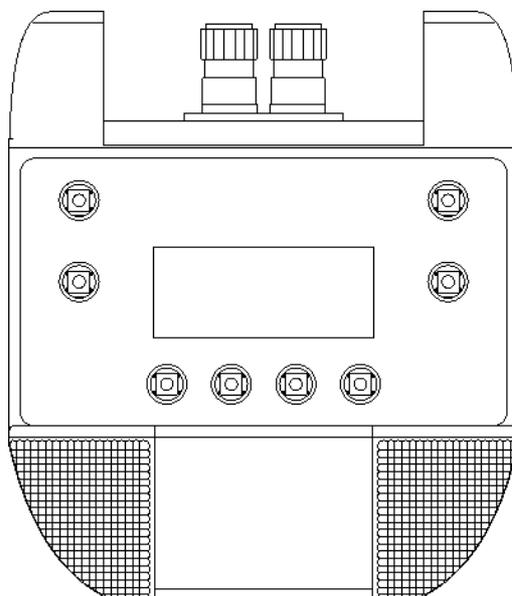


**электроразведочный низкочастотный
измеритель**

ЭНИКС-01



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ
И
РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 2 |
| 1. Назначение | 3 |
| 2. Комплектация | 4 |
| 3. Основные технические характеристики | 5 |
| 4. Описание измерителя ЭНИКС-01 | 7 |
| 4.1. Устройство измерителя | 7 |
| 4.2. Управление и индикация | 9 |
| 4.3. Алгоритм работы | 10 |
| 4.3.1. описание режимов работы | 11 |
| 4.3.2. измерение сопротивления MN | 13 |
| 4.3.3. автоматическая регулировка усиления и компенсация постоянной компоненты | 13 |
| 4.3.4. информация о серийном номере прибора и версии программного обеспечения | 13 |
| 4.3.5. меню настроек | 13 |
| 4.4. Сохранение результатов измерений | 15 |
| 5. Порядок работы | 17 |
| 5.1. начало работы | 17 |
| 5.2. порядок работы в различных режимах | 18 |
| 5.2.1. режим непрерывных измерений | 18 |
| 5.2.2. ручной режим | 19 |
| 5.2.3. автоматический режим | 20 |
| 5.2.4. работа с СОМ-64 | 21 |
| 5.2.5. режим измерений блуждающих токов | 22 |
| 5.3. перенос результатов измерений в ПК | 23 |
| 5.4. обновление программного обеспечения | 23 |
| 6. Безопасность и сертификация | 25 |
| 7. Хранение и транспортировка | 26 |
| 8. Гарантийные и сервисные обязательства и ответственность Изготовителя | 27 |
| | |
| Описание формата данных | 28 |

Электроразведочный низкочастотный измеритель кажущегося сопротивления и вызванной поляризации ЭНИКС-01 предназначен для выполнения электроразведочных работ следующими методами:

- методом сопротивлений на переменном токе (ВЭЗ, ЭП, СГ, МЗ и др.);
- методом вызванной поляризации в варианте фазово-частотных измерений (ВЭЗ-ВП, ЭП-ВП, СГ-ВП и др.);
- методом естественного электрического поля (ЕП);
- методом блуждающих токов.

Измеритель ЭНИКС-01 предназначен для выполнения электроразведочных наблюдений при решении широкого круга задач:

- геологоразведочных;
- инженерно-геологических;
- гидрогеологических;
- геоэкологических;
- технических;
- археологических;
- и др.

в т.ч. в условиях повышенного уровня промышленных помех и в зимних условиях.

Электроразведочный измеритель ЭНИКС-01 разработан специалистами **ООО ЭМКО** с методическим сопровождением сотрудников лаборатории малоглубинной электроразведки кафедры геофизики геологического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Измеритель ЭНИКС-01 предназначен для измерения:

- амплитудных и фазовых параметров низкочастотных электрических сигналов, или
- амплитудных параметров постоянных электрических сигналов в гальванически заземленных приемных линиях электроразведочных установок.

Измеряемые параметры низкочастотного входного сигнала:

- Амплитуда первой гармоники рабочей частоты входного сигнала, приведенная к амплитуде меандра;

При подключении к входу прибора источника сигнала в форме меандра с амплитудой 1 В, результат измерения будет равен 1 В (с учетом погрешностей).

- Дифференциальный фазовый параметр (ДФП):

$$\Delta\varphi = \frac{f_3 \cdot \varphi_1 - f_1 \cdot \varphi_3}{f_3 - f_1},$$

где f_1, f_3 – частоты первой и третьей гармоник входного сигнала, φ_1, φ_3 – фазы первой и третьей гармоник входного сигнала, соответственно.

Измеряемые параметры постоянного входного сигнала:

- Амплитуда постоянной компоненты входного сигнала.

2. КОМПЛЕКТАЦИЯ

Электроразведочный измеритель ЭНИКС-01 поставляется в следующей комплектации:

| Наименование | Кол-во | Прим. |
|---|----------|---|
| Измеритель ЭНИКС-01 | 1 шт. | |
| Аккумуляторы типоразмера АА | 6 шт. | выбор по усмотрению Изготовителя |
| Зарядное устройство для аккумуляторов типоразмера АА | 1 шт. | |
| Ремень для ношения | 1 шт. | |
| Шнур СОМ-СОМ для связи измерителя с СОМ портом ПК или других внешних устройств | 1 шт. | |
| Переходник USB-СОМ | 1 шт. | |
| Программа ENIX-COM для переноса результатов измерений из памяти прибора в ПК | 1 шт. | Flash-карта |
| Техническая и пользовательская документация | 1 компл. | Паспорт, Техническое описание и руководство пользователя. |
| ЗИП | 1 компл. | комплектация по усмотрению Изготовителя |
| Ящик-футляр для хранения и транспортировки прибора | 1 шт. | |

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

| Характеристика | Значение |
|--|--|
| Измеряемые параметры входного сигнала | Для <u>низкочастотного</u> входного сигнала: - амплитуда первой гармоники входного сигнала, приведенная к амплитуде меандра; - дифференциальный фазовый параметр (ДФП): Для <u>постоянного</u> входного сигнала: - амплитуда входного сигнала. |
| Рабочие частоты | 0 (постоянный сигнал), 1.22, 2.44, 4.88, 9.77 и 19.53 Гц. |
| <u>Метрологические характеристики</u> | |
| Подавление помех промышленных частот 50 и 60 Гц | не хуже 80 дБ |
| Диапазон амплитуд измеряемых сигналов | для переменного тока - до 7 В для постоянного тока от -7 В до +7 В |
| Уровень шумов при замкнутом входе | не более 0.5 мкВ |
| Относительная погрешность измерений амплитуды низкочастотных сигналов | не более 1 % (в диапазоне сигналов более 10 мкВ) При отношении сигнал/шум не менее 1 |
| Абсолютная погрешность измерений амплитуды постоянных сигналов | не более 1 мВ, при отношении сигнал/шум не менее 1 |
| Абсолютная погрешность измерений ДФП | не более 0.2 градуса (в диапазоне сигналов более 1 мВ, при отношении сигнал/шум не менее 1) |
| Относительная погрешность измерения переходного сопротивления электродов | не более 25 %, в диапазоне от 0 до 40 КОм. |
| <u>Электрические характеристики</u> | |
| Входное сопротивление | 20 Мом. |
| Электрическая защита входа | Максимально допустимое входное напряжение - ± 50 В. Реализована защита от кратковременных высоковольтных перегрузок. |

| | |
|--|--|
| Рабочее напряжение питания | от 5.5 до 10 В. Встроенный батарейный отсек на 6 элементов питания типоразмера АА. |
| Потребляемая мощность | не более 1 Вт, при выключенной подсветке дисплея. |
| <u>Управление и индикация</u> | |
| Управление | Клавиатура – 6 кнопок. |
| Дисплей | Жидкокристаллический символьный 16x4, расширенный температурный диапазон, с подсветкой. |
| Минимальный разряд индикации амплитуды переменного сигнала | 0.1 мкВ (для малых сигналов). Всего индицируется не более 3-х значащих цифр. |
| Минимальный разряд индикации амплитуды постоянного сигнала | 1 мВ. Всего индицируется не более 3-х значащих цифр. |
| Минимальный разряд индикации ДФП | 0.1 градуса |
| <u>Механические характеристики</u> | |
| Корпус | Материал - полиамид, исполнение по пылевлагозащитности не хуже IP65. |
| Вес с батарейками | около 1.2 кг. |
| Габаритные размеры | 140 x 160 x 60 мм |
| <u>Другое</u> | |
| Диапазон рабочих температур | от -30 до +65 градусов. С. |
| Интерфейс связи с ПК и другими внешними устройствами | RS232. Поддержка работы с коммутатором COM-64 |
| Измерение сопротивления линии MN | Измерение сопротивления линии MN выполняется в диапазоне от 1 до 40 КОм с точностью не хуже 25 %. |
| Сохранение данных в памяти | Объем памяти – 16 тыс. отсчетов. Запоминающее устройство выполнено в виде стека FIFO. |
| Обновление программного обеспечения | Выполняется Пользователем с применением, подключенного к прибору, ПК посредством копирования в прибор файла, содержащего обновленное ПО. |

4. ОПИСАНИЕ ИЗМЕРИТЕЛЯ ЭНИКС-01

При проектировании измерителя ЭНИКС-01 особое внимание уделялось высокому качеству измерений (высокой чувствительности, помехозащищенности, точности и скорости), надежности, малым габаритам и весу прибора, полевому исполнению корпуса и удобству работы оператора.

4.1. Устройство измерителя

Измеритель ЭНИКС-01 изготовлен в пылевлагозащищенном полиамидном корпусе.

Питание прибора предусмотрено от 6-ти сменных элементов типоразмера АА – аккумуляторы или батарейки по выбору Пользователя. Крышка батарейного отсека размещается на задней стороне корпуса и герметизирована эластичной прокладкой.



Внешний вид измерителя ЭНИКС-01

Связь с внешними устройствами осуществляется по протоколу RS232 через пылевлагозащищенный разъем типа DB-9, размещенный в нише на нижней стороне корпуса.

В измерителе ЭНИКС-01 реализован механизм измерения сопротивления линии MN. Измерения выполняются в диапазоне от 1 до 40 КОм с точностью не хуже 25 % и сохраняются в памяти прибора при записи результатов.

Компенсация постоянной компоненты сигнала (при измерениях на переменном токе) и выбор коэффициента усиления выполняется автоматически при активизации пункта настроек АРУ (автоматическая регулировка усиления). АРУ применяется при измерении низкочастотных сигналов. При включенном АРУ время каждого измерения увеличивается на 2-3 сек.

Обновление результатов измерений на дисплее прибора выполняется с интервалом 0.8 сек.

Оценка результатов измерений (накопление) и погрешностей измерения амплитуды и дифференциального фазового параметра (ДФП)

выполняются методами математической статистики на основе обработки нескольких измерений, выполненных последовательно.

Полученные оценки погрешностей используются в режиме автоматических измерений и сохраняются в памяти прибора при записи результатов. Оценка погрешности измерения амплитуды постоянно индицируется на дисплее прибора.

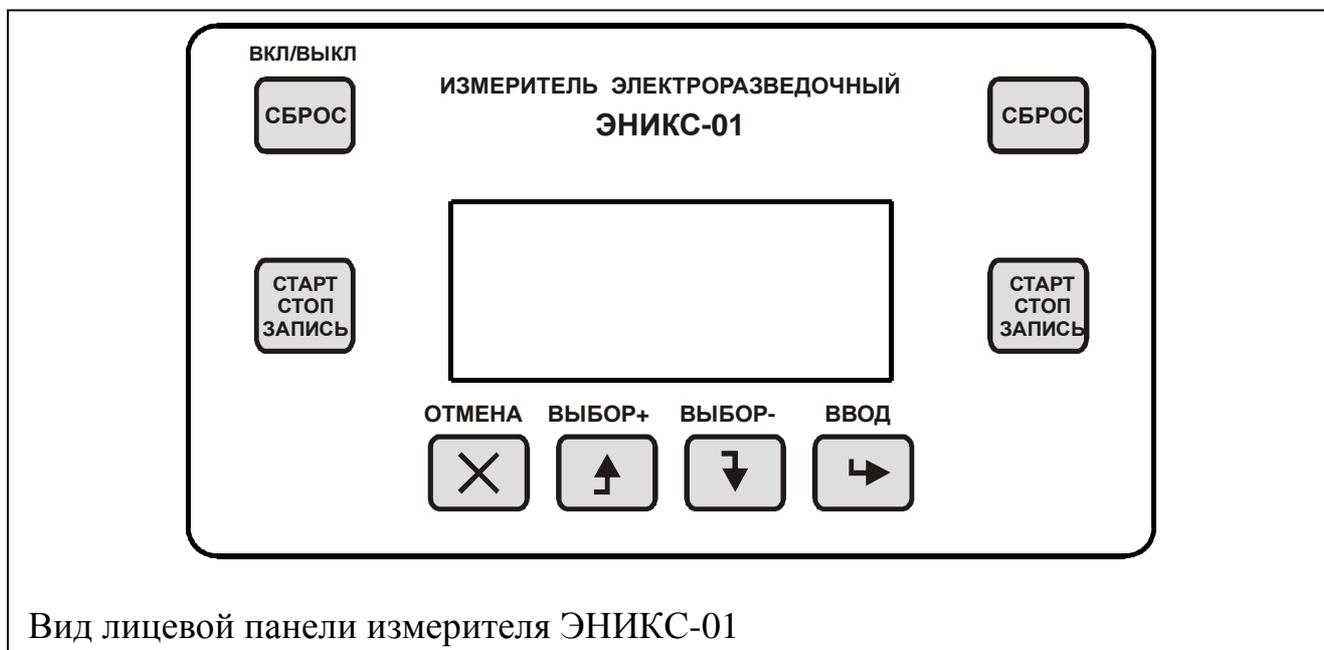
Маркировка

Серийный номер измерителя нанесен на табличке, размещенной на перегородке внутри батарейного отсека и на крышке батарейного отсека.

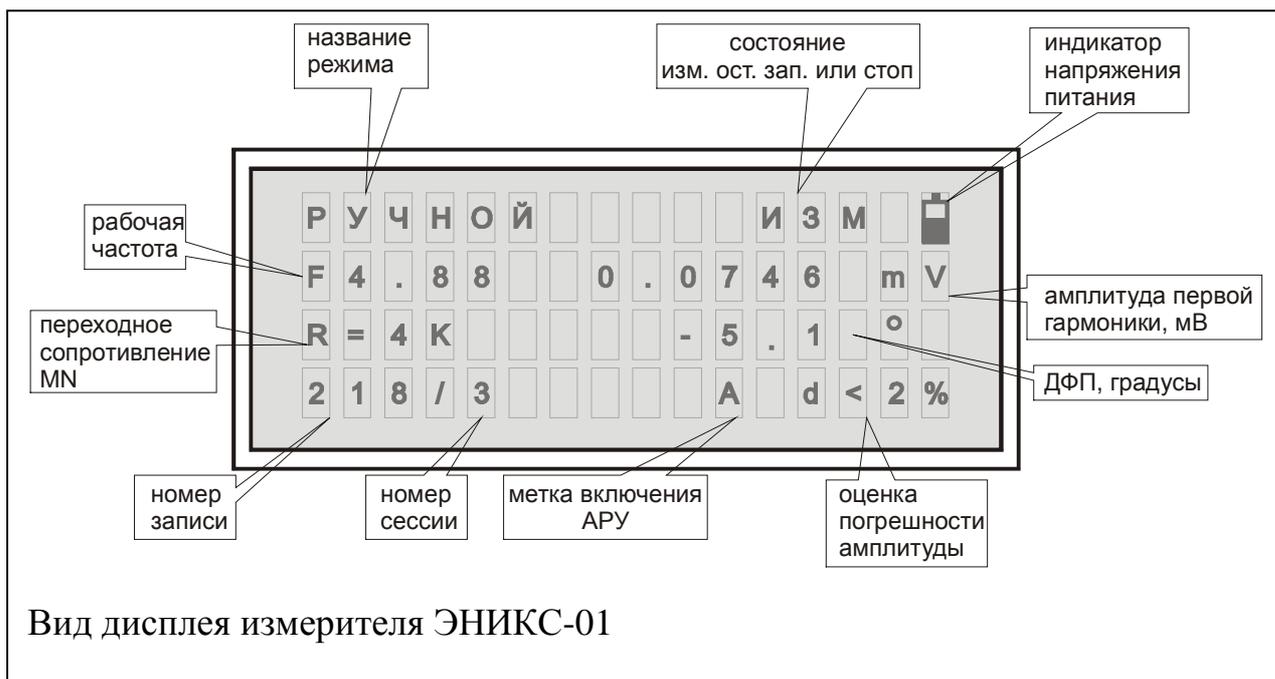
Информация о серийном номере прибора и версии программного обеспечения доступна при активации соответствующего пункта меню.

4.2. Управление и индикация

Управление прибором выполняется с помощью клавиатуры, содержащей 6 кнопок. Четыре кнопки, расположенные горизонтально в нижней части лицевой панели, предназначены для работы с меню (выбор режимов, настройки и пр.). Назначение кнопок: вверх, вниз, ввод, отмена.



Две кнопки, используемые при выполнении измерений, расположены сбоку от дисплея – нижняя СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ, верхняя СБРОС. Для удобства работы обе кнопки продублированы и слева и справа от дисплея.



Для индикации параметров работы и результатов измерений используется 4-х строчный жидкокристаллический символьный дисплей.

На дисплее отображаются:

- название **режима** работы;
- **состояние** измерителя;
- рабочая частота;
- результаты измерений –
 - амплитуда в мВ,;
 - ДФП в градусах (если измерения ДФП разрешены);
- оценка относительной погрешности измерения амплитуды в %;
- номер текущей записи и номер рабочей сессии;
- индикатор напряжения батарей;
- значение переходного сопротивления MN в КОм;
- пункты меню (в режиме Меню).

4.3. Алгоритм работы

В любой момент времени (при включенном питании) измеритель ЭНИКС-01 находится в одном из 6-ти **режимов** работы:

- Меню. Древоподобная структура, позволяющая выбирать параметры и режимы работы прибора (см. ниже).
- Режим непрерывных измерений.
- Режим ручных измерений.
- Режим автоматических измерений.
- Режим измерений с использованием СОМ-64.
- Режим измерений блуждающих токов.

Название текущего режима (кроме режима МЕНЮ) выведено в левой верхней части дисплея.

В каждом режиме (кроме режима МЕНЮ) в любой момент времени измеритель находится в одном из 4-х **состояний**:

- Измерения не начаты, результатов нет (**стоп**)
- Идут измерения (**изм.**)
- Измерения остановлены, есть результат (**ост.**)
- Идет запись результатов (**зап.**)

Метки текущего состояния прибора выведены в правой верхней части дисплея.

Управление работой прибора при выполнении измерений выполняется переходами между состояниями.

Переход между состояниями прибора выполняется по нажатию кнопки СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ. Для прерывания «цикла переходов» без сохранения результатов (например, при отключении генератора или обнаружении плохо забитых электродов) предназначена кнопка СБРОС.

В общем случае, все состояния, кроме «*идет запись*» («зап.»), могут длиться сколь угодно долго. Состояние «зап.» кратковременно и время его «жизни» определяется временем записи результата в память (доли секунды). Выход из состояния «зап.» выполняется автоматически либо в состояние «изм.», либо в состояние «стоп» в зависимости от текущего режима.

4.3.1. Описание режимов работы

Режим непрерывных измерений.

Режим предназначен для работы методами ВЭЗ, ЭП, ВЭЗ-ВП, ЕП и др.

Прибор непрерывно измеряет, накапливает и индицирует результаты измерений (находится в состоянии «изм.»). Запись текущего результата в память выполняется по команде оператора (кнопка СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ). По команде СБРОС накопленные результаты обнуляются, измерение начинается «с чистого листа».

Работа в этом режиме возможна на любой частоте.

Режим ручных измерений.

Режим предназначен для работы методами ВЭЗ, ЭП, ВЭЗ-ВП, ЕП и др.

Начало измерений, останов измерений и запись результатов в память выполняется по команде оператора (последовательное нажатие кнопки СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ). Процесс можно прервать в любой момент до записи в память кнопкой СБРОС.

Работа в этом режиме возможна на любой частоте.

Режим автоматических измерений.

Режим предназначен для работы методами ВЭЗ, ЭП, ВЭЗ-ВП, ЕП и др.

Начало измерений и запись результатов выполняется по команде оператора (кнопка СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ). Останов измерения выполняется **автоматически** по достижении порога погрешности измерения амплитуды и фазы (если измерение ДФП включено). Пороговые значения погрешностей задаются в настройках. Процесс можно прервать в любой момент до записи в память кнопкой СБРОС

Критерием принятия решения о завершении измерения является одновременное выполнение следующих условий:

1. оценка погрешности измерения амплитуды не превышает заданного порога;
2. оценка погрешности измерения ДФП не превышает заданного порога (если измерения ДФП включены);
3. условия 1 и 2 выполнены не менее 3-х раз подряд (три измерения подряд с интервалом 0.8 сек.).

Работа в этом режиме возможна на любой частоте.

Режим измерений с СОМ-64.

Режим предназначен для работы методом электротомографии (в т.ч. с измерением ВП) с коммутатором приемных линий СОМ-64.

Этот режим является разновидностью режима с автоматическими измерениями. Команду на начало измерений измеритель получает от коммутатора СОМ-64. По завершении измерения, измеритель дает команду коммутатору на смену MN. Оператор стартует процесс и вмешивается в случае сбоя автомата.

В принципе, в случае хороших заземлений и сигналов, все измерения могут быть выполнены полностью автоматически, без участия оператора. Задача оператора - следить за процессом и вмешиваться, если автомат не смог самостоятельно выполнить измерения

Работа в этом режиме возможна на любой частоте.

Режим измерений блуждающих токов.

Режим предназначен для работы методом блуждающих токов.

Этот режим подобен режиму непрерывных измерений с функцией автоматической записи.

В этом режиме прибор выполняет измерения амплитуды постоянного сигнала и автоматическую запись результатов в память. Вре-

менной интервал между отдельными записями – приблизительно 5 сек. Старт и останов автоматической записи выполняется оператором нажатием кнопки СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ.

Работа в этом режиме возможна только на постоянном токе (частота 0 Гц).

4.3.2. Измерение сопротивления линии MN

Измерение сопротивления линии MN («прозвон»), при включении соответствующей опции в меню, выполняется автоматически:

- в непрерывном режиме – при сбросе результатов.
- в режимах ручном, автоматическом, с СОМ-64 и при измерении блуждающих токов - при старте измерений.

Результаты измерения сопротивления линии MN выводятся в левой части дисплея в Комах.

Измерение сопротивления линии MN выполняется около 3 сек и увеличивает время измерения за счет переходного процесса в приемных цепях, возникающих в процессе прозвона линии.

4.3.3. Автоматическая регулировка усиления и компенсация постоянной компоненты

Автоматическая регулировка усиления и компенсация постоянной компоненты, при включении соответствующей опции в меню, выполняется автоматически:

- в непрерывном режиме – при сбросе результатов.
- в режимах ручном, автоматическом, с СОМ-64 и при измерении блуждающих токов - при старте измерений.

Автоматическая регулировка усиления и компенсация постоянной компоненты выполняется около 3 сек.

4.3.4. Информация о серийном номере прибора и версии программного обеспечения

Информация о серийном номере прибора и версии программного обеспечения доступна при активации соответствующего пункта меню.

4.3.5. Меню настроек

Меню настроек представляет собой древовидную структуру, позволяющую выбирать параметры и режимы работы прибора.

Вход в меню настроек осуществляется по нажатию кнопки ВВОД. Выход из меню – однократным или последовательным нажати-

ем кнопки ОТМЕНА. Перемещение по меню – кнопки «вверх» и «вниз», выбор текущего пункта – кнопка ВВОД, выход на уровень «выше» – кнопка ОТМЕНА.

Параметры настроек измерителя сохраняются в энергонезависимой памяти и восстанавливаются при включении питания прибора.

Структура меню измерителя ЭНИКС-01

| Уровень 1 | 2 | 3 | Прим. |
|-----------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|
| Режимы | непрерывный | | |
| | ручной | | |
| | автоматический | | В этом режиме актуальны пункты меню «Параметры автомат. режим |
| | с СОМ-64 | | В этом режиме актуальны пункты меню «Параметры автомат. режима» (ниже). |
| | блуждающие токи | | При выборе этого режима, рабочая частота автоматически устанавливается равной 0 Гц. |
| Настройки | Частота | 0 Гц | |
| | | 1.22 Гц | |
| | | 2.44 Гц | |
| | | 4.88 Гц | |
| | | 9.76 Гц | |
| | | 19.5 Гц | |
| | Измерение ДФП | вкл./выкл. | При выключении этого пункта меню, значения ДФП на дисплей не выводятся. |
| | Измерение R _{mp} | вкл./выкл. | Время каждого измерения увеличивается на 2-3 сек. |
| | АРУ | вкл./выкл. | Рекомендуется включать при измерении малых сигналов. Время каждого измерения увеличивается на 2-3 сек. |
| | Параметры автоматического режима | Макс. погрешность измерения амплитуды | 0.5 % |
| 1.0 % | | | |
| 2.0 % | | | |
| 5.0 % | | | |
| Макс. погрешность измерения | | 0.2 град. | Актуально только если измерение ДФП включено (вкладка |
| | | 0.5 град. | |

| | | | |
|-------------------|----------------------|-----------|--|
| | ДФП | 1.0 град. | «Настройки» |
| Память | Передача данных в ПК | | |
| | Очистить память | | Память не стирается. Обнуляются номера записи и сессии. Запись в память начинается с номера 1. |
| Подсветка дисплея | вкл./выкл. | | |
| Информация | | | Выдача на дисплей серийного номера прибора, версию ПО. |

4.4. Сохранение результатов измерений

Для сохранения результатов измерений в измерителе предназначено 256 Кб энергонезависимой flash памяти. Длина одной записи (для одного отсчета) 16 байт. Таким образом, размер памяти позволяет сохранить 16384 отсчета. Память организована в виде стека FIFO.

Для удобства ориентации в записях при последующей обработке, каждая запись сопровождается номером (адресом в памяти) и номером рабочей сессии. Под рабочей сессией понимается серия измерений, выполненных без выключения прибора. Все записи для измерений в такой серии будут иметь единый номер рабочей сессии.

При выключении/включении прибора номер рабочей сессии увеличивается на единицу (инкрементируется). Максимальное значение номера сессии – 255.

Номер записи для текущего (выполняемого) измерения выводится на дисплее в левом нижнем углу. Там же (через слеш), выводится номер сессии.

При сохранении записи в память прибора записывается:

- Номер рабочей сессии;
- Амплитуда первой гармоники, приведенная к амплитуде меандра;
- Значение ДФП;
- Значение оценки относительной погрешности амплитуды, в %;
- Значение оценки абсолютной погрешности ДФП, в градусах;
- Рабочая частота.

- Сопротивление линии MN в Ком.

После выполнения записи, текущий номер записи инкрементируется.

В рамках одной сессии номера записей последовательно возрастают. При открытии новой сессии между последней и новой записью возникает «зазор», заполненный пустыми записями. Этот зазор несет функцию дополнительного признака при разборе данных при обработке.

При **переполнении памяти** прибора (превышение текущего номера записи максимально допустимого значения 16384) номер записи обнуляется и запись продолжается с нулевого адреса памяти. Предполагается, что за рабочий день заполнить всю память затруднительно и запись в начало памяти не повредит актуальные данные.

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ИЗМЕРИТЕЛЕМ ЭНИКС-01

5.1. Начало работы

Включение и выключение питания прибора осуществляется кнопкой СБРОС (длительное нажатие – около 2 сек при включении и около 4 сек при выключении).

Перед началом работы необходимо настроить прибор и выбрать рабочий режим. Выбор режима работы и настроек прибора (прежде всего частоты) осуществляется в меню настроек.

Перед началом работы необходимо подсоединить к входу измерителя приемные линии.

Назначение режимов работы измерителя ЭНИКС-01

| Название режима | назначение | особенности |
|----------------------------|---|---|
| Непрерывный | Методы сопротивлений и ВП (ВЭЗ, ЭП, СГ, МЗ ВЭЗ-ВП, ЭП-ВП, СГ-ВП и пр.). | Эмуляция аналогового прибора с цифровой записью результатов |
| Ручной | | Дискретные измерения с ручным управлением |
| Автоматический | | Дискретные измерения с полуавтоматическим управлением |
| с СОМ-64 | Электротомография с коммутатором приемных линий СОМ-64. | Дискретные измерения с полуавтоматическим управлением с участием СОМ-64 |
| Измерения блуждающих токов | Измерения блуждающих токов, согласно ГОСТ 9.602-2005. | Автоматическая запись результатов измерений на постоянном токе с интервалами около 5 сек. |

При выполнении измерений управление прибором осуществляется двумя кнопками - СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ и СБРОС (см. раздел 4.3.).

5.2. Порядок работы в различных режимах

5.2.1. Режим непрерывных измерений

При включении прибора в режиме непрерывных измерений, измеритель непрерывно измеряет, накапливает и индицирует результаты измерений (находится в состоянии «изм.»). Для выполнения измерения необходимо:

1. Включить электроразведочный генератор (для всех методов кроме ЕП).
2. Для сброса предшествующих накопленных результатов нажать кнопку **СБРОС** (это уменьшит время измерения).

При этом будет выполнено измерение сопротивления приемной линии (при включении соответствующей опции). Допустимые значения R_{MN} – не более 50 Ком, а лучше - меньше. Если значения R_{MN} высоки, следует принять меры к улучшению условий заземления приемных электродов и начать измерения заново.

3. Следить за показаниями прибора, ориентируясь, в том числе, на значения погрешности измерения амплитуды.
4. Когда измеряемые значения будут стабильны и погрешность невысока – нажать кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**. Результаты измерения будут записаны в память прибора, номер записи увеличится на 1.
5. Выключить генератор (при необходимости).

5.2.2. Ручной режим

При включении прибора в режиме ручных измерений, измеритель находится в состоянии «стоп». Для выполнения измерения необходимо:

1. Включить электроразведочный генератор (для всех методов кроме ЕП).
2. Начать измерения (перейти в состояние «изм.») нажав кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**.

При этом будет выполнено измерение сопротивления приемной линии (при включении соответствующей опции). Допустимые значения R_{MN} – не более 50 Ком, а лучше - меньше. Если значения R_{MN} высоки, следует принять меры к улучшению условий заземления приемных электродов и начать измерения заново (кнопка **СБРОС**).

3. Следить за показаниями прибора, ориентируясь, в том числе, на значения погрешности измерения амплитуды.
4. Когда измеряемые значения будут стабильны и погрешность невысока – необходимо остановить измерения (перейти в состояние «ост.»), для чего необходимо повторно нажать кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**.
5. Если результат наблюдений устраивает оператора, следует записать результат в память прибора (перейти в состояние «зап.»), для чего необходимо повторно нажать кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**.

После выполнения записи прибор автоматически перейдет в режим ожидания – состояние «стоп» (на п.2).

6. Выключить генератор (при необходимости).

В любой момент до записи результатов в память прибора, для отказа от завершения измерения следует нажать кнопку **СБРОС**.

5.2.3. Автоматический режим

При включении прибора в автоматическом режиме, измеритель находится в состоянии «стоп». Для выполнения измерения необходимо:

1. Включить электроразведочный генератор (для всех методов кроме ЕП).
2. Начать измерения (перейти в состояние «изм.») нажав кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**.

При этом будет выполнено измерение сопротивления приемной линии (при включении соответствующей опции). Допустимые значения R_{MN} – не более 50 Ком, а лучше - меньше. Если значения R_{MN} высоки, следует принять меры к улучшению условий заземления приемных электродов и начать измерения заново (кнопка **СБРОС**).

3. Следить за показаниями прибора, ориентируясь, в том числе, на значения погрешности измерения амплитуды.
4. Если измеряемые значения будут стабильны и погрешность невысока – упаравляющая программа прибора самостоятельно **примет решение о завершении измерения и автоматически** остановит измерения (перейдет в состояние «ост.»).

В противном случае (если автомат не сработал), остановить измерения придется оператору кнопкой **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**. Такое может произойти из-за высокого уровня помех или малого уровня полезного сигнала.

5. Если результат наблюдений устраивает оператора, следует записать результат в память прибора (перейти в стояние «зап.»), для чего необходимо повторно нажать кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**.

После выполнения записи прибор автоматически перейдет в режим ожидания – состояние «стоп» (на п.2).

6. Выключить генератор (при необходимости).

В любой момент до записи результатов в память прибора, для от-каза от завершения измерения следует нажать кнопку **СБРОС**.

5.2.4. Работа с СОМ-64

При включении прибора в режиме работы с СОМ-64, измеритель находится в состоянии «стоп». Для выполнения измерения необходимо:

1. Подсоединить измеритель ЭНИКС-01 к коммутатору СОМ-64, через СОМ-порт. Подсоединить входные клеммы измерителя к выходным клеммам коммутатора.
2. Включить коммутатор СОМ-64. Согласно инструкции по работе с коммутатором выбрать рабочий протокол. Выполнить проверку связи СОМ-64 и ЭНИКС-01.
3. Включить электроразведочный генератор.
4. Начать измерения (перейти в состояние «изм.») нажав кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**.

При этом будет выполнено измерение сопротивления приемной линии (при включении соответствующей опции). Допустимые значения R_{MN} – не более 50 Ком, а лучше - меньше. Если значения R_{MN} высоки, следует принять меры к улучшению условий заземления приемных электродов и начать измерения заново (кнопка **СБРОС**).

5. Следить за показаниями прибора, ориентируясь, в том числе, на значения погрешности измерения амплитуды.
6. Если измеряемые значения будут стабильны и погрешность невысока – прибор сам примет решение о завершении измерения и **автоматически** остановит измерения (перейдет в состояние «ост.»).

В противном случае, остановить измерения придется оператору кнопкой **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**. Такое может произойти из-за высокого уровня помех или малого уровня полезного сигнала.

7. Завершив измерение, измеритель **автоматически** запишет результат в память (перейдет в состояние «зап.»).
8. После выполнения записи, прибор **автоматически** перейдет в режим ожидания – состояние «стоп», даст команду на перекоммутацию приемных линий (в СОМ-64) и по ответному сигналу СОМ-64 о готовности **начнет следующее** измерение (вернется на п. 4).

5.2.5. Режим измерения блуждающих токов

При включении прибора в режиме измерения блуждающих токов, измеритель находится в состоянии «стоп». При выборе этого режима рабочая частота автоматически становится равным 0 Гц. Для выполнения измерений необходимо:

1. Для сброса накопленных результатов нажать кнопку **СБРОС**.

При этом будет выполнено измерение сопротивления приемной линии (при включении соответствующей опции). Допустимые значения R_{MN} – не более 50 Ком, а лучше - меньше. Если значения R_{MN} высоки, следует принять меры к улучшению условий заземления приемных электродов и начать измерения заново.

2. Зафиксировать в полевом журнале текущее значение номера записи.
3. Нажать кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ**. Прибор начнет измерения (перейдет в состояние «изм.») и начнет **автоматическую запись** результатов измерений с интервалами около 5 сек.

Рекомендуется следить за показаниями прибора, ориентируясь, в том числе, на значения погрешности измерения амплитуды.

4. По завершении запланированного времени измерений (10-15 мин.) нажать кнопку **СТАРТ/СТОП/ЗАПИСЬ** для останова автоматической записи результатов и выхода в состояние ожидания («стоп»).
5. Зафиксировать в полевом журнале текущее значение номера записи.

5.3. Перенос результатов измерений в ПК

Для переноса результатов измерений из памяти прибора в компьютер необходимо:

1. подключить измеритель к компьютеру с помощью кабеля COM-COM. Если в компьютере отсутствует порт COM, необходимо воспользоваться переходником COM-USB.
2. запустить на исполнение на ПК программу **ENIX-COM**.
3. следуя указанию программы, включить измеритель, войти в меню - подраздел «Память» - пункт «Передача данных в ПК» и нажать кнопку ВВОД.
4. перенос данных занимает около 22 сек. По завершении процесса прибор можно выключить.
5. сохранить результаты в программе **ENIX-COM**.

Каждый раз в компьютер переносится вся память данных измерителя. Для эффективного разбора записей необходимо отслеживать и фиксировать (непосредственно в поле) текущие номера записей и рабочих сессий.

5.4. Обновление программного обеспечения

Для обновления программного обеспечения измерителя ЭНИКС-01 необходимо:

- Получить от Разработчиков (по электронной почте или скачать с сайта) файл с загружаемым кодом.
- Подключить измеритель к ПК с помощью шнура. При отсутствии в компьютере COM-порта следует воспользоваться переходником COM-USB.
- Настроить параметры COM порта аналогично п. 5.3.
- Отправить (скопировать) файл с загружаемым кодом в COM-порт.
- Не позднее, чем 8 секунд после начала копирования, включить питание измерителя.
- По завершении обновления программного обеспечения измеритель самостоятельно выключится.

6. БЕЗОПАСНОСТЬ И СЕРТИФИКАЦИЯ

При работе с электроразведочным оборудованием и, в частности, с измерителем ЭНИКС-01 обязательны к исполнению требования

- Инструкции по электроразведке,
- Правил безопасности при геологоразведочных работах,
- Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей
- других действующих нормативных документов.

Измеритель ЭНИКС-01 не предназначен для эксплуатации в подземных или взрывоопасных условиях (шахты с опасностью по метану и др.).

При работе с электроразведочным измерителем ЭНИКС-01

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- Использовать измеритель любым, не описанным в настоящем руководстве, способом.
- Напрямую соединять выход электроразведочного генератора с входом измерителя.
- Подавать на вход измерителя сигналы напряжением более 50 В.
- Подключать к клеммам питания измерителя источники с напряжением более 10 В.
- Хранить и (или) транспортировать измеритель с элементами питания, размещенными в батарейном отсеке.
- Открывать корпус прибора во избежание нарушения гидроизоляции.

При выполнении полевых работ, при приближении грозы, необходимо прервать работы и отсоединить приемные линии от входных клемм измерителя.

Работать в грозу запрещается.

Измеритель ЭНИКС-01 не содержит взрывоопасных, легковоспламеняющихся, радиоактивных, токсичных или едких веществ.

7. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

Измеритель ЭНИКС-01 не содержит взрывоопасных, легковоспламеняющихся, радиоактивных, токсичных или едких (за исключением сменных элементов питания) веществ и пригоден к перевозке любым видом транспорта.

При транспортировке авиатранспортом, измеритель ЭНИКС-01 следует размещать в герметизированных, обогреваемых отсеках.

При подготовке к транспортировке измерителя, необходимо извлечь элементы питания (аккумуляторы или батарейки) из батарейного отсека.

В процессе эксплуатации, транспортировки и хранения прибор следует оберегать от сильных ударов и сотрясений, от попадания пыли и влаги внутрь корпуса (батарейного отсека).

Хранение измерителя ЭНИКС-01 допускается в отапливаемых, сухих помещениях. При подготовке к хранению измерителя, необходимо извлечь элементы питания (аккумуляторы или батарейки) из батарейного отсека.

Хранить и (или) транспортировать измеритель ЭНИКС-01 с элементами питания, размещенными в батарейном отсеке, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

8. ГАРАНТИЙНЫЕ И СЕРВИСНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Измеритель ЭНИКС-01 изготовлен и испытан на предприятии **ООО ЭМКО**.

Гарантийный срок - 12 месяцев от даты первоначальной покупки прибора первым конечным пользователем. Гарантийное обслуживание выполняется в форме замены или ремонта отказавшего прибора за счет Изготовителя.

Гарантия не распространяется на изделия, входящие в комплект поставки, но не производимые Изготовителем: аккумуляторы, зарядное устройство, ящик-футляр. Для этих изделий действуют гарантийные и сервисные обязательства их собственных производителей.

Гарантия не распространяется на следующую аппаратуру:

- приборы с просроченным гарантийным сроком,
- приборы, не имеющие паспорта или иного документа, подтверждающего дату покупки,
- приборы, имеющие механические повреждения,
- приборы имеющие следы, несанкционированного Изготовителем, доступа к электронным схемам и (или) ремонта,
- приборы, отказавшие вследствие поломки элементов питания,
- приборы, отказавшие вследствие ненадлежащего использования.

Гарантийный срок не подлежит продлению, возобновлению или иному изменению при последующей перепродаже прибора.

Сервисное обслуживание (ремонт) измерителей ЭНИКС-01 осуществляет только Изготовителем - **ООО ЭМКО**.

Изготовитель не несет ответственности за какие-либо прямые или косвенные последствия любого использования или невозможности использования измерителя ЭНИКС-01 и (или) ущерб, причиненный Пользователю и (или) третьим сторонам в результате какого-либо использования или неиспользования измерителя, в том числе из-за возможных ошибок или сбоев в работе измерителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Формат записи результатов измерений

Длина одной записи (для одного отсчета) 16 байт.

| № байта | назначение | формат | примечания |
|---------|--|--|---|
| 0 | dU, младший байт | signed long (целочисленный со знаком) 4 байта | данные передаются: для частоты 0 Гц, в мкВ, для переменного тока в 0.01 мкВ |
| 1 | dU | | |
| 2 | dU | | |
| 3 | dU, старший байт | | |
| 4 | отн. погрешность dU в 0.1 % | unsigned char | |
| 5 | ДФП в 0.1 град, младший байт | signed short (целочисленный со знаком) 2 байта | |
| 6 | ДФП в 0.1 град, старший байт | | |
| 7 | абс. погрешность ДФП в 0.1 град. | unsigned char | |
| 8 | номер сессии | unsigned char | |
| 9 | | | зарезервировано |
| 10 | код частоты | unsigned char | |
| 11 | номер А, старший байт | signed short (целочисленный со знаком) 2 байта | для СОМ-64 |
| 12 | номер А, младший байт | | |
| 13 | номер измерения в протоколе, старший байт | unsigned short (целочисленный без знака) 2 байта | для СОМ-64 |
| 14 | номер измерения в протоколе, младший байт | | |
| 15 | переходное сопротивление R _{mn} в Ком | unsigned char | значения 0-40, 50 – зашкал, 255 - нет данных |

Таблица кодов частоты

| Код частоты | Частота, Гц |
|-------------|--------------------|
| 0 | 1.22 |
| 1 | 2.44 |
| 2 | 4.88 |
| 3 | 9.76 |
| 4 | 19.5 |
| 13 | 0 (постоянный ток) |

ООО «ЭМКО»



телефон: +7 (495) 287-81-00
факс: +7 (495) 287-84-00
электронная почта: emco.sale@bk.ru
emco@bk.ru

www.emco.ru