- клеммы «А» и «В» - выходные клеммы генератора тока, к этим клеммам подключаются электроды «А» и «В» в режиме ВЭЗ, ЭП, ВП – ВЭЗ, ВП – ЭП;
- клеммы «М1» и «N1» - входные клеммы 1-го измерительного канала, к этим клеммам подключаются электроды «М» и «N» при измерениях в режимах: ВЭЗ, ЭП, ЕПП, ЕПГ, ВП – ВЭЗ, ВП – ЭП и первая пара электродов при БТ;
- клеммы «М2» и «N2» - входные клеммы 2-го измерительного канала, к этим клеммам подключаются вторая пара электродов при БТ;
- разъем «USB/9-18V» предназначен для подключения внешнего блока питания /зарядного устройства или подключения к порту RS-232 (COM-порт) или USB-порту компьютера, через специальные кабели, входящие в комплект поставки комплекса.

ВНИМАНИЕ! ОСТОРОЖНО, НА КЛЕММАХ «А» И «В», В РЕЖИМАХ ИЗМЕРЕНИЯ ВЭЗ, ЭП, ВП – ВЭЗ, ВП – ЭП ВОЗМОЖНО ЗНАЧЕНИЕ АМПЛИТУДЫ НАПРЯЖЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ ДО - 700В!

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

1.4.1.1 Главное меню

Для включения питания нажмите на передней панели кнопку включения питания, обозначенную символом «».

После включения питания на экране раскроется окно с названием комплекса, наименованием данного блока, номером версии программного обеспечения, названием организации производителя. Для продолжения загрузки и перехода в главное меню необходимо нажать любую клавишу за исключением «F2» (эта клавиша включения подсветки дисплея). На рисунке 3 приведено главное меню.

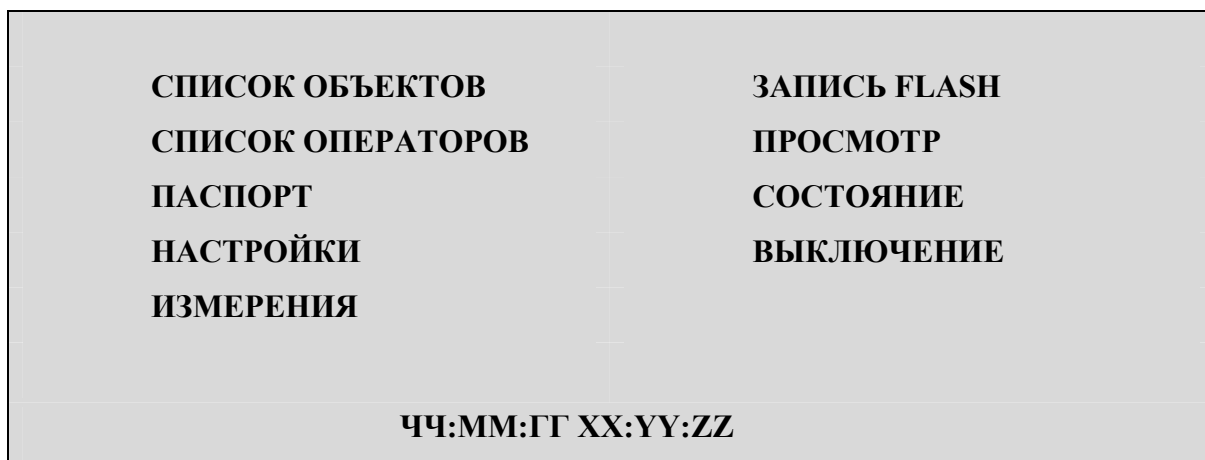


Рисунок 3 – Окно главного меню

Если необходимо включить подсветку экрана, нажмите на клавиатуре клавишу «F2», для выключения подсветки экрана - нажмите клавишу «F2».

Задание всех возможных параметров и режимов работы прибора РЭМ происходит через главное меню. Для выбора любой команды главного меню необходимо ее выбрать с помощью клавиш «↓» или «↑» и нажать клавишу «ENTER».

Для возврата из любой команды в главное меню необходимо нажать клавишу «ESC».

В нижней строке меню отображается текущее время и дата, где:

- XX - часы;
- YY – минуты;
- ZZ – секунды;
- ЧЧ – число;
- ММ – месяц;
- ГГ – год.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.4.1.2 Команда главного меню «СПИСОК ОБЪЕКТОВ»

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «СПИСОК ОБЪЕКТОВ», приведенное на рисунке 4.

1	ГАЗОПРОВОД	ГАЗ
2		
•		
•		
•		
14		
	ОБЪЕКТ	НИК

Рисунок 4 - Окно меню «СПИСОК ОБЪЕКТОВ»

В левой половине - название объекта (не более 12 символов), в правой половине его уникальный код – «НИК» (3-и символа) (т.е. объект – «газопровод», ник – «газ»)

ВНИМАНИЕ! Уникальный код – «НИК» (3-и символа) должен быть обязательно введен.

Для добавления/изменения объектов, выберите с помощью клавиш «↓» или «↑» нужную строку и нажмите клавишу «ENTER». После этого в нижней части экрана отобразятся две строки с русским и латинским алфавитом и цифрами, как показано на рисунке 5.

1	ГАЗОПРОВОД	ГАЗ
2	██████████	
•		
•		
14		
	АБВГДЕЖЗИЙКЛМНОПРСТУФХЦЧШЩЪЫЬЭЮЯ.-/, ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789	

Рисунок 5 - Окно меню «СПИСОК ОБЪЕКТОВ» в режиме редактирования

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

В левой половине - фамилия оператора (**не более 12 символов**), в правой половине его уникальный код – «**НИК**» (3-и символа) (т.е. фамилия – «ИВАНОВ», ник – «ИИИ»)

ВНИМАНИЕ! Уникальный код – «**НИК**» (3-и символа) должен быть обязательно введен.

Для добавления/изменения фамилия оператора, выберите с помощью клавиш «↓» или «↑» нужную строку и нажмите «**ENTER**». После этого в нижней части экрана отобразятся две строки с русским и латинским алфавитом и цифрами, как показано на рисунке 7.

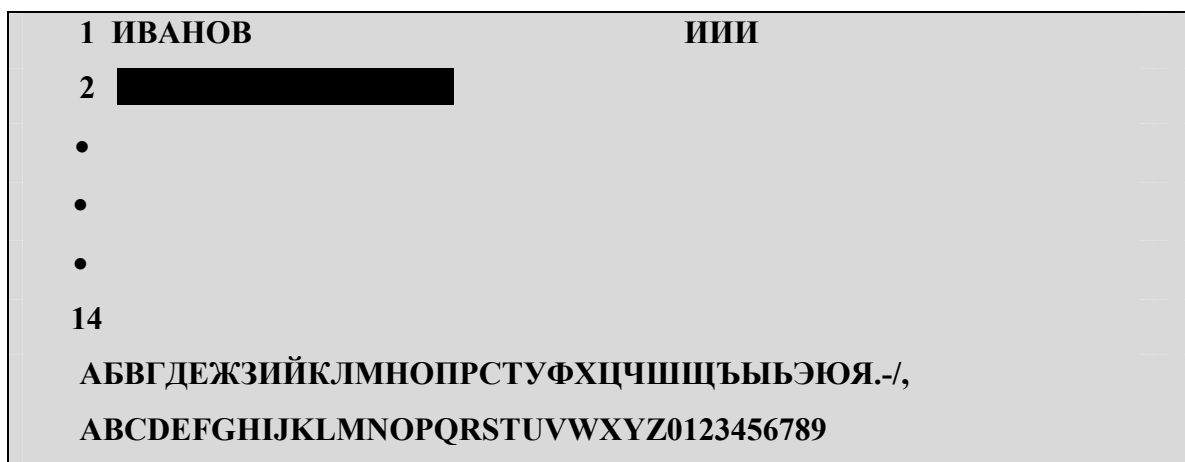


Рисунок 7 - Окно меню «СПИСОК ОПЕРАТОРОВ»

Если нужно изменить, то необходимо сначала стереть, для чего нажмите клавишу «**F1**» один или несколько раз, а затем с помощью клавиш «**→**» или «**←**» переместите подстрочный маркер в нижней строке дисплея под нужную букву или цифру и нажмите клавишу «**ENTER**». Для выхода из этого режима необходимо нажать клавишу «**ESC**».

СПИСОК ОПЕРАТОРОВ можно сформировать с помощью «**Программное обеспечение комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01**», установленного на ПЭВМ, и загрузить в Комплекс РУТИЛ-1М через интерфейс USB или RS232 из ПЭВМ.

Порядок подготовки и загрузки приведен в «**Руководство оператора УЛЮИ.00017-01 34 01**».

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

ВНИМАНИЕ! Подготовка исходных данных проекта и загрузка с помощью с помощью «Программное обеспечение комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М» УЛЮИ.00017-01 более предпочтительна, чем ввод с клавиатуры Комплекса РУТИЛ-1М, так как позволит исключить ошибки и повторное использование одинаковых названий.

1.4.1.4 Команда главного меню «ПАСПОРТ»

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «ПАСПОРТ», приведенное на рисунке 8.

ОРГАНИЗАЦИЯ:	АВЕРС-1
ПРОЕКТ:	ТАЙГА
ОБЪЕКТ:	БОЛОТО
МЕТОД:	ВЭЗ 4-х эл.
НАЧАЛО РАБОТ:	09-09-09
С/НОМЕР ИЗМЕРИТЕЛЯ:	09041175
С/НОМЕР ГЕНЕРАТОРА:	09041176

Рисунок 8 - Окно меню «ПАСПОРТ»

В поле «**ОБЪЕКТ**» невозможно изменить информацию, она записана с помощью «Программное обеспечение комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М» УЛЮИ.00017-01 и загружена в Комплекс РУТИЛ-1М через интерфейс USB или RS232 из ПЭВМ. Порядок подготовки и загрузки приведен в руководстве оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

В поле «**С/НОМЕР ИЗМЕРИТЕЛЯ:**» записан серийный номер измерителя (РЭМ). Его невозможно изменить, он записывается однократно на заводе изготовителе.

В поле «**С/НОМЕР ГЕНЕРАТОРА:**» в режиме ВЭЗ автоматически записывается номер используемого ГЭ.

В поля «**ОРГАНИЗАЦИЯ:**», «**НАЧАЛО РАБОТ:**» и «**ПРОЕКТ:**», информацию можно подготовить и записать с помощью программного обеспечения комплекса

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УЛЮИ.416643.002 РЭ	Лист
						19

электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, установленного на ПЭВМ, и загрузить в РЭМ через интерфейс USB или RS232 из ПЭВМ.

Порядок подготовки и загрузки приведен в руководстве оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

Но эти поля можно изменить и записать в них новые данные. Для редактирования этих полей, выберите с помощью клавиш «↓» или «↑» нужную строку и нажмите «ENTER». После этого в нижней части экрана отобразится две строки с алфавитом и цифрами. Если нужно изменить, то необходимо сначала стереть, для чего нажмите клавишу «F1» один или несколько раз, а затем с помощью клавиш «→» или «←», переместите подстрочный маркер в нижней строке дисплея под нужную букву или цифру и нажмите клавишу «ENTER». Для выхода из этого режима необходимо нажать клавишу «ESC».

ВНИМАНИЕ! Подготовка и загрузка с помощью с помощью «Программное обеспечение комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М» УЛЮИ.00017-01 более предпочтительна, чем ввод с клавиатуры РЭМ, так как позволит исключить ошибки и повторное использование одинаковых названий.

В поле «МЕТОД» с помощью клавиш «→» и «←» выберите режим измерения из предлагаемого списка: «ВЭЗ», «ЭП», «БТ», «ЕПП», «ЕПГ», «ВП-ЭП», «ВП-ВЭЗ».

При выборе режима «ВП» необходимо выбрать подрежим измерений:

- «-ЭП» - проводить измерения ВП в режиме электропрофилирования (ЭП);
- «-ВЭЗ» - проводить измерения ВП в режиме вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).

Для выбора подрежима измерений необходимо нажать клавишу «↓», а затем с помощью клавиши «→» или «←» выбрать:

- «-ЭП» - проводить измерения ВП в режиме электропрофилирования (ЭП);
- «-ВЭЗ» - проводить измерения ВП в режиме вертикального электрического зондирования (ВЭЗ).

После выбора режимов «ВЭЗ», «ЭП», «ВП-ЭП» и «ВП-ВЭЗ», в каждом из них необходимо выбрать схему измерений:

- 3-х электродная схема измерений;

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

20

- 4-х электродная схема измерений.

Для выбора схемы измерений необходимо нажать клавишу «↓», а затем с помощью клавиши «→» выбрать:

- «3-Х ЭЛ.» - для 3-х электродной схемы измерения;

- «4-Х ЭЛ.» - для 4-х электродной схемы измерения.

Для выхода из режима выбора метода измерений «МЕТОД» необходимо нажать клавишу «↓» или «↑».

Для возврата в меню верхнего уровня («ПАСПОРТ»), необходимо нажать клавишу «ESC».

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист
21

1.4.1.5 Команда главного меню «НАСТРОЙКИ»

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «НАСТРОЙКИ», приведенное на рисунке 9.

СПИСОК АВ/2		РАЗНОСОВ MN			
1.5	60	1		ТОК НАЧАЛЬНЫЙ:	4
2.2	90	10			
3	130	50		Т ИМПУЛЬСА:	4
4.2	200				
6	300			ЧИСЛО НАКОПЛЕНИЙ:	1
9	420				
13	500			ПРИРАЩЕНИЕ ПИКЕТА:	1
20				ПРИРАЩЕНИЕ ЕПП:	10
30					
42				П1 0.01786 П2 0.01601	
ФИЛЬТР 50ГЦ [X]			КАЛИБРОВКА ЭЛЕКТРОДОВ		

Рисунок 9 - Окно меню «НАСТРОЙКИ»

Значения полей «СПИСОК РАЗНОСОВ АВ/2» и «СПИСОК РАЗНОСОВ MN» может редактироваться, а в свободные поля можно записывать новые значения. Все значения разносов приведены в метрах.

Для редактирования этих полей, выберите с помощью клавиш «↓» или «↑» нужную строку и нажмите клавишу «ENTER». После этого в нижней части экрана отобразится строка с цифрами. Если нужно изменить величину значения разноса, то необходимо сначала стереть, для чего нажмите клавишу «F1» один или несколько раз, а затем с помощью клавиш «→» или «←» переместите подстрочный маркер в нижней строке дисплея под нужную цифру и нажмите клавишу «ENTER». Для выхода из этого режима необходимо нажать клавишу «ESC».

Значения полей «СПИСОК РАЗНОСОВ АВ/2» и «СПИСОК РАЗНОСОВ MN» можно сформировать с помощью программного обеспечения комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, установленного на ПЭВМ, и загрузить

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УЛЮИ.416643.002 РЭ	Лист
						22

через интерфейс USB или RS232 из ПЭВМ. Порядок подготовки и загрузки приведен в руководстве оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

ВНИМАНИЕ! Подготовка и загрузка с помощью программного обеспечения комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01 более предпочтительна, чем ввод с клавиатуры Комплекса РУТИЛ-1М, так как позволит исключить ошибки и повторное использование одинаковых названий.

Значения поля «ТОК НАЧАЛЬНЫЙ:» приведено в мА и может изменяться (редактироваться) в пределах от 1 мА до 500 мА. Данное значение используется для задания тока генератора «по умолчанию» для режимов измерений ВЭЗ и ЭП.

Установленное в этом поле значение тока генератора появляется в поле строки «ГЕН:» (первые две цифры - поле задания тока генератора) меню «ИЗМЕРЕНИЯ» каждый раз при изменении одного из значений параметра поля «ВЭЗ №:» или «ПРОФИЛЬ:» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ». Таким образом, значение, установленное в поле «ТОК НАЧАЛЬНЫЙ:», используется в качестве заданного «по умолчанию» тока при каждом изменении номера точки ВЭЗ или номера ПРОФИЛЯ.

Значения поля «Т ИМПУЛЬСА:» - длительность импульса генератора тока «по умолчанию» для режимов измерений ВЭЗ и ЭП. Значения поля приведено в секундах и может изменяться (редактироваться) в пределах от 4 до 60 секунд.

Установленное в этом поле значение длительности импульса генератора тока появляется в поле строки «ГЕН:» (вторые две цифры - поле задания длительность импульса генератора) меню «ИЗМЕРЕНИЯ» каждый раз при изменении одного из значений параметра поля «ВЭЗ №:» или «ПРОФИЛЬ:» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ». Таким образом, значение, установленное в поле «Т ИМПУЛЬСА:», используется в качестве заданного «по умолчанию» длительности импульса генератора тока при каждом изменении номера точки ВЭЗ или номера ПРОФИЛЯ.

Значения поля «ЧИСЛО НАКОПЛЕНИЙ:» - количество повторов формирования импульсов тока и циклов измерения при ВЭЗ и ЭП. Значения поля приведено в размах и может изменяться (редактироваться) в пределах от 1 до 99.

Име.№ подл	Подп. и дата
Взам. Име.№	Име.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УЛЮИ.416643.002 РЭ	Лист
						23

Установленное в этом поле значение количества повторов (НАКОПЛЕНИЙ) появляется в поле строки «ГЕН:» (третья пара цифр - поле задания числа накоплений) меню «ИЗМЕРЕНИЯ» каждый раз при изменении одного из значений параметра полей «ВЭЗ №:» или «ПРОФИЛЬ:» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ». Таким образом, значение, установленное в поле «ЧИСЛО НАКОПЛЕНИЙ:», используется в качестве заданного «по умолчанию» число накоплений при каждом изменении номера точки ВЭЗ или номера ПРОФИЛЯ.

Команда «КАЛИБРОВКА ЭЛЕКТРОДОВ» предназначена для калибровки электродов – измерения собственной поляризации 2-х пар электродов, сохранения в памяти измеренных значений и использования их при измерениях в режиме ЕПП, ЕПГ, БТ, ВП-ВЭЗ, ВП-ЭП (измеренное значение собственной поляризации вычитается из измеренного значения на входе измерительного канала). Измеренное значение 1-й пары электродов (подключенных к клеммам «М1» и «N1») записывается в поле «П1», а 2-й пары электродов (подключенных к клеммам «М2» и «N2») записывается в поле «П2». Размерность измеренных значений - Вольты. Для данных режимов измерений используются специальные неполяризующиеся электроды. Для этих целей можно применять любые неполяризующиеся электроды, но лучше использовать неполяризующиеся электроды ЭНП1, выпускаемые ЗАО НПП «АСС» (www.ass-npp.com).

После калибровки каждый электрод необходимо отмаркировать и всегда подключать 1-ю пару электродов к клеммам «М1» и «N1» (при измерениях в режимах: ЕПП, ЕПГ, БТ, ВП-ВЭЗ, ВП-ЭП), а 2-ю пару к клеммам «М2» и «N2» (при измерениях в режиме БТ). Калибровку электродов необходимо производить не реже чем через 8-10 часов, например, вначале каждой рабочей смены (в начале каждого рабочего дня).

Команда «ФИЛЬТР 50ГЦ [X]» предназначена для включения и отключения цифрового режекторного (подавляющего) фильтра. При включении фильтра сигнал с частотой 50 Гц по входам «М1», «N1» и «М2», «N2» будет ослабляться примерно в 1000 раз. Данный режим применяется при работе вблизи высоковольтных линий электропередач (ЛЭП). Включение фильтра приводит к увеличению времени измерения.

Для включения и отключения фильтра, выберите с помощью клавиш «↓» или «↑» строку «ФИЛЬТР 50ГЦ [X]» и нажмите «ENTER», следующее нажатие приведет к отключению фильтра. При включенном фильтре будет отображаться символ «[X]», при отключёном – «[]». Для выхода из этого режима необходимо нажать клавишу «ESC».

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УЛЮИ.416643.002 РЭ	Лист
						24

В поле «ДАТА:» отображается текущая дата.

Комплекс РУТИЛ-1М имеет встроенные часы реального времени с питанием от автономной батарейки, которые обеспечивают независимо от режима работы точное формирование даты и времени (часы, минуты, секунды). Значение даты и времени нельзя изменить с помощью органов управления Комплекса РУТИЛ-1М, но можно изменить (установить) с помощью программного обеспечения комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, входящего в комплект поставки комплекса. Для этого необходимо подключить РЭМ к порту RS-232 (COM-порт) или USB ПЭВМ и выполнить необходимые действия в соответствии с руководством оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

В поле «ВЭЗ №: » отображаются:

- надпись «КОНТР» - если включен режим «Контрольный замер» (включается и выключается нажатием на клавишу «F3»);
- номер точки измерения ВЭЗ (например, «021»).

ВНИМАНИЕ! Каждая точка ВЭЗ должна иметь свой уникальный номер, и он в пределах одного объекта не должен повторяться. Количество цифр в номере точки измерения ВЭЗ - не более четырех.

При проведении измерения в каждой новой точке ВЭЗ необходимо вручную ввести или отредактировать её номер.

Изменить значения поля «ВЭЗ №:» (номер точки измерения ВЭЗ) можно двумя способами:

- уменьшить текущее значение на единицу клавишей « ← » или увеличить текущее значение клавишей « → »;

- для изменения любой цифры войти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в поле «ВЭЗ №:» ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← » или « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

Для включения/выключения режима «Контрольный замер» нажать клавишу «F3».

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист
26

Чтобы отредактировать значения в полях «ПРОФИЛЬ:», «ПИКЕТ:», «МАРКА GPS:», необходимо выбрать поле клавишами « ↑ » или « ↓ » и перейти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в поле «ВЭЗ №:» ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← » или « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

В поле «ОПЕР:» отображается фамилия оператора. Чтобы отредактировать значение поля, необходимо выбрать его клавишами « ↑ » или « ↓ », а затем клавишами «←» или « → » выбрать фамилию оператора из предложенного списка. Для выхода из режима редактирования поля нажать клавишу «ESC». Список операторов формируется в окне команды главного меню «СПИСОК ОПЕРАТОРОВ». Если необходимо ввести в список фамилию нового оператора, то необходимо выбрать команду главного меню «СПИСОК ОПЕРАТОРОВ».

В поле «ЗАМЕР:» отображается тип замера: «ОСНОВНОЙ» (основной замер) или «ПОВТОРНЫЙ» (повторный замер). Чтобы отредактировать значение поля, необходимо выбрать его клавишами « ↑ » или « ↓ », а затем клавишами « ← » или « → » выбрать тип замера из предложенного списка.

Основной замер – это главный замер, который в дальнейшем используется как основной результат измерения. Этот режим должен быть всегда установлен при измерениях, за исключением следующих случаев:

- при выполнении измерений оператор обнаружил, что текущий результат измерения сильно отличается от предыдущего (например, из-за плохого контакта электрода, или неправильно введенного разноса, или из-за нарушения геометрии установки). В этом случае, оператор, устранив текущие проблемы или исправив ошибки, может удалить полученный результат с помощью команды «УДАЛИТ» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ» и повторить измерения или установить режим «ПОВТОРНЫЙ» и выполнить один или несколько повторных измерений в данной точке. В последующем, при обработке результатов полевых измерений на ПЭВМ, эти результаты измерения будут отображаться со своими атрибутами

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

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

(«ОСНОВНОЙ», «ПОВТОРНЫЙ», «КОНТРОЛЬНЫЙ») и оператор примет решение о том, какой результат считать действительным;

- в соответствии с существующими правилами проведения работ, через двое - три суток после выполнения замеров необходимо провести контрольные замеры примерно для 5 % выполненных замеров. В этом случае в точке, в которой необходимо выполнить контрольный замер, необходимо установить все необходимые атрибуты данной точки ВЭЗ («ВЭЗ №:», «ПРОФИЛЬ:», «ПИКЕТ:», «НОМЕР GPS:»), установить режим «Контрольный замер» и выполнить замер. Результаты контрольных замеров могут быть использованы для проведения статистического анализа, по результатам которого, например, будет установлено, что контрольные замеры отличаются от основных замеров не более чем на 5%.

В поле «**AB/2:**» отображается половина разности между электродами А и В в метрах. Чтобы отредактировать значение поля, необходимо выбрать его клавишами « ↑ » или « ↓ », а затем клавишами « ← » или « → » выбрать разность из предложенного списка. Список разностей формируется в окне команды главного меню «НАСТРОЙКИ».

В поле «**MN:**» отображается разность между электродами М и N в метрах. Чтобы отредактировать значение поля, необходимо выбрать его клавишами « ↑ » или « ↓ », а затем клавишами « ← » или « → » выбрать разность из предложенного списка. Для выхода из режима редактирования поля нажать клавишу «ESC». Список разностей формируется в окне команды главного меню «НАСТРОЙКИ».

Значения в поле «**ГЕН:**» (например «**ГЕН: 15 10 1**») определяют параметры импульса тока, формируемого генератором в режиме ВЭЗ и ЭП, где:

«**15**» – ток генератора между электродами «**А**» и «**В**», в мА (диапазон значений – от 1 до 500);

«**10**» – длительность импульса, в секундах (диапазон значений - от 4 до 60);

«**1**» – число накоплений (повторов) импульсов (диапазон значений - от 1 до 99).

Чтобы отредактировать любой из параметров, необходимо выбрать его клавишами « ↑ » или « ↓ » и перейти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в значении параметра ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← » или « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм. № подл	Подп. и дата	Взам. И/№ №	И/№ № дубл.	Подп. и дата

В ответ на это сообщение необходимо нажать клавишу «ESC», затем уменьшить заданное значение тока и повторить измерения.

ВНИМАНИЕ! При выполнении замеров в новых условиях (при первом включении, при переходе на новый участок или новый режим измерений) рекомендуется установить режим автоматического подбора тока (в поле «ток генератора между электродами «А» и «В» установить значение «0»). Это позволит быстрее подобрать оптимальное значение тока для данных условий.

При последующих замерах можно установить фиксированное (конкретное) значение тока, например, полученное при автоматическом подборе тока.

Процедура замеров при фиксированном значении тока происходит по времени быстрее, чем в режиме автоматического подбора тока.

В полях «U» и «I» отображается результат замера (в рассматриваемом случае для режима ВЭЗ):

- «U **0.00908** » - измеренное значение напряжения на клеммах «M1» и «N1» в вольтах (например - 9,08 мВ);

- «I **119**» - измеренное значение тока на клеммах «M1» и «N1» в десятках микроампер (в рассматриваемом примере ток равен 1,90 миллиампер)

В полях «K» и «R» отображаются:

- «K**6.3**» - коэффициент геометрии установки (например, 6,3);

- «R ... **2**» - результат измерения кажущегося сопротивления R_k , в Ом*м (например, 2 Ом*м).

Команда «ИЗМЕР» предназначена для запуска процедуры выполнения измерения в соответствии с заданным режимом. Для выполнения команды, ее необходимо выбрать клавишами «↑», «↓» и нажать клавишу «ENTER». После окончания процедуры измерения на экране Комплекса РУТИЛ-1М будет отображаться сообщение о завершении измерения, приведенное на рисунке 12.

ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО
НАЖМИТЕ ESC

Рисунок 12 - Окно с сообщением «ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО»

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. И/не №	И/не № дубл.	Подп. и дата
--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Команда «УДАЛИТ» предназначена для удаления последнего записанного в энергонезависимую память (EEPROM) результата замера в соответствии с заданным режимом. Для выполнения команды ее необходимо выбрать клавишами «↑» или «↓» и нажать клавишу «ENTER». Для отмены команды необходимо нажать клавишу «ESC». Данная команда применяется сразу после проведения измерения, если оператор принял решение о недостоверности полученного результата по каким-либо причинам, и его нужно удалить.

Команда «ПГРАФ» предназначена для задания параметров оптимального отображения (задание масштаба отображения) графиков на экране дисплея. Для выполнения команды ее необходимо выбрать клавишами «↑» или «↓» и нажать клавишу «ENTER». Для отмены команды необходимо нажать клавишу «ESC».

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «ПАРАМЕТРЫ ГРАФИКА» (в данном примере для режима ВЭЗ), приведенное на рисунке 13.

ПАРАМЕТРЫ	ГРАФИКА	
Min AB/2:	1	ПОЛЕ ГРАФИКА
Max AB/2:	100	
Min Rk:	1	
Max Rk:	100	

Рисунок 13 - Окно меню «ПАРАМЕТРЫ ГРАФИКА»

Чтобы отредактировать значения полей «Min AB/2:», «Max AB/2:», «Min Rk:» «Max Rk:», необходимо выбрать поле клавишами «↑» или «↓» и перейти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в выбранном поле ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами «←» или «→» подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

Име. № подл	Подп. и дата
Взам. Име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

В поле «**Min AB/2:**» отображается минимальное значение разноса $AB/2$, отображаемое на графике. В поле «**Max AB/2:**» отображается максимальное значение разноса $AB/2$, отображаемое на графике.

В поле «**Min Rk:**» отображается минимальное значение кажущегося сопротивления Rk , отображаемое на графике. В поле «**Max Rk:**» отображается максимальное значение кажущегося сопротивления Rk , отображаемое на графике.

В режиме «ИЗМЕРЕНИЯ» правая часть дисплея отведена для отображения результатов измерения в графическом виде. Внешний вид поля графика для режима измерений ВЭЗ приведен на рисунке 14.

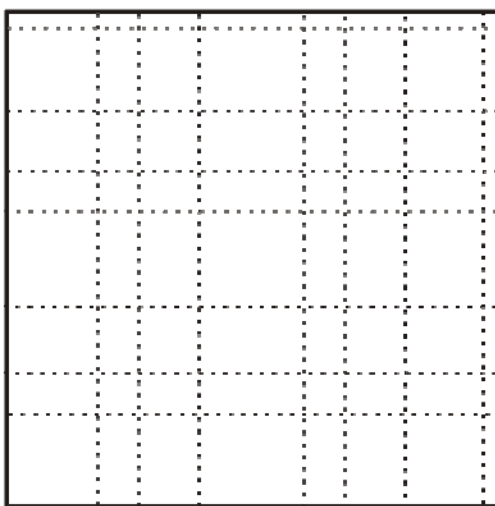


Рисунок 14 - Окно «ПОЛЕ ГРАФИКА»

На графике, представленном на рисунке 14, например, для режима ВЭЗ, по оси «X» отображается в логарифмическом масштабе значение разноса $AB/2$ в метрах, по оси «Y» отображается в логарифмическом масштабе значение кажущегося сопротивления Rk в единицах Ом*м. Сетка, нанесенная в поле графика по оси «X» и «Y» соответствует цифровым значениям из ряда: 1, 3, 5, 10, 30, 100, 300 и т. д. Масштаб значений отображаемых на графике зависит от настроек установленных командой «ПГРАФ» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ».

Отображение данного графика с нанесенными осями «X» и «Y» и цифровыми значениями для режима измерений ВЭЗ приведена на рисунке 15.

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

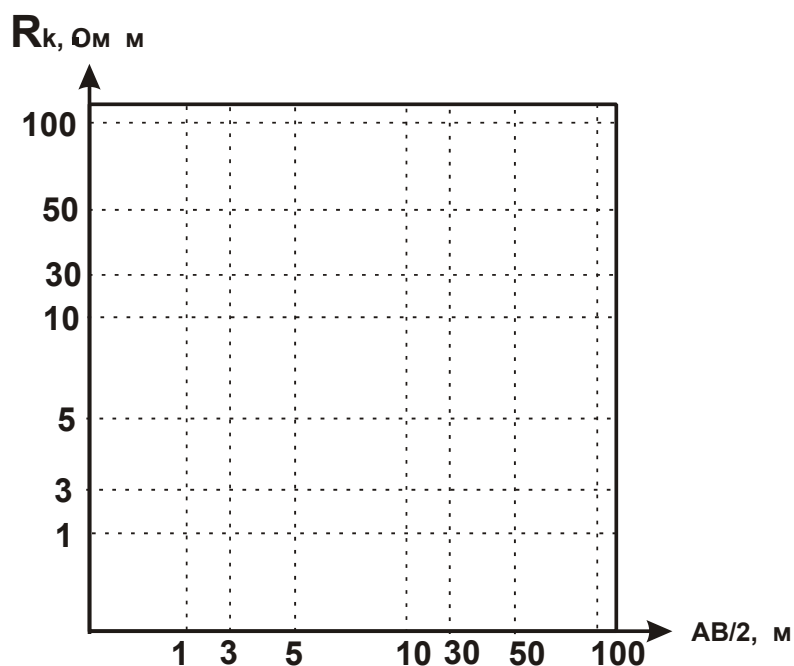


Рисунок 15 – Отображение графика для режима измерений ВЭЗ

Отображение графика для режима измерений ЕПП и ЕПГ с нанесенными осями «Х» и «У» и цифровыми значениями приведена на рисунке 17. На графике, представленном на рисунке 16 по оси «Х» отображается номер пикета, по оси «У» отображается значение напряжения на входе Комплекса РУТИЛ-1М (клеммы «М» и «N») в мВ. Масштаб значений отображаемых на графике зависит от настроек установленных командой «ПГРАФ» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ».

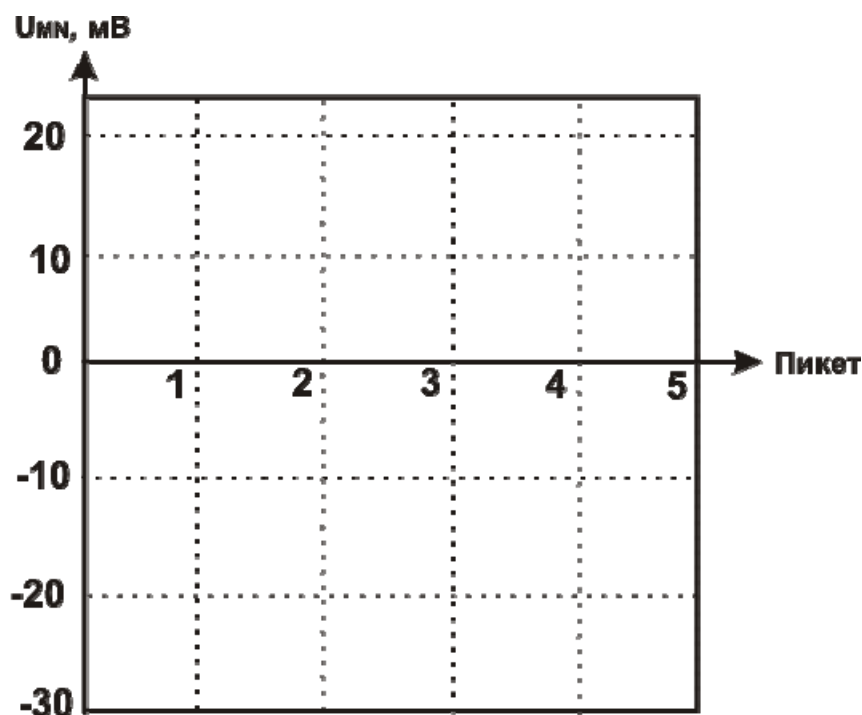


Рисунок 16 – Отображение графика для режима измерений ЕП

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. Изн. №	Изн. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн. № подл.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
--------------	------	----------	-------	------

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

34

1.4.1.7 Команда главного меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ЭП

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «ИЗМЕРЕНИЯ», приведенное на рисунке 19.

Представленное на рисунке 17 окно соответствует режиму ЭП, который предварительно был установлен в команде «ПАСПОРТ» главного меню. Окно меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ЭП аналогично окну меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ВЭЗ, описанному в п. 1.4.1.6, за исключением третьей сверху строки, где указан режим ЭП.

ВСТО-2		ПОЛЕ ГРАФИКА
ДАТА	02-01-00	
ЭП №:	КОНТР 021	
ПРОФИЛЬ:	0	
ПИКЕТ:	01	
МАРКА GPS:	0	
ОПЕР:	ИВАНОВ	
ЗАМЕР:	ОСНОВНОЙ	
АВ/2 1.5	MN 1	
ГЕН: 15 10 1		

U	0.00908 I 119	
K	6.3 R 2	
ИЗМЕР	УДАЛИТ ПГРАФ	

Рисунок 17 - Окно меню «ИЗМЕРЕНИЯ» в режиме ЭП

Для редактирования значения любого поля необходимо его выделить с помощью клавиш «↑» или «↓» и нажать клавишу «ENTER».

Для выхода из команды «ИЗМЕРЕНИЯ» и возврата в главное меню необходимо нажать клавишу «ESC».

В первой сверху строке отображает имя объекта (например, объект - «ВСТО-2», который выбран в меню «ПАСПОРТ» в командной строке «ОБЪЕКТ:»). Значение данного поля является информационным и служит для напоминания оператору о том, на каком объекте ведутся данные измерения.

В поле «ДАТА:» отображается текущая дата.

Име. № подл	Подп. и дата
Взам. Име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

Комплекс РУТИЛ-1М имеет встроенные часы реального времени с питанием от автономной батарейки, которые обеспечивают независимо от режима работы точное формирование даты и времени (часы, минуты, секунды). Значение даты и времени нельзя изменить с помощью органов управления, но можно изменить (установить) с помощью программного обеспечения комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, входящего в комплект поставки комплекса. Для этого необходимо подключить РЭМ к порту RS-232 (COM-порт) или USB ПЭВМ и выполнить необходимые действия в соответствии с руководством оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

В поле «ЭП №:» отображаются:

- надпись «**КОНТР**» - если включен режим «Контрольный замер»;
- номер точки измерения ЭП (например, «**021**»).

ВНИМАНИЕ! Каждая точка ЭП должна иметь свой уникальный номер, и он в пределах одного объекта не должен повторяться. Количество цифр в номере точки измерения ЭП - не более четырех.

При проведении измерения в каждой новой точке ЭП необходимо вручную ввести или отредактировать её номер.

Изменить значения поля «ЭП №:» (номер точки измерения ЭП) можно двумя способами:

- уменьшить текущее значение на единицу клавишей « ← » или увеличить текущее значение клавишей « → »;

- для изменения любой цифры войти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в поле «ЭП №:» ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← », « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

Для включения/выключения режима «Контрольный замер» нажать клавишу «F3».

Назначение остальных полей окна меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ЭП аналогично окну меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ВЭЗ, описанному в п. 1.4.1.6.

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист
36

Отображение графика для режима измерений ЭП с нанесенными осями «X» и «Y» и цифровыми значениями приведена на рисунке 18. На графике, представленном на рисунке 18 по оси «X» отображается номер пикета, по оси «Y» отображается в логарифмическом масштабе значение кажущегося сопротивления **R_k** в единицах Ом*м. Сетка нанесенная в поле графика по оси «Y» соответствует цифровым значениям из ряда: 1, 3, 5, 10, 30, 100, 300 и т. д. Масштаб значений отображаемых на графике зависит от настроек установленных командой «ПГРАФ» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ».

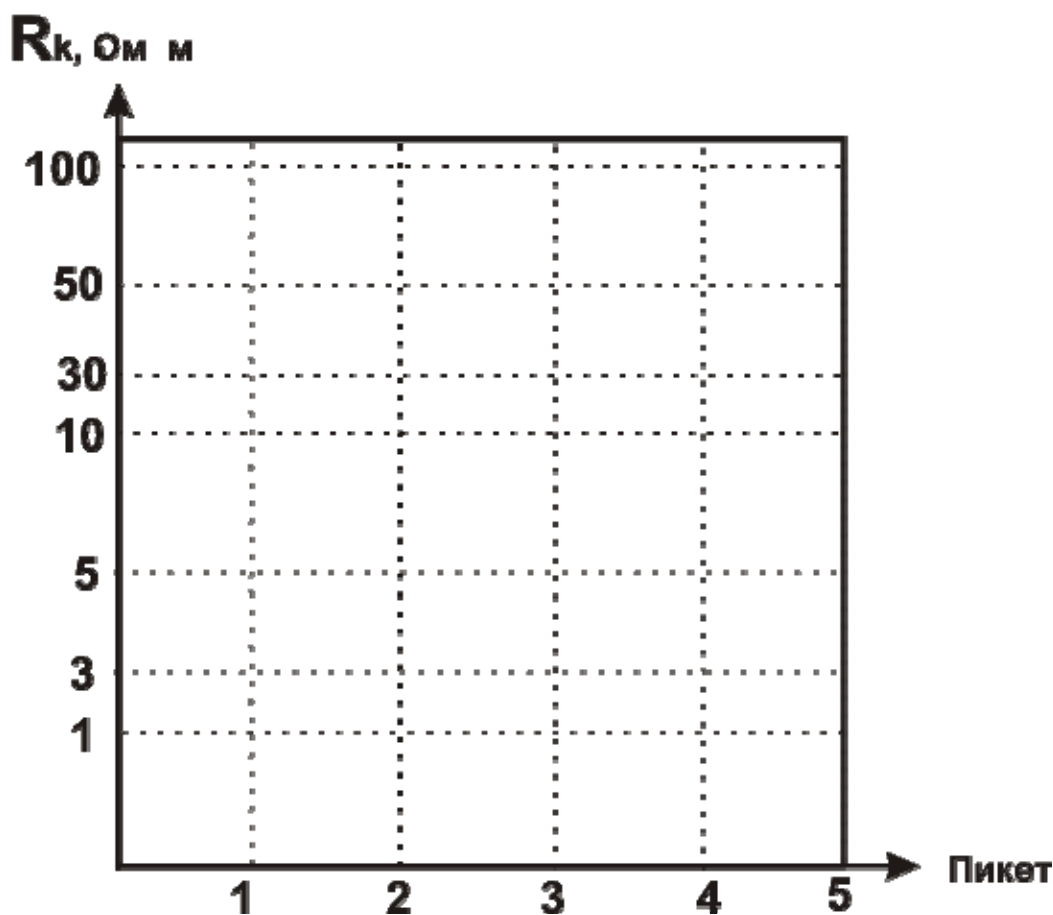


Рисунок 18 – Отображение графика для режима измерений ЭП

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

37

поля является информационным и служит для напоминания оператору о том, на каком объекте ведутся данные измерения.

В поле «ДАТА:» отображается текущая дата.

Комплекс РУТИЛ-1М имеет встроенные часы реального времени с питанием от автономной батарейки, которые обеспечивают независимо от режима работы точное формирование даты и времени (часы, минуты, секунды). Значение даты и времени нельзя изменить с помощью органов управления, но можно изменить (установить) с помощью программного обеспечения комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, входящего в комплект поставки комплекса. Для этого необходимо подключить Комплекс РУТИЛ-1М к порту RS-232 (COM-порт) или USB ПЭВМ и выполнить необходимые действия в соответствии с руководством оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

В поле «БТ №:» отображаются:

- надпись «КОНТР» - если включен режим «Контрольный замер»;
- номер точки измерения БТ (например, «021»).

ВНИМАНИЕ! Каждая точка БТ должна иметь свой уникальный номер, и он в пределах одного объекта не должен повторяться. Количество цифр в номере точки измерения БТ - не более четырех.

При проведении измерения в каждой новой точке БТ необходимо вручную ввести или отредактировать её номер.

Изменить значения поля «БТ №:» (номер точки измерения БТ) можно двумя способами:

- уменьшить текущее значение на единицу клавишей « ← » или увеличить текущее значение клавишей « → »;
- для изменения любой цифры войти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в поле «БТ №:» ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← » или « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

Для включения/выключения режима «Контрольный замер» нажать клавишу «F3».

Име. № подл	Подп. и дата
Взам. Име. №	Име. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

39

В поле «**MN1 5**» и «**MN2 5**» отображается разнос между электродами M1 - N1 и M2 – N2, соответственно, в метрах. Чтобы отредактировать значение поля, необходимо выбрать его клавишами « ↑ » или « ↓ », а затем клавишами « ← » или « → » выбрать разнос из предложенного списка. Для выхода из режима редактирования поля нажать клавишу «ESC». Список разносов формируется в окне команды главного меню «НАСТРОЙКИ».

В поле «**ВРЕМЯ, МИН: 5**» отображается длительность времени (в минутах) проведения измерения БТ. Значение напряжения БТ измеряется между электродами M1 - N1 и M2 – N2 каждые 10 секунд и затем сохраняется в памяти РЭМ (для последующей передачи в ПЭВМ) и отображения графика на экране дисплея Комплекса РУТИЛ-1М. Для изменения длительность времени измерения, необходимо установить маркер на цифру «**5**» (значение длительность времени измерения) и войти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в поле ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← », « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

В поле «**U1 -0.00908**» отображается измеренное значение (среднее значение за интервал времени измерения) напряжения БТ между электродами M1 и N1. в Вольтах. Измеренное значение отображается со знаком: плюс «+» или минус «-».

В поле «**U2 -0.04415**» отображается измеренное значение (среднее значение за интервал времени измерения) напряжения БТ между электродами M2 и N2. в Вольтах. Измеренное значение отображается со знаком: плюс «+» или минус «-».

Измеренные значения, отображаемые в полях «U1» и «U2», носят информативный характер.

В третьей строке снизу, в поле « **-0.00001 -0.00004**» отображаются значения напряжения поляризации электродов (слева для электродов, подключенных к M1 и N1, справа для электродов, подключенных к M2 и N2). Данные значения калибровки электродов получаются (и запоминаются в памяти Комплекса РУТИЛ-1М) при калибровке пар электродов в меню команды «Настройки» главного меню РЭМ (см. п. 1.4.1.5). Значения калибровки электродов учитываются в результатах измерения (вычитаются, точнее – суммируются со знаком).

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

40

В поле «100.00 mV/ДЕЛ» показывается масштаб отображения результатов измерения на графике дисплея Комплекса РУТИЛ-1М. Он зависит от значений, выбранных с помощью команды «ПГРАФ» (параметры графика), находящейся в нижней строке меню.

Назначение остальных полей окна меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима БТ аналогично окну меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ВЭЗ, описанному в п. 1.4.1.6.

Отображение графика для режима измерений БТ с нанесенными осями «Х» и «Y» и цифровыми значениями приведена на рисунке 20. На графике, представленном на рисунке 20 по оси «Х» отображается время наблюдений в минутах, по оси «Y» отображается значение напряжения на входе РЭМ по двум каналам (клеммы «M1» и «N1» и «M2» и «N2») в мВ. Масштаб значений отображаемых на графике зависит от настроек установленных командой «ПГРАФ» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ».

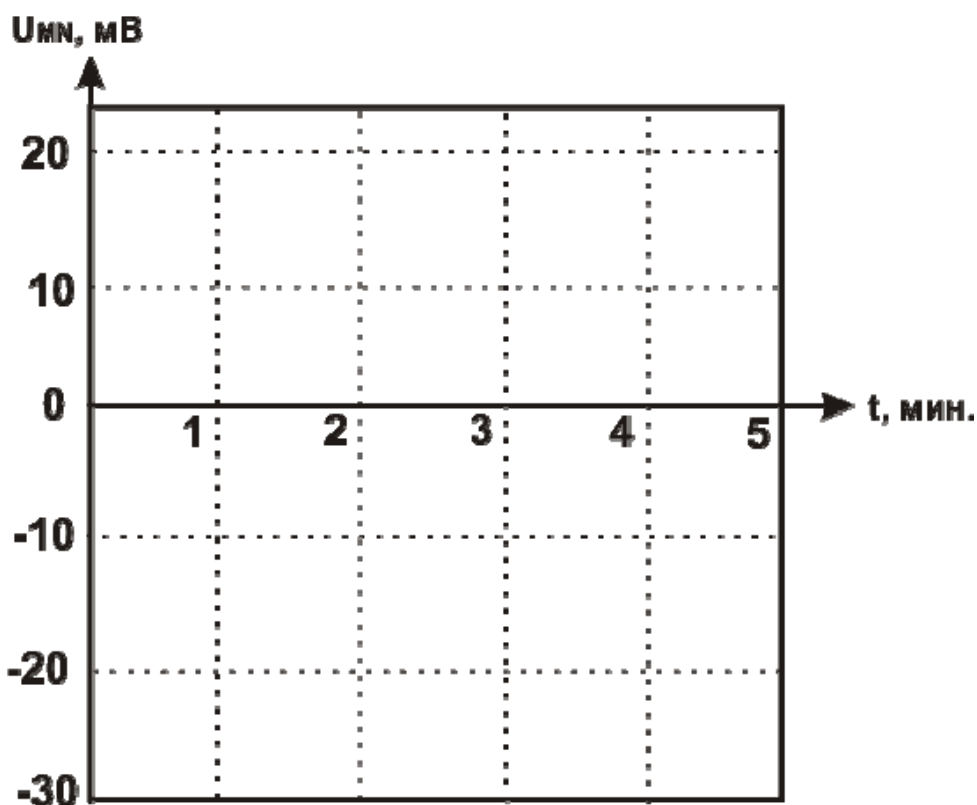


Рисунок 20 – Отображение графика для режима измерений БТ

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

1.4.1.9 Команда главного меню «ИЗМЕРЕНИЯ» для режима ВП-ВЭЗ

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «ИЗМЕРЕНИЯ», приведенное на рисунке 21.

Представленное на рисунке 21 окно соответствует режиму ВП-ВЭЗ, который предварительно был установлен в команде «ПАСПОРТ» главного меню.

ВСТО-2		
ДАТА	02-01-00	
ВП-ВЭЗ 3-ЭЛ №:	021	
ПРОФИЛЬ:	0	
ПИКЕТ:	01	
МАРКА GPS:	0	
ОПЕР:	ИВАНОВ	ПОЛЕ ГРАФИКА
ЗАМЕР:	ОСНОВНОЙ	
АВ/2 1.5	MN 1	
ГЕН: 15 10 1		

U	0.00908 I 119	
K	6.3 R 2	
Nu:	0.11200%	
ИЗМЕР	УДАЛИТ ПГРАФ	

Рисунок 21 - Окно меню «ИЗМЕРЕНИЯ»

Для редактирования значения любого поля необходимо его выделить с помощью клавиш «↓» или «↑» и нажать клавишу «ENTER».

Для выхода из команды «ИЗМЕРЕНИЯ» и возврата в главное меню необходимо нажать клавишу «ESC».

В первой сверху строке отображает имя объекта (например, объект - «ВСТО-2», который выбран в меню «ПАСПОРТ» в командной строке «ОБЪЕКТ:»). Значение данного поля является информационным и служит для напоминания оператору о том, на каком объекте ведутся данные измерения.

Име.№ подл	Подп. и дата
Взам. Име.№	Име.№ дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

42

В поле «ДАТА:» отображается текущая дата.

Комплекс РУТИЛ-1М имеет встроенные часы реального времени с питанием от автономной батарейки, которые обеспечивают независимо от режима работы точное формирование даты и времени (часы, минуты, секунды). Значение даты и времени нельзя изменить с помощью органов управления Комплекса РУТИЛ-1М, но можно изменить (установить) с помощью программного обеспечения комплекса электроразведочного измерительного РУТИЛ-1М УЛЮИ.00017-01, входящего в комплект поставки комплекса. Для этого необходимо подключить РЭМ к порту RS-232 (COM-порт) или USB ПЭВМ и выполнить необходимые действия в соответствии с руководством оператора УЛЮИ.00017-01 34 01.

В поле «ВП-ВЭЗ 3-ЭЛ №: » отображаются:

- надпись «КОНТР» - если включен режим «Контрольный замер» (включается и выключается нажатием на клавишу «F3»);
- номер точки измерения ВП- ВЭЗ (например, «021»).

ВНИМАНИЕ! Каждая точка ВП- ВЭЗ должна иметь свой уникальный номер, и он в пределах одного объекта не должен повторяться. Количество цифр в номере точки измерения ВП-ВЭЗ - не более четырех.

При проведении измерения в каждой новой точке ВП-ВЭЗ необходимо вручную ввести или отредактировать её номер.

Изменить значения поля «ВП-ВЭЗ №:» (номер точки измерения ВП-ВЭЗ) можно двумя способами:

- уменьшить текущее значение на единицу клавишей « ← » или увеличить текущее значение клавишей « → »;

- для изменения любой цифры войти в режим редактирования, для чего нажать клавишу «ENTER». В режиме редактирования внизу экрана отображается строка с цифрами (от 0 до 9). Для изменения цифры в поле «ВП-ВЭЗ №:» ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← » или « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

Для включения/выключения режима «Контрольный замер» нажать клавишу «F3».

Инь.№ подл	Подп. и дата	Взам. Инв.№	Инь.№ дубл.	Подп. и дата
------------	--------------	-------------	-------------	--------------

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

43

строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

Если установить значение параметра «ток генератора между электродами «А» и «В» равным «0», то генератор будет выполнять автоматический подбор минимально возможного тока для достижения напряжения на клеммах «М» и «N» значения не менее 40 мВ (на самом деле, будет пытаться обеспечить значение 40-60 мВ), но при этом будет осуществлять контроль достижения следующих предельных значений:

- максимальное выходное напряжение - не более 700 В;
- максимальная выходная мощность - не более 100 Вт.

Если указанные выше предельные значения будут достигнуты, то на экране дисплея будет отображаться сообщение о необходимости уменьшить или увеличить заданное оператором значение тока генератора.

Так как генератор реализует классическую схему генератора тока (стабилизатора тока), то может получиться так, что при задании какого-то конкретного тока генератор будет стремиться установить заданный ток, но обеспечить заданное значение на выходе не может по следующим причинам:

- большое сопротивление нагрузки (грунта), поэтому достигнуто предельное выходное напряжение для генератора - 700 В;
- большое сопротивление нагрузки из-за плохого электрического контакта между электродом «А» или «В» и грунтом, поэтому достигнуто предельное выходное напряжение для генератора - 700 В;
- обрыв проводника или плохой контакт между клеммами «А» или «В» и электродами, поэтому достигнуто предельное выходное напряжение для генератора - 700 В;
- для заданного тока, при имеющемся сопротивлении грунта, достигнута предельная мощность для генератора - 100 Вт.

Во всех выше упомянутых ситуациях на экране Комплекса РУТИЛ-1М будет отображаться сообщение о необходимости уменьшить ток, приведенное на рисунке 22.

**УМЕНЬШИТЕ ТОК
НАЖМИТЕ ESC**

Рисунок 22 - Окно с сообщением «УМЕНЬШИТЕ ТОК»

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	УЛЮИ.416643.002 РЭ	Лист
						46

В ответ на это сообщение необходимо нажать клавишу «ESC», затем уменьшить заданное значение тока и повторить измерения.

ВНИМАНИЕ! При выполнении замеров в новых условиях (при первом включении, при переходе на новый участок или новый режим измерений) рекомендуется установить режим автоматического подбора тока (в поле «ток генератора между электродами «А» и «В» установить значение «0»). Это позволит быстрее подобрать оптимальное значение тока для данных условий.

При последующих замерах можно установить фиксированное (конкретное) значение тока, например, полученное при автоматическом подборе тока.

Процедура замеров при фиксированном значении тока происходит по времени быстрее, чем в режиме автоматического подбора тока.

В полях «U» и «I» отображается результат замера (в рассматриваемом случае для режима ВЭЗ):

- «U **0.00908** » - измеренное значение напряжения на клеммах «M1» и «N1» в вольтах (например - 9,08 мВ);

- «I **119**» - измеренное значение тока на клеммах «M1» и «N1» в десятках микроампер (в рассматриваемом примере ток равен 1,90 миллиампер)

В полях «K» и «R» отображаются:

- «K**6.3**» - коэффициент геометрии установки (например, 6,3);

- «R ... **2**» - результат измерения кажущегося сопротивления Rk, в Ом*м (например, 2 Ом*м).

В поле «Nu: **0.11200%**» отображается коэффициент поляризуемости (на уровне 0,5 с).

Команда «ИЗМЕР» предназначена для запуска процедуры выполнения измерения в соответствии с заданным режимом. Для выполнения команды, ее необходимо выбрать клавишами «↑», «↓» и нажать клавишу «ENTER». После окончания процедуры измерения на экране Комплекса РУТИЛ-1М будет отображаться сообщение о завершении измерения, приведенное на рисунке 23.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл	Подп. и дата	Взам. И/№ №	И/№ № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

47

ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО
НАЖМИТЕ ESC

Рисунок 23 - Окно с сообщением «ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО»

Для подтверждения оператором завершения процедуры измерения необходимо нажать клавишу «ESC», после этого результат будет автоматически записан в энергонезависимую память EEPROM Комплекса РУТИЛ-1М. В энергонезависимой памяти EEPROM данные могут храниться неограниченно долго, но необходимо следить за тем, чтобы не было переполнения EEPROM. Для просмотра степени заполнения EEPROM необходимо выбрать команду главного меню «СОСТОЯНИЕ» и нажать клавишу «ENTER». В сроке «СВОБОДНО EEPROM:» будет показан объем свободной памяти в процентах. В том случае, если объем свободной памяти EEPROM приближается к нулю, то необходимо результаты измерений из памяти EEPROM переписать в энергонезависимую память FLASH, которая имеет значительно больший объем памяти. Для перезаписи данных из памяти EEPROM в энергонезависимую память FLASH в главном меню необходимо выбрать команду «ЗАПИСЬ FLASH» а затем нажать клавишу «ENTER». После открытия окна команды «ЗАПИСЬ FLASH» нажать клавишу «ENTER». В результате данные из памяти EEPROM будут переписаны в энергонезависимую память FLASH, и память EEPROM будет освобождена. Всегда, когда результаты измерений необходимо передать в ПЭВМ для дальнейшей обработки, нужно выполнять перезапись данных из памяти EEPROM в память FLASH. Данные из памяти FLASH Комплекса РУТИЛ-1М пересылаются в ПЭВМ.

В энергонезависимой памяти FLASH Комплекса РУТИЛ-1М данные могут храниться неограниченно долго, но необходимо следить за тем, чтобы не было переполнения памяти FLASH. Для просмотра степени заполнения FLASH необходимо выбрать команду главного меню «СОСТОЯНИЕ» и нажать клавишу «ENTER». В сроке «СВОБОДНО FLASH:» будет показан объем свободной памяти в процентах. В том случае, если объем свободной памяти FLASH приближается к нулю, то необходимо результаты измерений из памяти FLASH переписать в ПЭВМ.

ВНИМАНИЕ! Если память FLASH будет переполнена, то данные, хранившиеся в памяти FLASH, будут потеряны, и восстановить их не возможно.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

ее необходимо сначала удалить клавишей «F1», затем клавишами « ← » или « → » подвести подстрочный маркер под нужную цифру в строке с цифрами (от 0 до 9) и нажать клавишу «ENTER». Для выхода из режима редактирования необходимо нажать клавишу «ESC».

В поле «**Min AB/2:**» отображается минимальное значение разноса $AB/2$, отображаемое на графике. В поле «**Max AB/2:**» отображается максимальное значение разноса $AB/2$, отображаемое на графике.

В поле «**Min Rk:**» отображается минимальное значение кажущегося сопротивления Rk , отображаемое на графике. В поле «**Max Rk:**» отображается максимальное значение кажущегося сопротивления Rk , отображаемое на графике.

В поле «**ПОКАЗ ГРАФИКА**» можно выбрать один из режимов отображения графиков ВП-ВЭЗ:

- «**ВЭЗ**» - отображение графика ВЭЗ;
- «**ВП**» - отображение графика спада ВП;
- «**Nu**» - отображение графика поляризуемости для ВП (зависимость поляризуемости «Nu» на уровне 0,5 секунды от полуразносов «AB/2»);

Для выбора режима отображения необходимо установить маркер на данное поле и нажать клавишу «ENTER».

В режиме «ИЗМЕРЕНИЯ» правая часть дисплея отведена для отображения результатов измерения в графическом виде. Внешний вид поля графика для режима измерений ВЭЗ приведен на рисунке 25.

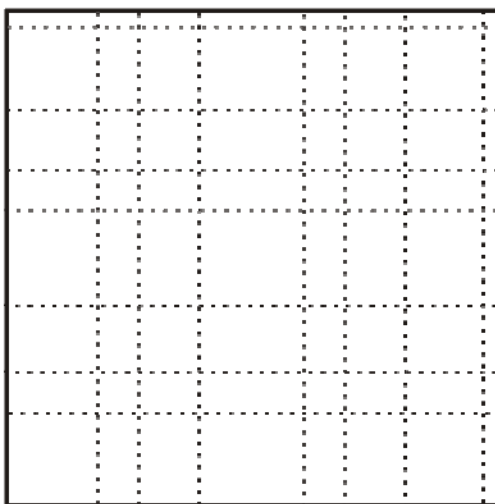


Рисунок 25 - Окно «ПОЛЕ ГРАФИКА»

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

На графике, представленном на рисунке 25, например, для режима ВП-ВЭЗ, по оси «Х» отображается в логарифмическом масштабе значение разноса АВ/2 в метрах, по оси «У» отображается в логарифмическом масштабе значение кажущегося сопротивления R_k в единицах Ом*м. Сетка, нанесенная в поле графика по оси «Х» и «У» соответствует цифровым значениям из ряда: 1, 3, 5, 10, 30, 100, 300 и т. д. Масштаб значений отображаемых на графике зависит от настроек установленных командой «ПГРАФ» в меню «ИЗМЕРЕНИЯ».

Отображение данного графика с нанесенными осями «Х» и «У» и цифровыми значениями для режима измерений ВП-ВЭЗ приведена на рисунке 26.

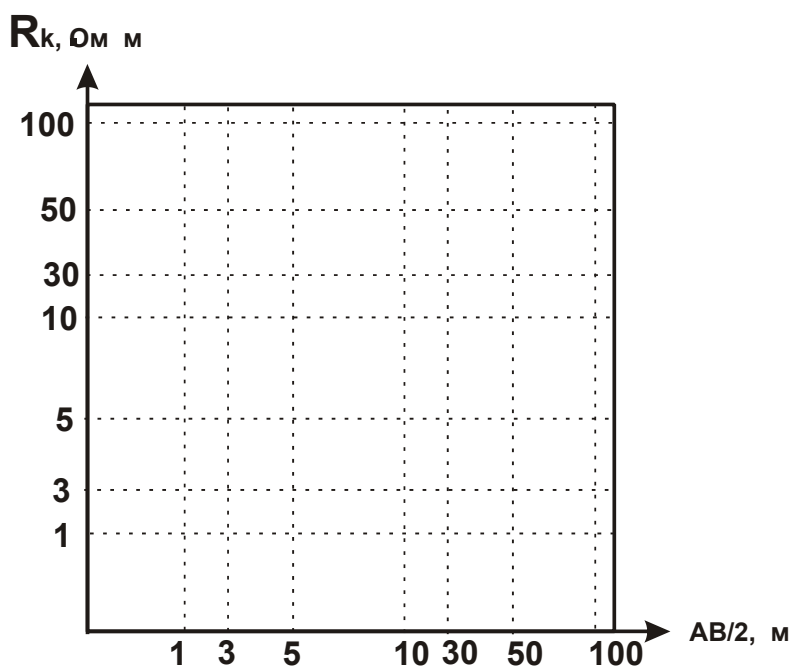


Рисунок 26 – Отображение графика для режима измерений ВП-ВЭЗ

1.4.1.10 Команда главного меню «СОСТОЯНИЕ»

При выборе данной команды на экране раскроется окно меню «СОСТОЯНИЕ», Команда «СОСТОЯНИЕ» предназначена для отображения текущих параметров:

- заряд аккумулятора;
- объем свободной памяти (EEPROM и FLASH).

Степень заряда аккумулятора отображается на дисплее в виде символов « > >>> » что означает:

- 4-е символа « > >>> » - полный заряд аккумулятора,

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ


Лист

51

- 3- и символа – 75%,
- 2 –а символа – 50%,
- 1-н символ– 25%.

2 Порядок проведения измерений

2.1 Выполнение измерений в режиме ВЭЗ

Включите питание Комплекса РУТИЛ-1М. Для включения питания необходимо нажать на передней панели кнопку «». На экране отобразится окно с названием прибора. Для продолжения загрузки нажмите любую клавишу – на экране отобразится главное меню.

Задание всех возможных параметров и режимов работы прибора РЭМ происходит через главное меню. Выбрать в главном меню команду «ПАСПОРТ». В окне команды «ПАСПОРТ» команду «МЕТОД:» и установить значение «ВЭЗ». Для возврата в главное меню нажать клавишу «ESC».

Выбрать в главном меню команду «ИЗМЕРЕНИЯ» и нажать клавишу «ENTER». В окне команды «ИЗМЕРЕНИЯ» установить требуемые значения следующих полей:

- «ВЭЗ №: »;
- «ПРОФИЛЬ:»;
- «ПИКЕТ:»;
- «МАРКА GPS:»;
- «ОПЕР:»;
- «ЗАМЕР:»;
- «АВ/2 »;
- «MN»;
- «ГЕН:».

Выбрать команду «ИЗМЕР» и нажать клавишу «ENTER». При благоприятном завершении измерения через несколько секунд на экране РЭМ отобразится сообщение, приведенное на рисунке 27.

ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

52

НАЖМИТЕ ESC

Рисунок 27 - Окно с сообщением «ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО»

Нажмите клавишу «ESC». Проведите последовательно измерения для разных значений разностей «АВ/2» и «MN» в соответствии с техническим заданием на выполнение работ.

ВНИМАНИЕ! При выполнении замеров в новых условиях (при первом включении, при переходе на новый участок или новый режим измерений) рекомендуется установить режим автоматического подбора тока (в поле «ток генератора между электродами «А» и «В» установить значение «0»). Это позволит быстрее подобрать оптимальное значение тока для данных условий.

При последующих замерах можно установить фиксированное (конкретное) значение тока, например, полученное при автоматическом подборе тока.


Процедура замеров при фиксированном значении тока происходит по времени быстрее, чем в режиме автоматического подбора тока.

После выполнения работ выключите питание Комплекса РУТИЛ-1М установленным порядком.

2.2 Порядок выполнения ЭП

Для выполнения ЭП используется только РЭМ

Подготовьте РЭМ для работы и подключите к клеммам «А» и «В», «М1» и «N1» измерительные электроды.

Включить питание. Для включения питания необходимо нажать на передней панели РЭМ кнопку «». На экране отобразиться главное меню.

Задание всех возможных параметров и режимов работы Комплекса РУТИЛ-1М происходит через главное меню. Выбрать в главном меню команду «ПАСПОРТ». В окне команды «ПАСПОРТ» команду «МЕТОД:» и установить значение «ЭП». Для возврата в главное меню нажать клавишу «ESC».

Выбрать в главном меню команду «ИЗМЕРЕНИЯ» И нажать клавишу «ENTER». В окне команды «ИЗМЕРЕНИЯ» установить требуемые значения следующих полей:

- «ЭП №: »;
- «ПРОФИЛЬ:»;
- «ПИКЕТ:»;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Изм. № подл	Подп. и дата	Взам. Имя №	Имя № дубл.	Подп. и дата
------	------	----------	-------	------	-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

53

«ПАСПОРТ» команду «МЕТОД:» и установить значение «ЕПП». Для возврата в главное меню нажать клавишу «ESC».

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД НАЧАЛОМ ИЗМЕРЕНИЙ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ КАЛИБРОВКУ ЭЛЕКТРОДОВ, И ТОЛЬКО ПОТОМ ПРОВОДИТЬ ИЗМЕРЕНИЯ.

Для проведения калибровки электродов погрузите в грунт два электрода не далее 10 см друг от друга для проведения калибровки и подключите их к клеммам «M1» и «N1» блока РЭМ. В главном меню выберите команду «НАСТРОЙКИ» а затем команду «КАЛИБРОВКА ЭЛЕКТРОДОВ», которая выполняет калибровку электродов – измерения собственной поляризации 2-х пар электродов, сохранение в памяти измеренных значений и использования их при измерениях (измеренное значение собственной поляризации вычитается из измеренного значения на входе измерительного канала).

Выбрать в главном меню команду «ИЗМЕРЕНИЯ» И нажать клавишу «ENTER». В окне команды «ИЗМЕРЕНИЯ» установить требуемые значения следующих полей:

- «ЕПП №: »;
- «ПРОФИЛЬ:»;
- «ПИКЕТ:»;
- «МАРКА GPS:»;
- «ОПЕР:»;
- «ЗАМЕР:»;
- «MN».

Выбрать команду «ИЗМЕР» и нажать клавишу «ENTER». При благоприятном завершении измерения через несколько секунд на экране РЭМ отобразится сообщение, приведенное на рисунке 20. Нажмите клавишу «ESC».

После выполнения работ выключите питание Комплекса РУТИЛ-1М установленным порядком.

Име. № подл	Подп. и дата	Взам. Име. №	Име. № дубл.	Подп. и дата


Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

УЛЮИ.416643.002 РЭ

2.4 Порядок выполнения БТ

Для выполнения БТ используется только РЭМ

Подготовьте Комплекс РУТИЛ-1М для работы и подключите к клеммам «М1» и «N1» «М2» и «N2» измерительные электроды.

Включить питание. Для включения питания необходимо нажать на передней панели кнопку «». На экране отобразиться главное меню.

ВНИМАНИЕ! Перед началом измерений необходимо провести калибровку электродов, и только потом проводить измерения.

Для проведения калибровки погрузите в грунт все 4-е электрода не далее 10 см друг от друга. В главном меню выберите команду «НАСТРОЙКИ» а затем команду «КАЛИБРОВКА ЭЛЕКТРОДОВ», которая выполняет калибровку электродов – измерения собственной поляризации 2-х пар электродов, сохранение в памяти измеренных значений и использования их при измерениях в режиме, БТ (измеренное значение собственной поляризации вычитается из измеренного значения на входе измерительного канала). Измеренное значение 1-й пары электродов (подключенных к клеммам «М1» и «N1») записывается в поле «П1», а 2-й пары электродов(подключенных к клеммам «М2» и «N2») записывается в поле «П2». Размерность измеренных значений - Вольты.

После калибровки каждый электрод необходимо маркировать и всегда подключать 1-ю пару электродов к клеммам «М1» и «N1» РЭМ при измерениях в режиме БТ, а 2-ю пару к клеммам РЭМ «М2» и «N2».

Задание всех возможных параметров и режимов работы прибора РЭМ происходит через главное меню. Выбрать в главном меню команду «ПАСПОРТ». В окне команды «ПАСПОРТ» команду «МЕТОД:» и установить значение «БТ». Для возврата в главное меню нажать клавишу «ESC».

Выбрать в главном меню команду «ИЗМЕРЕНИЯ» И нажать клавишу «ENTER». В окне команды «ИЗМЕРЕНИЯ» установить требуемые значения следующих полей:

- «БТ №: »;
- «ПРОФИЛЬ:»;
- «ПИКЕТ:»;
- «МАРКА GPS:»;
- «ОПЕР:»;

Изм. № подл	Подп. и дата	Взам. И/№ №	И/№ № дубл.	Подп. и дата
-------------	--------------	-------------	-------------	--------------

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

56


- «MN1»;
- «MN2»;
- «ВРЕМЯ МИН».

Выберите команду «ИЗМЕР» и нажмите клавишу «ENTER». При благоприятном завершении измерения на экране РЭМ отобразится сообщение, приведенное на рисунке 20.

Нажмите клавишу «ESC».

После выполнения работ выключите питание Комплекса РУТИЛ-1М установленным порядком.

2.5 Выполнение измерений в режиме ВП-ВЭЗ

Включите питание Комплекса РУТИЛ-1М. Для включения питания необходимо нажать на передней панели кнопку «». На экране отобразится окно с названием прибора. Для продолжения загрузки нажмите любую клавишу – на экране отобразится главное меню.

Задание всех возможных параметров и режимов работы прибора РЭМ происходит через главное меню. Выбрать в главном меню команду «ПАСПОРТ». В окне команды «ПАСПОРТ» команду «МЕТОД:» и установить значение «ВП-ВЭЗ». Для возврата в главное меню нажать клавишу «ESC».

Выбрать в главном меню команду «ИЗМЕРЕНИЯ» и нажать клавишу «ENTER». В окне команды «ИЗМЕРЕНИЯ» установить требуемые значения следующих полей:

- «ВП- ВЭЗ №: »;
- «ПРОФИЛЬ:»;
- «ПИКЕТ:»;
- «МАРКА GPS:»;
- «ОПЕР:»;
- «ЗАМЕР:»;
- «AB/2 »;
- «MN»;
- «ГЕН:».

Выбрать команду «ИЗМЕР» и нажать клавишу «ENTER». При благоприятном завершении измерения через несколько секунд на экране РЭМ отобразится сообщение, приведенное на рисунке 27.

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

57

ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО
НАЖМИТЕ ESC

Рисунок 27 - Окно с сообщением «ИЗМЕРЕНИЕ ЗАВЕРШЕНО»

Нажмите клавишу «ESC». Проведите последовательно измерения для разных значений разностей «АВ/2» и «МN» в соответствии с техническим заданием на выполнение работ.

ВНИМАНИЕ! При выполнении замеров в новых условиях (при первом включении, при переходе на новый участок или новый режим измерений) рекомендуется установить режим автоматического подбора тока (в поле «ток генератора между электродами «А» и «В» установить значение «0»). Это позволит быстрее подобрать оптимальное значение тока для данных условий.

При последующих замерах лучше установить фиксированное (конкретное) значение тока, например, полученное при автоматическом подборе тока.

Процедура замеров при фиксированном значении тока происходит по времени быстрее, чем в режиме автоматического подбора тока.

После выполнения работ выключите питание Комплекса РУТИЛ-1М установленным порядком.

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

УЛЮИ.416643.002 РЭ

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

К использованию Изделия по назначению допускается личный состав, изучивший положения настоящего Руководства по эксплуатации, имеющий начальные навыки практической работы на ПЭВМ в среде операционной системы WINDOWS, знающий и выполняющие требования мер электробезопасности, и имеющий допуск на работу на электроустановках напряжением до 1000 В.

Изделие относится к первому классу устройств в части защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 25861. Необходимо помнить, что в изделии имеются точки с опасным напряжением.


До включения питания Изделия необходимо:

- проверить правильность соединения кабелей
- убедиться в соответствии напряжения сети тому, на которое рассчитано изделие.
- проверить внешним осмотром целостность кабелей электропитания;
- обеспечить наличие провода заземления нейтрали в розетке подключения.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ И ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИЗДЕЛИЯ ПО НАЗНАЧЕНИЮ И ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ:

- отсоединять и присоединять соединители электропитания, кабели интерфейса и заземляющие провода при включенном питании изделия;
- подключать устройства, использование которых не согласовано с изготовителем Изделия;
- вскрывать крышки (кожухи) устройств и производить ремонтные работы;
- проверять наличие напряжения прикосновением к токоведущим элементам рукой или токопроводящими предметами, а так же путем короткого замыкания.

ВНИМАНИЕ! На выходных клеммах «А» и «В» в режиме вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) может быть опасное для жизни человека напряжение величиной до 700 В.

Свечение светодиодного индикатора «» сигнализирует о том, что генератор тока включен и на его клеммах «А» и «В» опасное напряжение.

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ



Лист


59


3.2 Зарядка аккумуляторов

В полевых условиях Комплекс РУТИЛ-1М работает автономно от встроенных аккумуляторов. Внутри корпуса прибора установлено 2-а свинцово-кислотных герметизированных аккумулятора FIAM FG20721(12В, 7,2 А/ч) (суммарное напряжение 24В).

Перед началом работы следует зарядить аккумуляторы приборов, для чего необходимо подключить к разъему «USB/9-18V» Сетевой блок питания СПБ 32/1). Подключить Сетевые блоки питания к электрической сети переменного тока напряжением 220 В.

Полное время зарядки 10-12 час. При этом будет светиться один из светодиодных индикаторов: или «», или «».

Свечение светодиодного индикатора «», сигнализирует о том, что аккумуляторы заряжены полностью.

Зарядка аккумуляторов происходит, не зависимо от того, включены они кнопкой включения питания «» или нет.

В процессе эксплуатации степень зарядки встроенных аккумуляторов можно посмотреть в меню «СОСТОЯНИЕ», при открытии которого степень заряда отображается на дисплее в виде символов « > >>> » что означает: 4-е символа « > >>> » - означают полный заряд аккумулятора, 3 – 75%, 2 – 50%, 1 – 25%.

ВНИМАНИЕ! При хранении Комплекса РУТИЛ-1М необходимо проводить подзарядку аккумуляторов через каждые 3 месяца.

Для выключения используйте команду главного меню дисплея «**ВЫКЛЮЧЕНИЕ**».

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

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

УЛЮИ.416643.002 РЭ

Лист

60

