

# Генератор трассировочный АГ-114

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ПАСПОРТ**

## Введение

Генератор трассировочный импульсный автоматический АГ-114 предназначен для создания распространяющихся сигналов (колебаний) в трассах скрытых коммуникаций при активном методе трассопоиска. Прибор производит генерацию переменного синусоидального тока (постоянно или кратковременными посылками).

Удобные органы управления (4 больших клавишных переключателя), простейший алгоритм управления обеспеченный "умной" автоматикой, надписи и символы на панелях ("интуитивный интерфейс"), несколько степеней защиты от аварийных режимов позволяют практически освоить работу с прибором, зная только ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИНДИКАЦИИ данного руководства.

### *Область применения:*

- ЖКХ;
- Связь;
- Электро и теплоэнергетика;
- Газовое хозяйство.

### *Рабочие условия эксплуатации:*

- температура окружающего воздуха, °С от минус 30 до 45;
- относительная влажность, % не более 80 при T=35°C;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

## 1 Устройство и принцип работы

Генератор представляет собой автоколебательную систему с трансформаторным выходом. Выходной трансформатор с изменяемым коэффициентом трансформации служит для согласования с нагрузкой в широком диапазоне сопротивлений. Автоматическое согласование позволяет выдавать определенную мощность сигнала в случайную нагрузку. Нагрузкой генератора может служить кабель или трубопровод. Генератор к нагрузке может подключаться непосредственно (соединительными проводами), либо с использованием передающей рамочной антенны или "передающих клещей", обеспечивающих бесконтактное (индукционное) подключение к обследуемой коммуникации.

Схемотехническое решение усилителя мощности синусоидального сигнала выполнено в технологии "**CLASS D\*\***", который обеспечивает наиболее высокий коэффициент полезного действия из всех известных типов схемотехнического построения УЗЧ. Благодаря этому достигается относительно высокая выходная мощность (**20Вт max**) и продолжительность непрерывной работы (**6 ч** в режиме импульсных посылок синусоидального сигнала при максимальной мощности), несмотря на относительно малую емкость (**2,2 Ач**), вес и габариты встроенного аккумулятора. Основным режим кратковременных посылок позволяет при трассопоиске уверенно отличать сигнал генератора от непрерывных промышленных помех близких по частоте. Для особых случаев, когда необходима непрерывная генерация, предусмотрен дополнительный непродолжительный автономный режим такой работы с выдаваемой мощностью не превышающей 10Вт.

При этом ресурс времени работы с выходной мощностью 10Вт составляет не менее 1,5ч, с мощностью 5Вт - не менее 3,3ч. Подключение к внешнему 12 вольтовому аккумулятору достаточно "большой" емкости (например, автомо-бильному) позволит применять все режимы генерации при всех выходных мощностях.

**По умолчанию выходное напряжение прибора ограничено на уровне безопасном для здоровья человека, что позволяет подключать выход к любым видам коммуникаций без специальных защитных мер. Если сопротивление в месте подключения слишком велико и не позволяет в безопасном режиме получить ток необходимый для поиска, возможно принудительное включение повышенного выходного напряжения под ответственность исполнителя обязанного, в этом случае, принять меры против возможного поражения людей электрическим током.**

Переключателем частоты выбирается одна из трех частот синусоидальной генерации - 512Гц/1024Гц/8928Гц. Использование передающей рамочной антенны в качестве нагрузки возможно только при частоте генерации 8928 Гц, которая выбирается автоматически при подключении антенны к выходу.

Переключателем "УСТАНОВКА" перед включением прибора выбирается один из трех режимов синусоидальной генерации: постоянный, посылки одной частоты, посылки с чередованием трех частот. Во время генерации в установившемся режиме этот переключатель автоматически переназначается для снятия и включения ограничения выходного напряжения на безопасном уровне.

Выходная мощность, выдаваемая автоматически в случайную нагрузку диапазона - 0,3...1000 Ом, выбирается переключателем "МОЩНОСТЬ" из трех вариантов - 5 Вт/10 Вт/20 Вт. В диапазоне нагрузки 0,3...250 Ом доступны все три мощности, в диапазоне 0,3...500 Ом - "5 Вт" и "10 Вт", в диапазоне 0,3...1000 Ом - только "5 Вт". При снижении сопротивления нагрузки ниже 0,3 Ом выходной ток ограничен в пределах 2...9 А (в зависимости от положения переключателя "МОЩНОСТЬ"). Это позволяет реально производить трассировку чрезвычайно низкоомных коммуникаций (например, пропускать выходной ток между заземленным трубопроводом и шиной контура заземления). Работоспособность сохраняется вплоть до полного короткого замыкания выходных зажимов. Оператору нет необходимости знать сопротивление нагрузки. Заданная мощность достигается автоматически. Нужно только выбрать: "мощность меньше" - энергосбережение и малые "перенаводки" на соседние объекты, или "мощность больше" - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы.

## **ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ИНДИКАЦИИ**

Индицируемые параметры:

- "питание" - состояние питания;
- "выход" - выходная мощность, наличие "опасного" напряжения.

Желтое свечение - параметр ниже нормы.

Зеленое свечение - параметр в норме.

Красное свечение - параметр выше нормы.

Редкие мигания - синусоидальные посылки.

Частые мигания (мерцание) - автоотключение генерации (было зарегистрировано недопустимое значение параметра).

## 2 Технические характеристики

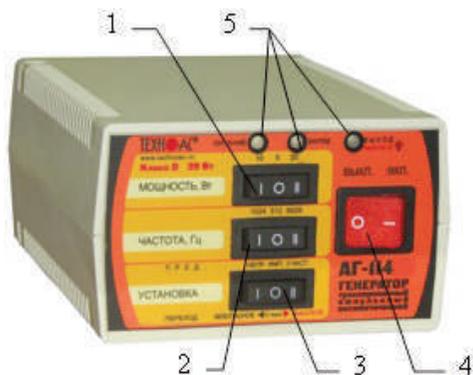
Таблица 1

Частоты генерируемого сигнала, Гц	
частота 1	512 ± 1
частота 2	1024 ± 1
частота 3	8928 ± 4
Режимы генерации	
Режим 1	непрерывный
Режим 2	импульсные посылки
Режим 3	импульсный трехчастотный (чередование частот),
Длительность импульса, мс	
Режим 2, 3	100
Частота следования импульсов, Гц	
Режим 2	1
Режим 3	2
Мощность, отдаваемая генератором в нагрузку, Вт	
мощность 1 («5Вт»)	5±1,25
мощность 2 («10Вт»)	10 ±2,5
мощность 3 («20Вт»)	20 ±5
Допустимое сопротивление нагрузки, Ом	любое
Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, Ом	
мощность 1 («5Вт»)	0,3 ... 1000
мощность 2 («10Вт»)	03 ... 500
мощность 3 («20Вт»)	0,3 ... 250
Напряжение на выходе, В	
Ограниченное по умолчанию	36
Максимальное	72
Согласование с нагрузкой	автоматическое, 20-ти ступенчатое
Время согласования максимальное, не более, с	12
Допустимое внешнее напряжение питания, В	11...15
Источники питания	
- встроенный аккумулятор напряжение, В емкость, Ач	12 2,2
- сетевой блок	15В / 4,4 А max
Время зарядки штатного аккумулятора не более, ч	5
Габаритные размеры генератора, не более мм	190x140x80
Вес генератора в чехле, не более, кг	2,5

### 3 Инструкция по эксплуатации

#### 3.1 Внешний вид

Электронный блок АГ-114



Антенна ИЭМ-301.2



Клещи индукционные КИ-110

##### 3.1.1 Передняя панель. Органы управления и индикации

- 1 - переключатель выбора выходной мощности "МОЩНОСТЬ, Вт"
- 2 - переключатель выбора частоты "ЧАСТОТА, Гц"
- 3 - переключатель "УСТАНОВКА" предназначен для предварительного выбора вида генерации и перехода "на ходу" из "безопасного" в "неограниченный" режим и обратно
- 4 - выключатель питания (генерации) "ВЫКЛ" - "ВКЛ"
- 5 - светодиодные индикаторы

Выключатель питания "ВЫКЛ" ("I") "ВКЛ" ("II") предназначен для запуска и остановки генерации. Индикатор "ЗАРЯД" отображает наличие внешнего сетевого питания и стадии зарядки: частые мигания - зарядка постоянным током (1 стадия), редкие мигания - зарядка постоянным напряжением (2 стадия), постоянное свечение - "заряжено"/"хранение" (3 стадия).

Переключатель "УСТАНОВКА" при отсутствии генерации ("ВЫКЛ") задает одну из трех предустановок генерации ("пред"):

- "непр" - постоянная синусоидальная генерация (положение "I");
- "импульсы" - посылки синусоидального сигнала (положение "O");
- "Зчаст" - трехчастотная генерация посылок синусоидального сигнала (положение "II").

В режиме генерации ("ВКЛ") по окончании автосогласования переключатель "УСТАНОВКА" автоматически переназначается для снятия и включения ограничения выходного напряжения на предельно "безопасном" уровне. Снятие ограничения происходит, когда произведено переключение ("переход") из исходного положения "O" в положение "II" ("высокое").

Возврат к установке ограничения происходит, когда произведено переключение ("переход") из исходного положения "O" в положение "I" ("безопасное").

Переключатель "ЧАСТОТА, Гц" перед включением задает частоту синусоидального заполнения - 512Гц ("О") / 1024Гц("I") / 8928Гц("II") для непрерывной и импульсной генерации сохраняющуюся до конца сеанса;

Переключатель "МОЩНОСТЬ, Вт" задает одну из трех выходных мощностей достигаемых в результате автосогласования: "5", "10", "20".

Индикатор "питание" отображает различные состояния встроенного питания (таблица 2), индикатор "выход" отображает различные состояния мощности и напряжения на выходе (Таблица 3), индикатор "заряд" отображает стадии зарядки генератора.

Таблица 2

Индикатор "ПИТАНИЕ "	Напряжение встроенного источника питания
зеленый	Напряжение в норме (не менее 11В)
желтый	Напряжение понижено (от10 до 11В)
желтый, мерцающий	Напряжение ниже нормы (менее 10В)

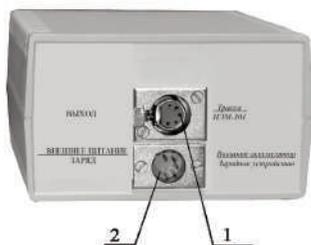
Таблица 3

Индикатор «ВЫХОД»	Выходной ток
зеленый	Установленная мощность достигнута (согласовано)
зеленый, мигающий	Импульсные посылки, ток в норме (согласовано)
желтый	Ток понижен (выбранная мощность не достигнута)
желтый, мигающий	Импульсные посылки, установленная мощность не достигнута (велико сопротивление нагрузки)
красный, чередующийся с желтым или зеленым	Генерация «опасного» напряжения при достигнутой или недостигнутой установленной мощности
красный, мерцающий	было превышение допустимого выходного тока в неустановившемся режиме (в процессе автосогласования) «автоотключение по превышению тока»

Таблица 4

Индикатор "ЗАРЯД"	Стадия зарядки	Действие (Состояние)
частые мигания	1	зарядка постоянным током
редкие мигания	2	зарядка постоянным напряжением
постоянное свечение	3	"Заряжено"/"Хранение"

### 3.1.2 Задняя панель. Органы коммутации



- 1 - разъем "ВЫХОД"
- 2 - разъем "ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ/ ЗАРЯД"

Разъем "ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД" предназначен для подключения внешнего аккумулятора и сетевого блока питания (СБП).

Разъем "ВЫХОД" предназначен для подключения коммуникации или передающей рамочной антенны "ИЭМ-301.2" или передающих клещей.

### **3.2 Работа в режиме генерации**

#### **3.2.1 Подготовка к работе от встроенного аккумулятора.**

-Выбрать переключателем "УСТАНОВКА" один из трех видов синусоидальной генерации - непрерывная ("непр"), кратковременные посылки ("имп") или чередование частот ("Зчаст")

-Установить переключателем "ЧАСТОТА, Гц" одну из трех частот синусоидального заполнения - "512", "1024" или "8928"(если не выбран режим "3 част")

-Выбрать переключателем "МОЩНОСТЬ, Вт" одну из трех выходных мощностей - "5", "10", "20"

-Подключить к разъему "ВЫХОД" нагрузку в соответствии с методикой трасспоиска.

#### *ПРИМЕЧАНИЕ.*

*Автономный режим непрерывной генерации с выходной мощностью "20Вт" длится не более 45 мин и, поэтому, практически малоприменим. Здесь необходим дополнительный внешний аккумулятор.*

#### **3.2.2 Типы подключаемых нагрузок**

-непосредственное подключение к объекту с "возвратом" тока через жилу или броню кабеля;

- непосредственное подключение к объекту с "возвратом" тока через землю при помощи штыря - заземлителя;

- индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны "ИЭМ-301.2" на частоте 3 (8928Гц, выбирается автоматически при подключении антенны);

- индуктивное подключение с применением "передающих клещей" для выбора кабеля из пучка

#### **3.2.3 Генерация**

Запустить генерацию выключателем "ВКЛ". Через 6 с после включения питания, индикатор "питание" соответствующим свечением отобразит состояние встроенного аккумулятора и, если заряда достаточно, запустится процесс автоматического согласования с нагрузкой. Начнется генерация и ступенчатое увеличение амплитуды сигнала на выходе до достижения установленной мощности или до достижения максимального "безопасного" выходного напряжения. При этом желтое свечение индикатора "выход" свидетельствует о том, что идет генерация, но установленная мощность пока не достигнута. В процессе согласования могут быть кратковременные перерывы генерации (и, соответственно, желтого свечения) на время переключения обмоток выходного трансформатора. Смена желтого цвета индикатора "выход" на зеленый цвет свидетельствует о достижении установленной мощности и окончании процесса автосогласования. Длительное (более 12 с) желтое свечение свидетельствует о том, что генератор выдает максимально возможный "безопасный" уровень сигнала, но сопротивление нагрузки слишком велико для достижения установленной мощности.

В этом случае следует произвести пробный трассопоиск или принять решение о переходе в “опасный” режим.

Если, при недостигнутой установленной мощности (инд. “выход” - желтый), ток в трассе недостаточен (приемник “не видит” трассу) и приняты соответствующие меры безопасности, следует снять ограничение выходного напряжения переключателем “УСТАНОВКА”.

Для этого, независимо от предустановки, следует произвести “переход” из положения “О” в положение “II” (“высокое”). Возврат к установке ограничения производится переключением из положения “II” в положение “I” (“безопасное”).

Если, при достигнутой установленной мощности (инд. “выход” - зеленый), ток в трассе недостаточен (приемник “не видит” трассу), следует, при возможности, увеличить выходную мощность переключателем “МОЩНОСТЬ, Вт”.

### 3.2.4 Автоматические отключения генерации

Автоматическое отключения генерации наступает при:

- разряде встроенного аккумулятора ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда);
- превышении допустимого выходного тока в неустановившемся режиме (в процессе автосогласования).

### 3.3.5 Автоматическое повторное согласование

Автоматическое повторное согласование осуществляется

- при превышении допустимого выходного тока в установившемся режиме;
- при изменении выбора мощности

### 3.2.6 Время непрерывной работы

Время непрерывной работы в часах от полностью заряженного встроенного аккумулятора до автоотключения по понижению питания приведено в таблице 5.

Таблица 5

Мощность, Вт	Режим НЕПРЕРЫВНЫЙ	Режим ИМПУЛЬСНЫЙ	Режим 3-х частотный
5	3,2 ч	36 ч	18 ч
10	1,4 ч	16 ч	8 ч
20	0,6 ч (без дополнительного аккумулятора работать в данном режиме не рекомендуется)	7 ч	3,5 ч

### 3.2.7 Внешнее питание

Для увеличения времени непрерывной работы можно воспользоваться дополнительным внешним (например, автомобильным) аккумулятором на 12В, подключаемым при помощи специального шнура с разноцветными (красный - плюс) зажимами "крокодил" к разъему "ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД".

Емкость дополнительного внешнего 12 вольтового аккумулятора может быть любой. Емкости встроеного и дополнительного аккумуляторов, при этом, суммируются и, соответственно, возрастает время непрерывной работы.

При подключении к выходу сетевого блока время работы неограничено и все задаваемые мощности увеличиваются на 25%.

#### **ВНИМАНИЕ!**

- На выходе генератора может присутствовать опасное напряжение (до 100 В). Не касайтесь выходных зажимов генератора и оголенных элементов исследуемой трассы во время генерации.

- К работе с генератором допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие допуск к работам с оборудованием категории "до 1000 В".

- Перед проведением работ в соответствии с Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Постановлением Минтруда России от 5 января 2001г. №3 и Приказом Минэнерго России от 27 декабря 2000г. №163, необходимо оградить рабочее место флажками и установить предупредительные знаки.

- В потенциально опасных ситуациях следует использовать бесконтактное (индукционное) подключение к трассе посредством антенны рамочной или индукционных "клещей".

- При появлении ситуации с неустранимой возможностью поражения людей электрическим током, необходимо провести мероприятия по дополнительному заземлению трубопровода, при этом сопротивление между исследуемой трассой и "землей" должно быть не более 20 Ом.

### РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ

1. С целью экономии энергии аккумуляторов по возможности используйте режим кратковременных посылок ("импульсы") и как можно меньшую мощность. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому "чистое" время работы без подзарядки с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях.

2. Если в распоряжении имеется дополнительный аккумулятор, то применяйте его при длительной работе, используя кабель внешнего питания с зажимами "крокодил". В режиме "непр" "20Вт" это просто необходимо.

3. Заряжайте аккумулятор при первой возможности. Не доводите до "автоотключения по понижению питания". Перед длительным хранением зарядите аккумулятор и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев.

### **3.3 Зарядка встроенного аккумулятора**

Для зарядки встроенного аккумулятора необходимо подключить к разъему "ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ / ЗАРЯД" выход сетевого блока питания, входящего в комплект поставки.

Наличие свечения индикатора "ЗАРЯД" соответствует поданному на вход напряжению от сетевого блока питания. При этом всегда происходит зарядка встроенного аккумулятора. Если необходимо провести только зарядку аккумулятора и нет необходимости в трассировке коммуникации, то выходной разъем подключать не следует.

Частые мигания подсветки индикатор "ЗАРЯД" соответствуют 1-ой стадии зарядки (постоянный ток), редкие мигания - зарядка постоянным напряжением (2-я стадия), постоянное свечение - "заряжено"/"хранение" (3-я стадия). Стадия зарядки 2 (выдерживание при постоянном напряжении с индикацией "редкие мигания") длится не менее 3 ч. При прерывании сетевого питания цикл зарядки повторяется.

## 4 Работа с дополнительным оборудованием

### 4.1 Трассопоиск кабельной линии с использованием клещей индукционных КИ-110

Клещи индукционные предназначены для:

- подачи на выделенную кабельную линию сигнала от генератора бесконтактным (индукционным) способом и последующего упрощения трассировки данного кабеля в сложных городских условиях.

- обнаружения трассируемой кабельной линии из пучка путем подключения клещей к приемнику (в качестве датчика), а генератора к кабелю.

- использования одновременно двух датчиков, первого - для подачи сигнала в кабельную линию, второго - подключая его к приемнику, для поиска трассируемого кабеля в пучке кабелей.

Клещи представляют собой магнитопровод в виде кольца с возбуждающей обмоткой, разделенный на две половины, которые соединяются специальным креплением и обхватывают кабель. Клещи подключаются к выходу генератора АГ-114М.

### 4.2 Технические характеристики клещей индукционных КИ-110

Технические характеристики клещей индукционных КИ-110 приведены в таблице 6.

Таблица 6

Диаметр кабеля, макс, мм	80
Габаритные размеры, не более, мм	
внешний диаметр кольца	160
внутренний диаметр кольца	81
толщина кольца	24
Длина провода для подключения к генератору, мм	2
Вес, не более, кг	0,7

### 4.3 Порядок работы с КИ-110

*Способ 1: Трассировка кабельной линии (в том числе и находящейся под напряжением)*

1 Разомкнуть клещи, предварительно ослабив гайку откидного винта.

2 Накинуть клещи на кабель.

3 Замкнуть клещи с кабелем внутри при помощи гайки откидного винта.

4 Подключить клещи к генератору.

5 Включить генератор.

6 Частота на приемнике устанавливается та же, что и на генераторе.

7 Провести трассировку, используя приемник, электромагнитный датчик и головные телефоны

*Способ 2: Выбор кабеля из пучка*

1 Подключить генератор к кабелю и согласовать нагрузку.

2 Провести трассировку кабельной линии, используя приемник, электромагнитный датчик (ЭМД) и головные телефоны.

3 Подключить к приемнику вместо ЭМД клещи и, поочередно надевая их на проходящие рядом кабельные линии, найти искомый кабель по максимальному сигналу генератора.

## 5 Паспорт

### 5.1 Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Зав. №
Генератор	АГ-114	1	
Источник питания	АГ114М.02.020	1	
Кабель внешнего питания	АГ120.02.20	1	
Кабель выходной	АГ 120.02.30	1	
Антенна передающая	ИЭМ-301.2	1	
Штырь заземления	АГ110.02.030	1	
Контакт магнитный	АГ120.02.090	1	
Сумка для антенны	Чехол 53107	1	
Сумка для генератора	Чехол 53163	1	
Сумка для комплекта	Чехол 53112	1	
Руководство по эксплуатации. Паспорт		1	
Оборудование, поставляемое по отдельному заказу Клещи индукционные	КИ-110	1	

### 5.2 Свидетельство о приемке

Генератор "АГ-114" заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4276-038-42290839-2007 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

М.П.

Контролер: \_\_\_\_\_  
подпись

### 5.3 Гарантийные обязательства

1. Фирма гарантирует соответствие прибора паспортным данным при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим паспортом.

2. Гарантийный срок устанавливается 24 месяца со дня продажи.

Дата продажи: " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Поставщик \_\_\_\_\_ (подпись поставщика)

3. Действие гарантийных обязательств прекращается при:

а) нарушении правил эксплуатации, указанных в настоящем паспорте и приводящих к поломке прибора;

б) нарушении пломб, установленных изготовителем;

в) нарушении целостности электронного блока генератора или соединительного кабеля вследствие механических повреждений, нагрева, воздействия агрессивных сред;

г) повреждении входных раъемов, вследствие подключения нештатного оборудования.

4. Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания (аккумуляторы и батареи).

5. Послегарантийный ремонт приборов производит организация-разработчик ООО "ТЕХНО-АС".

### 5.4 Сведения о рекламациях

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации, необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

При обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

Россия, 140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской рев. д.406,  
ООО "ТЕХНО-АС", факс: (496) - 615-16-90, E-mail:marketing@technoac.ru.

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.