

ЕАС

**ГЕНЕРАТОР КАБЕЛЬНЫЙ
АВТОМАТИЧЕСКИЙ
МК310**

**РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

О

Т

Э

КУ

ИТИ

v1.0

ОГЛАВЛЕНИЕ

2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ _____	4
3. СЕРТИФИКАТ _____	4
4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ _____	4
5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ _____	5
6. ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА ____	5
6.1. Принцип работы прибора _____	5
6.2. Конструкция генератора _____	6
7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ _____	7
8. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ _____	8
8.1. Подготовка к работе _____	8
8.2. Порядок работы при контактном подключении к линии _____	9
8.3. Порядок работы при бесконтактном подключении к линии _____	10
8.4. Контроль потребляемой мощности _____	11
9. ПРОВЕРКА ПРИБОРА _____	12
9.1. Условия проверки и подготовка к проверке: _____	12
9.2. Средства проверки _____	12
9.3. Проведение проверки _____	12
10. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ _____	13
11. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ _____	13
12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА _____	14
13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ _____	14

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Генератор МК310 с автоматической регулировкой выходной мощности и встроенным аккумулятором предназначен для формирования и подачи в линии коммуникаций испытательных сигналов с целью определения:

1. трассы воздушных и кабельных линий связи и радиификации;
2. трассы прокладки металлических тросов и трубопроводов (водо-, нефте- и газопроводов);
3. глубины залегания коммуникаций, имеющих металлическую оболочку или металлические проводники;
4. повреждения изоляции внешних пластмассовых покровов кабелей;
5. места обрыва или короткого замыкания (КЗ) жил кабеля;
6. места обрыва троса.

2. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

- Температура окружающей среды $-20 \div +50^{\circ}\text{C}$
- Относительная влажность воздуха до 90% при 30°C
- Атмосферное давление $86 \div 106$ кПа

3. СЕРТИФИКАТ



**ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ ТРЕБОВАНИЯМ
ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ЕВРАЗИЙСКОГО
ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА**
ЕАЭС N RU Д-RU.АЖ49.В.10202/20

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

№	Наименование	Кол-во	Примечание
1.	Генератор МК310	1	
2.	Провод для подключения выхода генератора к кабелю	2	
3.	Магнитный контакт	1	
4.	Крокодилы	2	
5.	Штырь заземления	1	
6.	Сетевой адаптер	1	
7.	Сумка для переноски	1	
8.	Руководство по эксплуатации	1	

5. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Рабочие частоты генератора, Гц	2187,5 ± 1 273,5 ± 0,5	
Периодичность характерного сигнала, с	1,18	
Длительность паузы, с	0,29	
Диапазон автоматического согласования с сопротивлением нагрузки, Ом	1 - 1000	
Выходная мощность (не менее), Вт	«10 Вт»¹	«2 Вт»¹
при сопротивлении нагрузки 1000 Ом	10	2
при сопротивлении нагрузки 50 Ом	2	0,4
Время непрерывной работы от встроенного аккумулятора в режиме «2кГц-ПАУЗА» (не менее), Ч	«10 Вт»¹	«2 Вт»¹
при сопротивлении нагрузки 1000 Ом	3	8
при сопротивлении нагрузки 50 Ом	8	8
Время зарядки встроенного аккумулятора (не более), Ч	12	
Электропитание:		
От сети переменного напряжения	50 Гц 220 В ± 20%,	
От встроенного аккумулятора	12 В, 4,5 А/ч	
Габаритные размеры (без сумки), мм	233x102x176	
Масса прибора (включая аккумуляторную батарею, без сумки), кг	3,0	

6. ПРИНЦИП РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИЯ ПРИБОРА

6.1. Принцип работы прибора

Рабочие частоты 2187,5 Гц и 273,5 Гц задаются кварцевым резонатором.

В режиме «2кГц-ПАУЗА» характерный сигнал частотой 2187,5 Гц создается периодической паузой длительностью 0,29 секунды с периодом 1,18 секунды.

В режиме «2кГц» генератор формирует непрерывный сигнал частотой 2187,5 Гц. Режим «2кГц» возможен только при работе генератора от адаптера. При работе от встроенного аккумулятора для контроля напряжения

¹ Выходная и потребляемая мощность зависят от сопротивления нагрузки и достигают максимального значения при 1000 Ом.

аккумулятора режим «ВЧ» автоматически заменяется режимом «**2кГц-ПАУЗА**».

В режиме «**273Гц-2кГц**» генератор формирует периодическую посылку сигналов двух частот - 273,5 Гц длительностью 1,18 секунды, 2187,5 Гц длительностью 0,48 секунды и паузы длительностью 0,26 секунд с периодом 1,92 секунды.

Высокочастотный преобразователь обеспечивает автоматическое регулирование выходной мощности генератора.

В режиме «**10 ВТ**» при нагрузке около 1000 Ом генератор выдает сигнал мощностью 10 Вт. С уменьшением величины сопротивления нагрузки (короткие участки) генератор автоматически снижает мощность посылаемого сигнала, благодаря чему достигается отсутствие сильного паразитного сигнала в соседних линиях. При этом уровень сигнала, который принимает трассопоисковый прибор, поддерживается практически постоянным в диапазоне сопротивления нагрузки менее 50 Ом (т.е. мощность сигнала в этом диапазоне пропорциональна сопротивлению нагрузки).

Благодаря этому достигается уверенный прием сигнала при различных длинах линий или при поиске повреждения изоляции.

В режиме «**2 ВТ**» максимальная выходная мощность составляет 2 Вт и автоматически регулируется в соответствии с нагрузкой аналогично режиму «**10 ВТ**».

Потребляемая мощность генератора примерно пропорциональна мощности выходного сигнала и контролируется по индикатору сопротивления нагрузки в зависимости от выбранного режима «**10 ВТ**» или «**2 ВТ**»

6.2. Конструкция генератора

Конструктивно генератор выполнен в виде переносного блока, помещенного в сумку для переноски. Генератор снабжен встроенной аккумуляторной батареей, емкостью 4,5 А/ч. Аккумуляторная батарея размещена внутри корпуса и доступна после разборки корпуса.



- ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ И БЕЗОТКАЗНОЙ РАБОТЫ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ НЕОБХОДИМО ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТЫ ПРОВОДИТЬ ЗАРЯД.
- НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ ВОДЫ И ЖИДКОСТЕЙ ВНУТРЬ КОРПУСА ПРИБОРА.



На передней панели прибора расположены (слева направо, сверху вниз):

1. выходные разъемы генератора;
2. светодиодный индикатор сопротивления нагрузки;
3. переключатель нагрузки: «ИНДУКТОР» - встроенный индуктор для бесконтактного подключения к трассе, «ВЫХОД» - для контактного подключения к трассе;
4. переключатель режимов: «2кГц-ПАУЗА» - характерный сигнал высокой частоты, «2кГц» - непрерывная работа на высокой частоте и «273Гц-2кГц» - периодическая посылка сигналов двух частот и паузы;
5. переключатель выходной мощности: «10 Вт» - максимальная выходная мощность ограничена 10 Вт и «2 Вт» - максимальная выходная мощность ограничена 2 Вт;
6. светодиодный индикатор разряда аккумулятора;
7. выключатель генератора;
8. разъем для подключения внешнего адаптера для зарядки встроенного аккумулятора и питания генератора.

7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации устройства и при проведении на нем ремонтных работ должны соблюдаться соответствующие правила, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

- В РЕЖИМЕ ХОЛОСТОГО ХОДА НА ВЫХОДЕ ГЕНЕРАТОРА СОЗДАЕТСЯ ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ДО 150 В.



- ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К КАБЕЛЮ ИЛИ ОТКЛЮЧЕНИИ ОТ КАБЕЛЯ ГЕНЕРАТОР ДОЛЖЕН БЫТЬ ВЫКЛЮЧЕН.
- ПРИ РАБОТЕ ГЕНЕРАТОРА НЕ СЛЕДУЕТ КАСАТЬСЯ ТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ ПРОВОДОВ.

8. ПОДГОТОВКА И ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1. Подготовка к работе

При получении генератора распакуйте его и внешним осмотром убедитесь в отсутствии механических повреждений корпуса и элементов, расположенных на лицевой панели. Если генератор хранился при повышенной влажности или в условиях низких температур, просушите его в течение 24 Ч в нормальных условиях.

Электропитание генератора осуществляется от встроенного необслуживаемого аккумулятора напряжением 12 В и емкостью 4,5 А/ч. Поэтому, каждый раз перед выходом на трассу аккумулятор следует заряжать с помощью сетевого адаптера, входящего в комплект.

Подключите адаптер к генератору и полностью зарядите аккумулятор. При выключенном генераторе и включенном сетевом адаптере светодиодный индикатор сопротивления нагрузки отображает процесс заряда аккумулятора. Начало заряда разряженного аккумулятора индицируется зажиганием одного светодиода, что соответствует минимальному напряжению на аккумуляторе. Окончание заряда определяет свечение четырех светодиодов, что соответствует максимальному напряжению на аккумуляторе. Заряд аккумулятора осуществляется также во время работы генератора при включенном сетевом адаптере.

При включении в отсутствие внешней нагрузки генератор должен издавать характерный звуковой сигнал и периодически включаться светодиод «∞» на индикаторе сопротивления нагрузки. При разрядке аккумулятора ниже 11 В генератор должен издавать характерный звуковой сигнал и периодически включаться светодиод «РАЗРЯД», а при снижении напряжения ниже 10,5 В генератор автоматически отключается. При этом светодиодный индикатор сопротивления нагрузки гаснет, индикатор разряда перестает пульсировать, а общий ток потребления не превышает 0,1 мА. Тем не менее, длительное нахождение в таком режиме приведет к повреждению аккумулятора. Поэтому

обязательно выключайте прибор по окончании работы выключателем питания на передней панели.

Для повторного включения необходимо установить выключатель питания в положение «**ВЫКЛ**», а затем «**ВКЛ**». Устройство контроля аккумулятора измеряет напряжение питания только в режимах работы генератора с паузой.

8.2. Порядок работы при контактном подключении к линии



ПЕРЕД ПОДКЛЮЧЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА ИСПЫТУЕМЫЙ КАБЕЛЬ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ С ПИТАНИЯ И ЗАМКНУТЬ НА «ЗЕМЛЮ» ДЛЯ СНЯТИЯ ЕМКОСТНОГО ЗАРЯДА.

Для поиска трассы выход генератора подключают одним выводом к жиле кабеля, другим - к штырь заземления. Штырь заземления относится на 10 - 20 м в сторону от трассы. Жилу кабеля на дальнем конце следует заземлить. В качестве заземлителей используется защитное заземление или штырь заземления.

На работающем кабеле генератор сигналов подключают к металлической оболочке, либо экрану кабеля.

Включите генератор.

При необходимости длительной работы от встроенного аккумулятора следует использовать режим «**2кГц**». В этом режиме выходная мощность автоматически поддерживается на уровне 2-3 Вт.

В режиме согласования показания индикатора соответствуют сопротивлению нагрузки на частоте 2187,5 Гц. Согласование мощности происходит автоматически.

При отсутствии контакта с кабелем или сопротивлении нагрузки более 1000 Ом (режим холостого хода) показания индикатора сопротивления нагрузки устанавливаются в положение - «∞» и подается звуковой сигнал. При нагрузке более 1000 Ом генератор продолжает работу с максимальным напряжением на выходе.

В некоторых случаях при подключении к линиям, проходящим рядом с линиями ИКМ-15 (ИКМ-30), возможно появление помех, связанных с высоким уровнем низкочастотного сигнала (особенно при подключении генератора к общему сигнальному заземлению). Для устранения данного эффекта можно воспользоваться делителем из двух резисторов сопротивлением 80-130 Ом и мощностью 2-5 Вт. Генератор подключается к двум резисторам соединенным последовательно, а тестируемая жила к средней точке. Следует учитывать, что при этом сигнал генератора будет ослаблен.

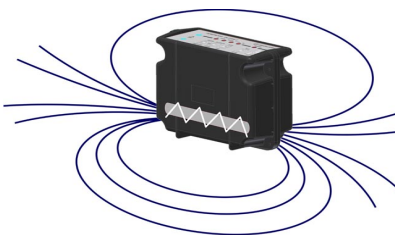
При работе в условиях значительных промышленных помех рекомендуется использовать генератор в режиме характерного сигнала – переключатель в положении «**2кГц-ПАУЗА**» или «**273Гц-2кГц**».

По окончании работ необходимо сначала выключить питание генератора, затем отключить генератор от испытываемого кабеля.

При поиске трубопроводов либо защитных тросов генератор подключается одним проводом к трубопроводу (тросу), другим - к штырю заземления. Штырь заземления относится на расстояние не менее 15 - 20 м в сторону от трубопровода (троса). Поскольку изолирующее покрытие у трубопроводов и тросов отсутствует, дальность действия генератора оказывается небольшой и может изменяться от 0,2 до 5 км в зависимости от конкретных условий.

8.3. Порядок работы при бесконтактном подключении к линии

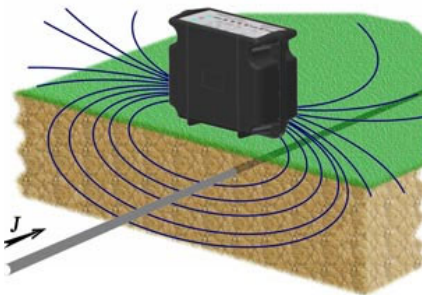
При невозможности подключить генератор контактным способом (кабель недоступен, силовой кабель под напряжением, нет свободных пар на связанном кабеле) подайте сигнал при помощи встроенного индуктора.



Встроенный индуктор излучает переменное магнитное поле, которое порождает ток в коммуникации (показано на рисунке). Поле, возбуждаемое током, контролируется трассоискателем.

При таком подключении мощность сигнала, принимаемого трассоискателем, будет значительно меньше, чем в случае гальванического подключения.

Включите генератор, установите переключатель «**ИНДУКТОР**»-«**ВЫХОД**» в положение «**ИНДУКТОР**». Установите генератор на земле перпендикулярно кабелю или трубе.

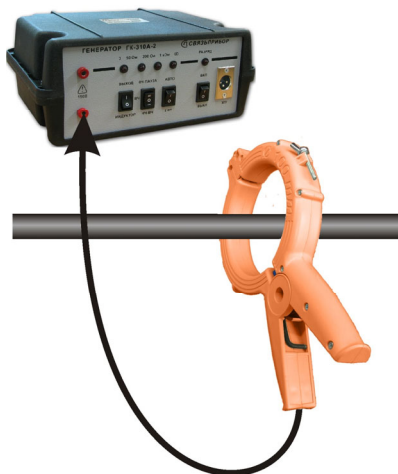


Расстояние между исследуемым кабелем и нижней частью генератора должно быть минимальным. Это особенно важно, если рядом находятся другие линии, поскольку сигнал будет индуцироваться и во всех близко расположенных металлических объектах.

Для обеспечения длительной работы от аккумулятора генератор автоматически перейдет в режим «**2 ВТ**» независимо от положения переключателя «**10 ВТ-2 ВТ**».

В этом режиме выходная мощность автоматически поддерживается на уровне 2 Вт. Порядок работы с генератором описан в пункте 8.2.

РЕЖИМ РАБОТЫ ГЕНЕРАТОРА			
ВЫХОД	ВЧ	АВТО	ВКЛ



Для передачи более мощного сигнала в кабель используйте индукционные клещи К-100² (в состав комплекта не входят).

Клещи представляют собой индукционную катушку с разъемным магнитопроводом, который замыкается вокруг тестируемого кабеля.

При таком подключении достигается более высокий уровень сигнала в линии и значительно снижается влияние на соседние магистрали.

Застегните на кабеле индукционные клещи, включите генератор. Установите режим работы - «2кГц» или «2кГц-ПАУЗА» и необходимую мощность.

Такими способами бесконтактного подключения можно подать сигнал в силовую кабель с напряжением до 10 кВ без отключения.

8.4. Контроль потребляемой мощности

Контроль потребляемой мощности необходим при работе генератора от встроенного аккумулятора. Индикатор сопротивления нагрузки позволяет оценить потребляемый ток в зависимости от режима работы «10 ВТ» или «2 ВТ». Типовые значения времени непрерывной работы генератора в режиме «2кГц-ПАУЗА» приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Показания индикатора	Время непрерывной работы (не менее), Ч	
	«10 ВТ»	«2 ВТ»
0-50 Ом	8	8
50-200 Ом	8	8
200-1000 Ом	3	8
∞	3÷8	8
Встроенный индуктор	-	8

² Индукционные клещи К-100 в комплект стандартной поставки не входят.

9. ПРОВЕРКА ПРИБОРА

Прибор рекомендуется проверять не реже одного раза в два года или после проведения ремонта.

9.1 Условия проверки и подготовка к проверке:

- температура окружающего воздуха $20 \pm 2^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха $65 \pm 15\%$;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа.

9.2 Средства проверки

Для проведения проверки должны применяться средства измерений и вспомогательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2. Перечень контрольно-измерительного и вспомогательного оборудования применяемого при проверке.

Наименование	Тип	Кол-во	Основные технические характеристики
Частотомер	ЧЗ-64	1	20 Гц – 20 кГц погр. 1×10^{-5}
Милливольтметр широкополосный	ВЗ-59	1	1 мВ - 300 В погр. $0,2 \times 10^{-2}$
Резистор	ПЭВ-10	1	1000 Ом $\pm 5\%$
Резистор	ПЭВ-10	1	50 Ом $\pm 5\%$

Примечание: При проведении проверки могут быть использованы другие образцовые средства измерения с соответствующими метрологическими характеристиками.

9.3 Проведение проверки

9.3.1 Для проверки генератора необходимо полностью зарядить аккумулятор, отключить адаптер от сети, установить переключатель «ИНДУКТОР»-«ВЫХОД» в положение «ВЫХОД».

9.3.2. Для определения выходной мощности генератора необходимо подключить к выходу указанные в таблице 2 сопротивления и измерить напряжение на них в режиме «2кГц-ПАУЗА».

Таблица 3.

Сопrotивление нагрузки, Ом	Выходное напряжение (не менее), В	
	в режиме «10 ВТ»	в режиме «2 ВТ»
50	10	4,5
1000	100	45

9.3.3. Определение выходной частоты генератора.

9.3.3.1. К выходу генератора подключите резистор типа ПЭВ-10 сопротивлением 1000 Ом.

9.3.3.2. Параллельно резистору через делитель 1:100 подключите вход частотомера.

9.3.3.3. Установите на генераторе режим «10 ВТ» и включите генератор. В режиме «2кГц-ПАУЗА» частота должна быть $2187,5 \pm 1$ Гц. В режиме «НЧ-ВЧ» частота должна периодически меняться от $273,5 \pm 0,5$ Гц до $2187,5 \pm 1$ Гц.

10. ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Транспортирование комплектов генераторов производится в упакованном виде железнодорожным или автомобильным транспортом, в крытых вагонах или закрытых автомашинах, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.



ПЕРЕД НАЧАЛОМ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ
НЕОБХОДИМО ПОЛНОСТЬЮ ЗАРЯДИТЬ
АККУМУЛЯТОРНУЮ БАТАРЕЮ, ПОДКЛЮЧИВ
СЕТЕВОЙ АДАПТЕР.

11. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Драгоценных металлов прибор не содержит.

12. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Завод-изготовитель гарантирует работоспособность комплекта генератора при соблюдении условия эксплуатации, хранения, транспортирования, указанных в настоящем техническом описании.

Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца с момента продажи прибора.

Гарантийные обязательства не распространяются на аккумуляторную батарею и зарядное устройство.

В случае выхода из строя прибора необходимо составить сопроводительное письмо с указанием неисправности, подробного обратного адреса и контактных телефонов. Прибор вместе с письмом высылается предприятию-изготовителю по адресу:

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Комплект генератора МК310, заводской № _____
соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Представитель завода _____