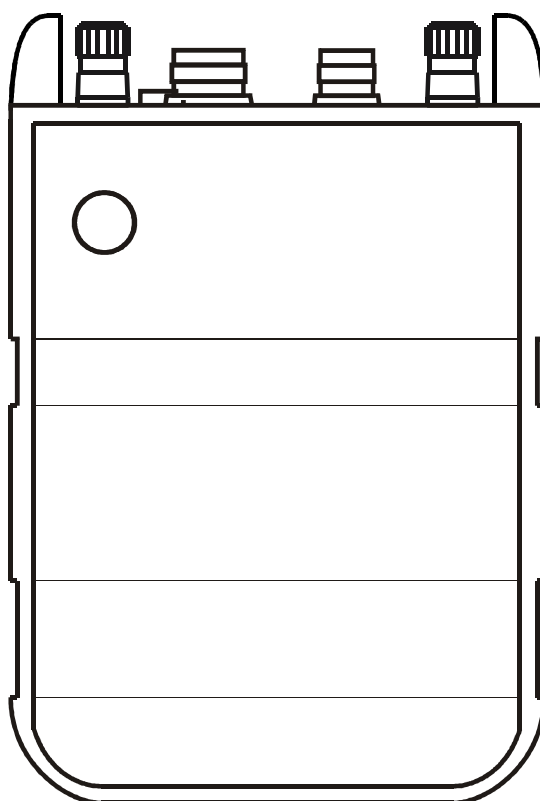


# генератор электроразведочный низкочастотный ЭНИКС-02



## РУКОВОДСТВО по ЭКСПЛУАТАЦИИ

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Липецкая (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и работы генератора электроразведочного низкочастотного ЭНИКС-02 (далее генератор или прибор) ТУ 4314-006-95221815-2014.

Генератор ЭНИКС-02 предназначен для производства электроразведочных наблюдений с целью геологического картирования, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, решения задач инженерной геологии, гидрогеологии, геокриологии, геоэкологии, археологии, технической геофизики методами сопротивлений на переменном токе.

К эксплуатации генератора допускается персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, имеющий квалификацию инженера или техника по специальностям геолог-геофизик, горный инженер-геофизик (или аналогичным) и изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

Генератор ЭНИКС-02 разработан специалистами **ЭМКО** с методическим сопровождением сотрудников лаборатории малоуглубинной электроразведки кафедры геофизики геологического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова.

# 1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При работе с электроразведочным оборудованием и, в частности, с генератором электроразведочным низкочастотным ЭНИКС-02 обязательны к исполнению требования:

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

К эксплуатации генератора допускается персонал, имеющий квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей, имеющий квалификацию инженера или техника по специальностям геолог-геофизик, горный инженер-геофизик (или аналогичным) и изучивший настоящее руководство по эксплуатации.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: К ПИТАЮЩИМ ЭЛЕКТРОДАМ, ПОДСОЕДИНЕННЫМ К ВЫХОДНЫМ КЛЕММАМ ГЕНЕРАТОРА, МОЖЕТ БЫТЬ ПРИЛОЖЕНО ОПАСНОЕ ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 240 В.**

Генератор ЭНИКС-02 не предназначен для эксплуатации в подземных или взрывоопасных условиях (шахты с опасностью по метану и др.).

При работе с генератором ЭНИКС-02 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- Использовать генератор не по назначению.
- Во время работы генератора прикасаться к выходным клеммам «АВ», питающим электродам и проводам питающей линии.
- Во время работы генератора накоротко соединять выходные клеммы «АВ».
- Напрямую соединять силовой выход электроразведочного генератора (клеммы «АВ») с входом измерителя.
- Подключать к клеммам питания генератора источники с напряжением более 15 В.
- Подвергать генератор сильным ударным и вибрационным механическим воздействиям.
- Допускать попадания генератора в воду.

- Открывать корпус прибора во избежание нарушения гидроизоляции.

При выполнении полевых наблюдений, при приближении грозы, необходимо прервать работы и отсоединить питающие линии от выходных клемм генератора. Работать в грозу запрещается.

**Генератор ЭНИКС-02 не содержит взрывоопасных, легковоспламеняющихся, радиоактивных, токсичных или едких (за исключением элементов питания) веществ.**

## **2. ОПИСАНИЕ ГЕНЕРАТОРА**

### **2.1. Назначение генератора**

Генератор электроразведочный низкочастотный ЭНИКС-02 предназначен для возбуждения переменного электрического поля в гальванически заземленных питающих линиях электроразведочных установок.

Генератор ЭНИКС-02 возбуждает переменный ток гармонической (синусоидальной) формы на частотах 2,4414 Гц; 4,8828 Гц; 9,7656 Гц и 19,5312 Гц. Генератор ЭНИКС-02 выполняет стабилизацию силы выходного тока в широком диапазоне нагрузок (см. ниже).

Генератор ЭНИКС-02 применяется для производства электроразведочных наблюдений с целью геологического картирования, поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, решения задач инженерной геологии, гидрогеологии, геокриологии, геоэкологии, археологии, технической геофизики методами сопротивлений на переменном токе.

Для измерения параметров искусственных переменных электрических полей необходимо применять электроразведочный измеритель ЭНИКС-01 или аналогичный, согласованный по рабочим частотам с генератором ЭНИКС-02. Результаты измерений используются, в числе прочего, для вычисления кажущегося удельного электрического сопротивления горных пород и грунтов.

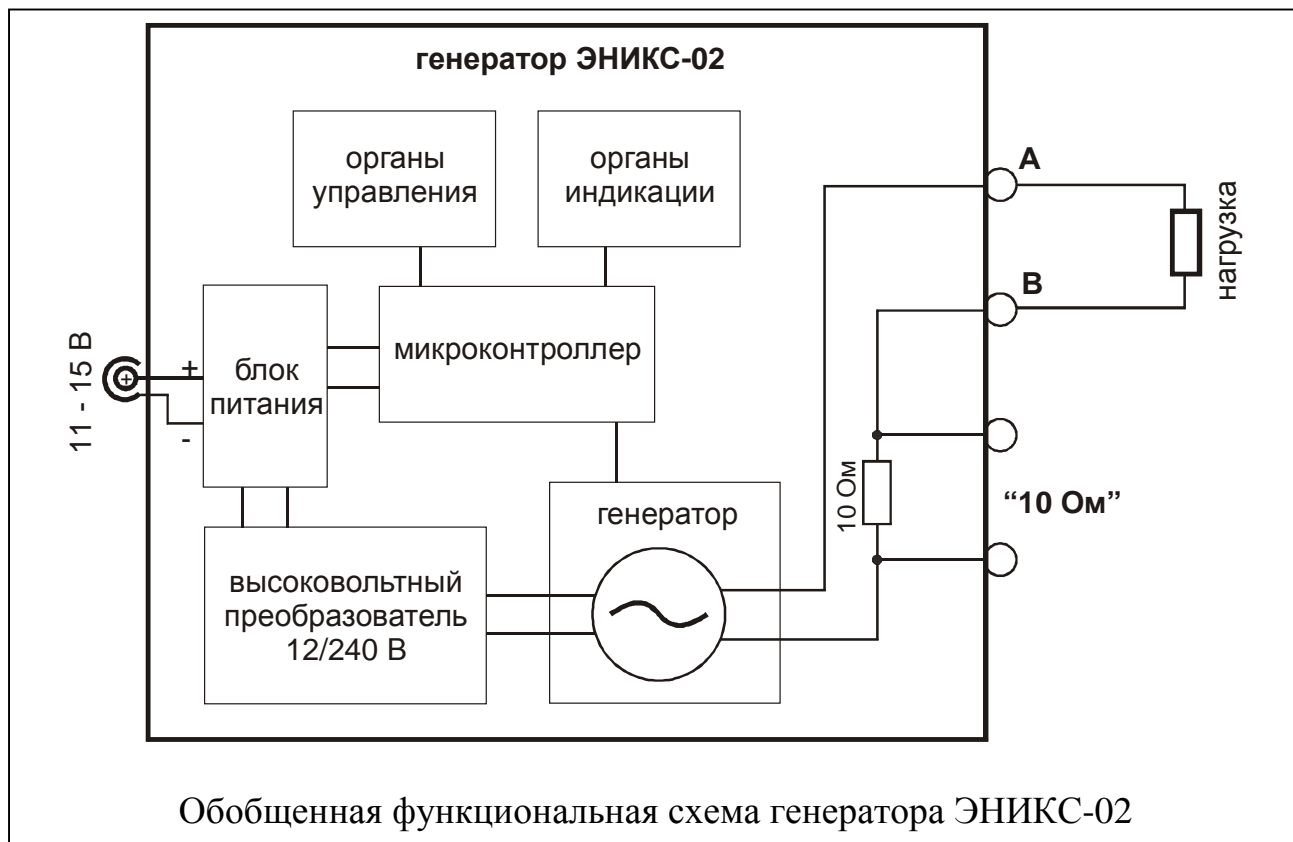
## 2.2. Устройство генератора

Генератор ЭНИКС-02 изготавливается в пылевлагозащищенном корпусе, выполненном из поликарбоната с полиамидными накладками. Генератор снабжен ремнем для переноски.

Питание прибора предусмотрено от внешнего источника постоянного тока (аккумулятора) номинальным напряжением 12 В. Разъем подключения питания (типа DS-026N) расположен в правой части лицевой панели генератора. Аккумулятор соединяется с прибором кабелем питания с разъемом типа NP-117 (штекер на кабель). В цепи питания генератора предусмотрен диод для защиты от случайного изменения полярности питания.

Силовой выход генератора подсоединен к клеммам с маркировкой «**АВ**», расположенным в левой части лицевой панели генератора.

Последовательно с нагрузкой включено контрольное токосъемное сопротивление номиналом 10 Ом с точностью не хуже 1%. Выход с контрольного токосъемного резистора подсоединен к клеммам с маркировкой «**10 Ом**», расположенным в правой части лицевой панели генератора.

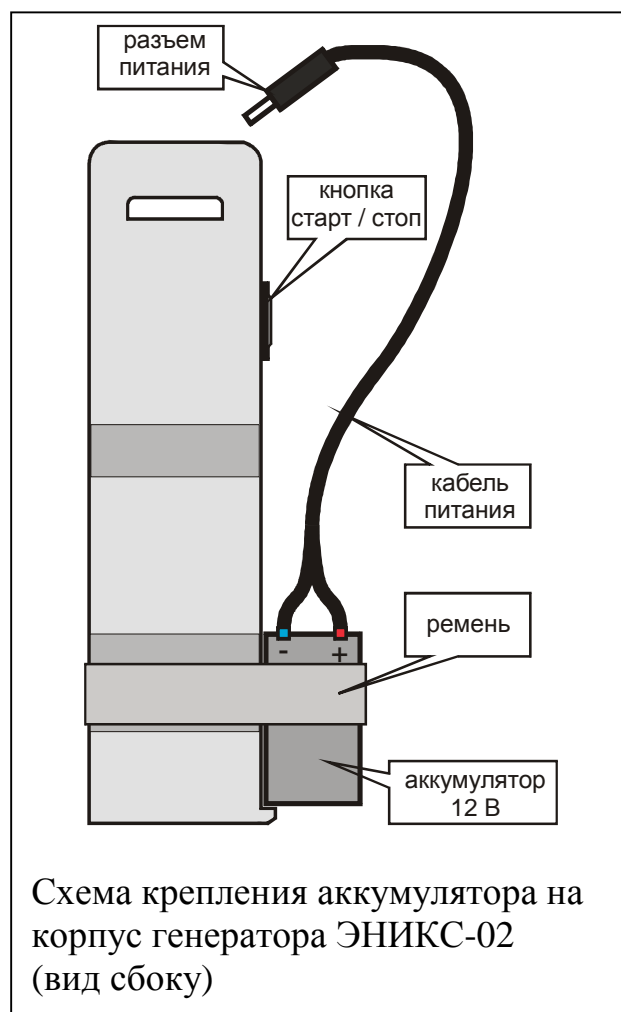


Контрольный токосъемный резистор предназначен для измерения выходного тока генератора с помощью электроразвездочного измерителя (вольтметра).

## Крепление аккумулятора

В конструкции генератора предусмотрена возможность крепления аккумулятора внешнего питания. В закрепленном положении аккумулятор опирается на выступ в нижней части задней стенки корпуса и притягивается к корпусу ремнем или эластичной лентой. В боковых стенках корпуса предусмотрены пазы для предотвращения соскальзывания ремня.

Ремень для фиксации аккумулятора в комплект поставки генератора не входит.



## 2.3. Органы управления и индикации

Для управления работой генератора предусмотрены следующие элементы:

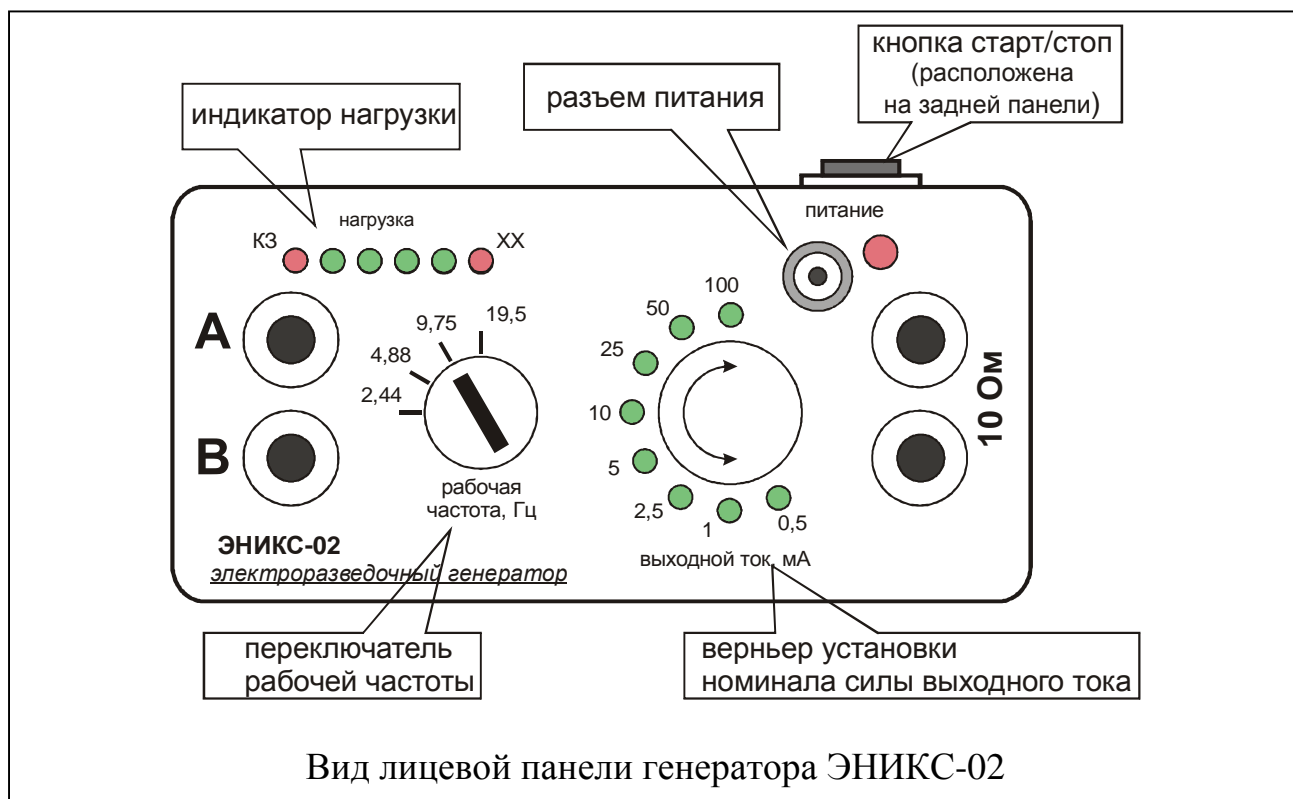
- **кнопка** «старт/стоп», расположенная на задней панели корпуса под правой рукой оператора;
- **галетный переключатель** рабочих частот, расположенный в левой части лицевой панели корпуса;
- **многооборотный верньер** выбора номинала выходного тока, расположенный в правой части лицевой панели корпуса.

Для отображения состояния прибора и параметров работы используются светодиодная и звуковая индикация.

Светодиодная индикация состоит из:

- светодиодной линейки из 6-ти светодиодов красного и зеленого свечения для **индикации нагрузки**;

- светодиодной линейки из 8-ти светодиодов зеленого свечения для **индикации номинала** выходного тока;
- светодиода красного свечения для индикации включения **питания**.



Звуковая индикация параметров работы включается только при генерации выходного тока в режимах перегрузки - ограничения выходного напряжения «сверху» (более 233 В) или «снизу» (менее 33 В).



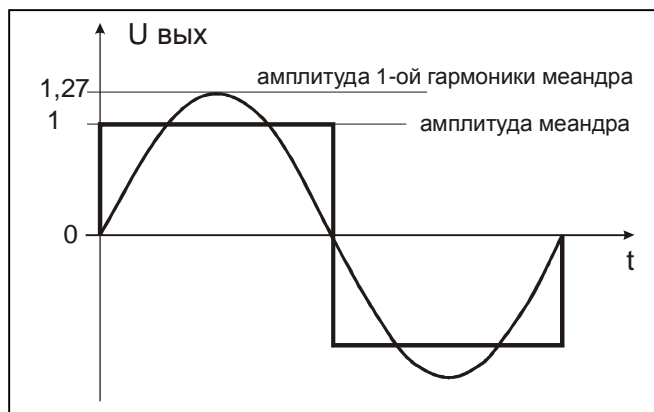
## 2.4. Основные технические характеристики генератора ЭНИКС-02

Таблица 1

Характеристика	Ед. изм.	Значение
Форма выходного тока		Гармоническая (синус)
Рабочая частота выходного тока	Гц	2,4414; 4,8828; 9,7656 и 19,5312
Стабилизируемый параметр выходного тока		амплитуда, приведенная к ам- плитуде меандра <sup>1)</sup>
Номинальные значения амплитуды вы- ходного тока	мА	0,5; 1; 2,5; 5; 10; 25; 50; 100
Относительная погрешность установки амплитуды выходного тока <sup>2)</sup> , не более	%	2
Нестабильность амплитуды стабилизи- рованного выходного тока, не более	%	0,2
Минимальная амплитуда выходного на- пряжения, не более	В	33
Максимальная амплитуда выходного напряжения, не менее	В	233
Номинал контрольного токоусъемного резистора	Ом	10 ± 0,01 (1 %)
Максимальная действующая (мгновен- ная) выходная мощность, не менее	Вт	20 (28)
Рабочее напряжение питания	В	11 - 15
Диапазон рабочих температур	°С	от -30 до +55
Вес без аккумулятора, не более	кг	3,0
Материал корпуса		поликарбонат, полиамид
Тип разъема питания на кабель питания		NP-117 2.5x5.5x9.5мм
исполнение по пылевлагозащищенности, не хуже		IP65
Габаритные размеры, не более	мм	270 x 180 x 60

Примечания

1) Амплитуда силы выходного тока устанавливается равной амплитуде первой гармоники меандра с амплитудой равной номиналу. Т.е. амплитуда выходного тока больше номинала в 1,27324 раз ( $4/\pi$ ). Например, при номинале 10 мА, амплитуда силы выходного тока генератора будет равной приблизительно 12,7 мА (с учетом погрешностей).



2) Стабилизация амплитуды выходного тока выполняется при условии, что нагрузка, подсоединенная к выходу генератора, находится в пределах, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Допустимые пределы нагрузок генератора ЭНИКС-02

Номинальная амплитуда выходного тока, мА	Минимально допустимая нагрузка, не более, КОм	Максимально допустимая нагрузка, не менее, КОм
0,5	47	360
1	24	180
2,5	9,5	72
5	4,7	36
10	2,4	18
25	0,95	7,2
50	0,47	3,6
100	0,23	1,8

При подсоединении к выходу генератора нагрузки, выходящей за указанные пределы, стабилизация силы выходного тока не выполняется. Генератор входит в режим нестабилизированной генерации тока, который индицируется на лицевой панели одним из двух красных светодиодов: «превышено допустимое сопротивление нагрузки» (ХХ) или «занижено допустимое сопротивление нагрузки» (КЗ). В этом случае сила выходного тока определяется в соответствии с законом Ома:  $233\text{В}/R_{\text{нагрузки}}$  и  $33\text{В}/R_{\text{нагрузки}}$  соответственно.

## 2.5. Комплектация

Генератор ЭНИКС-02 поставляется в следующей комплектации:

Таблица 3.

Комплект поставки генератора ЭНИКС-02

<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Прим.</b>
Генератор ЭНИКС-02	1 шт.	
Аккумулятор 12 В	1 шт.	выбор типа и модели по усмотрению Изготовителя
Зарядное устройство для аккумуляторов 12 В	1 шт.	
Ремень для переноски	1 шт.	
Кабель подключения питания	2 шт.	
Техническая и пользовательская документация	1 компл.	Паспорт, Руководство по эксплуатации.
ЗИП	1 компл.	комплектация по усмотрению Изготовителя
Футляр для хранения и транспортировки прибора	1 шт.	

### 3. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Перед началом работы, заземленные питающие линии необходимо подсоединить к силовому выходу генератора (клеммы «АВ»).

При необходимости, следует закрепить аккумулятор внешнего питания на корпусе генератора.

#### **Включение и выключение прибора**

*Включение и выключение* прибора осуществляется *подключением/отключением источника питания*. При включении на лицевой панели генератора активизируются светодиоды «питание» (красный) и один из зеленых светодиодов, обозначающих текущий номинал выходного тока.

#### **Установка рабочей частоты**

Установка рабочей частоты выполняется 4-х позиционным переключателем. Изменение рабочей частоты можно выполнять как при остановленном генераторе, так и в процессе генерации.

#### **Установка номинала выходного тока**

Для изменения текущего номинала выходного тока необходимо вращать верньер:

- по часовой стрелке для увеличения номинала или
- против часовой стрелки для уменьшения номинала

до переключения светодиодного индикатора на требуемое значение номинала.

Изменение номинала выходного тока можно выполнять как при остановленном генераторе, так и в процессе генерации.









## Старт/стоп работы генератора

Для пуска тока в питающую линию (старт генератора) необходимо нажать кнопку старт/стоп, расположенную на задней стенке корпуса под правой рукой оператора. При этом, активизируются светодиоды индикатора «нагрузка» в соответствии с таблицей 4.

В процессе возбуждения тока, светодиоды индикатора нагрузка мерцают с частотой, равной половине рабочей частоты выходного тока.

Таблица 4

Индикация нагрузки генератора ЭНИКС-02

состояние индикатора «нагрузка»	выходное напряжение, В	режим работы	выходной ток
кЗ  XX	33	<u>перегрузка</u> (“по току”), работа в режиме генератора напряжения (33 В)	определяется нагрузкой
кЗ  XX	33 - 66	стабилизированный генератор тока	соответствует номиналу
кЗ  XX	66 - 100		
кЗ  XX	100 - 133		
кЗ  XX	133 - 166		
кЗ  XX	166 - 200		
кЗ  XX	200 - 233		
кЗ  XX	233	<u>перегрузка</u> (“по напряжению”), работа в режиме генератора напряжения (233 В)	определяется нагрузкой

Стабилизация тока осуществляется в течение 5-10 периодов рабочей частоты генератора.

Для прекращения возбуждения тока (стоп генератора) необходимо повторно нажать кнопку старт/стоп. При этом светодиоды индикатора «нагрузка» отключаются.

При подключении к генератору нагрузки, выходящей за допустимые пределы (см. Таблицу 2), прибор входит в режим нестабилизированной генерации тока - **перегрузки** по току или по напряжению:

- режим перегрузка «по напряжению» или холостой ход (**ХХ**) - напряжение, необходимое для обеспечения номинальной силы выходного тока, превышает 233 В. В этом случае генератор входит в режим «генератора напряжения» с выходным напряжением **233 В**.
- режим перегрузка «по току» или короткое замыкание (**КЗ**) - напряжение, необходимое для обеспечения номинальной силы выходного тока, меньше чем 33 В. В этом случае генератор входит в режим «генератора напряжения» с выходным напряжением **33 В**.

В режиме перегрузки сила выходного тока определяется в соответствии с законом Ома:  $233\text{В}/R_{\text{нагрузки}}$  или  $33\text{В}/R_{\text{нагрузки}}$  соответственно. В этом случае, для корректного выполнения измерений требуется обязательное измерение выходного тока генератора с помощью контрольного токосъемного резистора (см. ниже).

При работе генератора в режимах перегрузки включается звуковая индикация перегрузки.

### **Контрольные измерения выходного тока**

Контрольные измерения выходного тока генератора выполняются в следующих случаях:

- при проверке работоспособности генератора;
- при работе генератора в режимах перегрузки (ХХ или КЗ);
- при выполнении измерений повышенной точности.

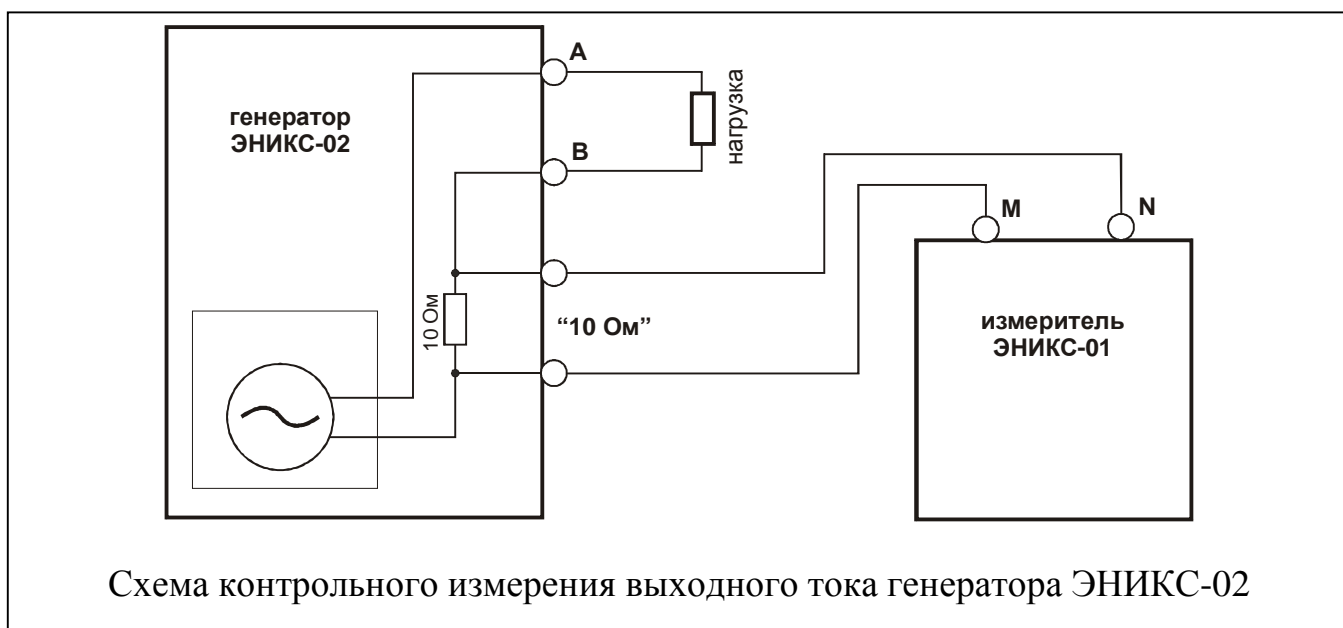
Для контрольного измерения выходного тока генератора необходимо соединить вход (клеммы «MN») электроразвечного измерителя ЭНИКС-01 (или аналогичного) с клеммами «**10 Ом**», расположенными на лицевой панели генератора. Измерение падения напряжения

на контрольном токосъемном резисторе необходимо выполнять при включенном режиме генерации.

Результат измерения в мВ, деленный на 10, соответствует амплитуде выходного тока, приведенной к амплитуде меандра <sup>1)</sup>, в мА:

$$I_{\text{ВЫХ}} [\text{mA}] = \Delta U_{10 \text{ Ом}} [\text{mV}] / R_{10 \text{ Ом}} [\text{Ом}] = \Delta U_{10 \text{ Ом}} [\text{mV}] / 10 [\text{Ом}] .$$

Например, при силе выходного тока равной 10 мА, измеренное падение напряжения на контрольном токосъемном резисторе равно 100 мВ.



<sup>1)</sup> - смотри примечание на странице 9.

### **Возможные неполадки и методы их устранения**

В случае возникновения неполадок в работе генератора ЭНИКС-02 рекомендуется перезагрузить прибор – снять и снова подать питание.

## **4. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА**

Генератор ЭНИКС-02 не содержит взрывоопасных, легковоспламеняющихся, радиоактивных, токсичных или едких (за исключением элементов питания) веществ и пригоден к перевозке любым видом транспорта.

При транспортировке авиатранспортом, генератор ЭНИКС-02 следует размещать в герметизированных, обогреваемых отсеках.

В процессе эксплуатации, транспортировки и хранения прибор следует оберегать от сильных ударов и сотрясений.

Хранение генератора ЭНИКС-02 допускается в сухих отапливаемых помещениях.

## **5. ТАРА, УПАКОВКА И МАРКИРОВКА**

Комплект генератора ЭНИКС-02 поставляется в пластиковом ударопрочном кейсе.

Серийный номер генератора нанесен на табличке, размещенной на крышке корпуса.



## 6. ГАРАНТИЙНЫЕ И СЕРВИСНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Генератор электроразведочный низкочастотный ЭНИКС-02 изготовлен и испытан на предприятии **ЭМКО** в соответствии с требованиями ТУ 4314-006-95221815-2014.

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: аккумулятор, 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 серийного номера;
- 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 или нарушения требований настоящего руководства.

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

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93