

## Генератор силовой АГ-105



## Руководство по эксплуатации

### ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации

## Содержание

<b>1. Генератор АГ-105</b> .....	3
1.1 <b>Вводное представление прибора</b> .....	3
1.1.1 Назначение .....	3
1.1.2 Внешний вид .....	3
1.1.3 Отличительные особенности .....	3
1.2 <b>Органы индикации и управления</b> .....	4
1.2.1 Поле электропитания .....	4
1.2.2 Поле внутренних параметров .....	5
1.2.3 Поле выходных параметров .....	5
1.2.4 Поле режимов .....	6
1.2.5 Цифровое поле .....	6
1.2.6 Управление кнопками .....	6
1.3 <b>Разъемы внешней коммутации</b> .....	7
1.4 <b>Перечень аксессуаров генератора</b> .....	7
1.5 <b>Устройство и принцип работы</b> .....	8
1.6 <b>Внутренняя панель генератора</b> .....	9
1.7 <b>«Мультиметр» выходных параметров</b> .....	9
1.8 <b>Звуковые сигналы</b> .....	9
1.9 <b>Работа с прибором</b> .....	10
1.10 <b>Создание трассировочного тока в электропроводящих коммуникациях</b> .....	11
1.11 <b>Установка параметров</b> .....	13
1.12 <b>Клипсы</b> .....	14
1.13 <b>Встроенная передающая антенна «LC»</b> .....	14
1.14 <b>Внешняя индукционная передающая антенна</b> .....	15
1.15 <b>«Клещи» индукционные передающие</b> .....	15
1.16 <b>Внешнее питание</b> .....	16
1.17 <b>Электромагнитная совместимость</b> .....	17
1.18 <b>Степень защиты корпуса</b> .....	17
<b>Индикация генератор АГ-105</b> .....	18
<b>Технические характеристики генератор АГ-105</b> .....	19

## 1. Генератор АГ-105

АВТОНОМНЫЙ • МОЩНЫЙ • ПОРТАТИВНЫЙ • ИЗЛУЧАЮЩИЙ • ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ

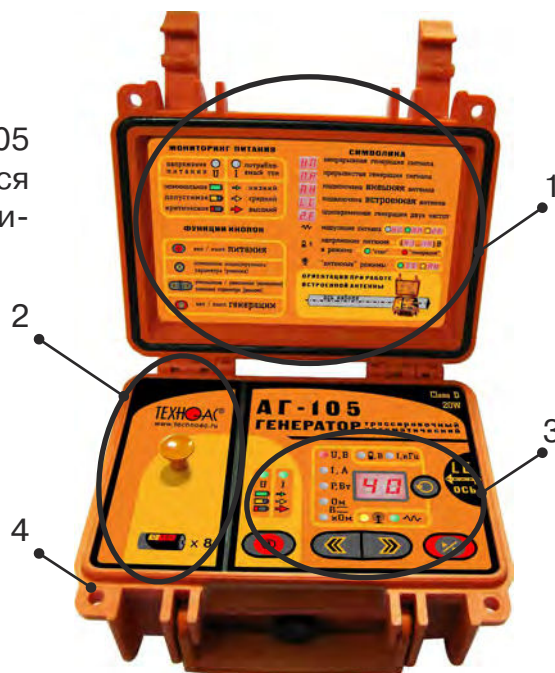
### 1.1 Вводное представление прибор

#### 1.1.1 Назначение

Генератор трансформаторный автономный АГ-105 предназначен для создания пространствующих электрических колебаний в трансформаторных коммуникациях при электромагнитном методе трансформации.

#### 1.1.2 Внешний вид

- 1 - информационная панель на внутренней стороне крышки;
- 2 - батарейный блок с центральной ручкой для извлечения;
- 3 - панель кнопочного управления и светодиодной индикации;
- 4 - корпус-кейс.



#### 1.1.3 Отличительные особенности

Необычно высокая выходная мощность и время автономной работы для компактного питающего комплекта («тип С» x 8) и столь малых габаритов.

Универсальное питание позволяет достигнуть выходную мощность свыше **20 Вт**. При автономном питании от комплекта щелочных батарей Alkaline (тип питания «bt») «жизненный цикл» зависит от характеристик применяемых батарей «тип С». Например, при исходной выходной мощности **7 Вт** в непрерывном режиме генерации «жизненный цикл» составляет **≈ 5 часов**, при исходной выходной мощности **15 Вт** в режиме прерывистой модуляции «жизненный цикл» составляет **≈ 25 часов** (с применением стандартных новых «fresh» батарей, например, «Energizer С»). При использовании «сверхемких» батарей (например, «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»), время автономной работы может быть увеличено на 20-30%. При выборе типа питания «Ac» допускается применение в качестве автономного питающего комплекта 8-и аккумуляторов NiMH (1.2 V) тип «С» (при наличии соответствующего зарядного устройства). При этом продолжительность «жизненного цикла» зависит от емкости применяемых аккумуляторов и составляет не менее 5 часов при исходной выходной мощности 7 Вт в непрерывном режиме с аккумуляторами емкостью 4,5 Ач. При подключении внешнего аккумулятора «12 В» (например, автомобильного) время работы определяется емкостью этого аккумулятора. При подключении внешнего сетевого источника питания «15В» время работы не ограничено.

**Габариты** переносного устройства в корпусе – кейсе составляют **216x180x105 мм**, **вес** не превышает **2 кг**.

Указанные особенности обеспечиваются применением сверхэффективной уникальной модификации схемотехнической технологии построения усилителей мощности **CLASS D**. Импульсный выходной усилитель достигает **КПД 85%**, что особенно актуально для «энергозатратных» устройств с автономным питанием.

**АГ-105 – лучший в классе «портативных трассировочных генераторов с маломощным автономным питанием» по соотношению качественных показателей: «мощность – ресурс – габариты – вес».**

Прибор выдает сигнал синусоидальной формы непрерывно «НП» или прерывисто «ПР» для трансформации к белей и металлических трубопроводов или специальный двухчастотный сигнал «2F» для идентификации «чужой» коммуникации или для дефектоскопии утечек тока в землю.

Таким образом (среди логичных генераторов) особенностью к необычно высокий возможный выходной ток (до **5 А**) позволяет производить трансформацию лоприиспособлен-

ных для этого чрезвычай но «низкоомных» коммуник ций (н пример, «з земленных» трубопроводов), когд зн чительн я ч сть выходного ток непроизводител ьно утек ет через землю уже вблизи мест подключения.

**Встроенная передающая антенна** (излуч ющий резон нсный LC контур) созд ет дост точно интенсивное электром гнитное поле при относительно низком энергопотре блении. Возможно подключение **внешней передающей антенны**, созд ющей особо интенсивное излучение и обеспечив ющей непосредственный доступ к «з глубленным» коммуник циям. Подключ емые перед ющие **индукционные «клещи»** позволяют осо бо эффективно индуциров ть ток в конкретно «выделенную» из нескольких близлеж щих коммуник ций (в том числе и н ходящуюся под н пряжением).

Несколько степеней **защиты** от всевозможных недопустимых ф кторов обеспечив ют высоч йшую н дежность.

Встроенный **«мультиметр»** отобра ж ет, по выбору опер тор , **напряжение, ток, сопротивление, мощность на выходе или напряжение питания.**

При понижении «энергетического потенци л » (выходного н пряжения) источник пит ния в процессе генер ции (н пример, при естественном р зряде элементов пит ния) в том тически пропорцион льно (ступенч то) пониж ется уровень сигн л и, соот ветственно, потребляем я мощность. Эт прогр ммн я систем зн чительно продляет «жизненный цикл» элементов пит ния. Поэтому, при поиске, **не происходит преждевременная «потеря трассы»**, понижение уровня сигн л компенсируется широким ди п зоном ручной или в том тической регулировки чувствительности приемных устройств от «ТЕХНО-АС».

Степень з щиты корпус - кейс IP65 полностью исключ ет проникновение внутрь пыли и струй воды при з крытой крышке.

Р бочий темпер турный ди п зон: от **-30°C до +50°C** с внешним ( ккумуляторным или сетевым пит нием).

## 1.2 Орг ны индик ции и упр вления

### 1.2.1 «Поле электропит ния»

Индик торы поля «U» и «I» тремя цвет ми свечения всегд отобра ж ет резуль т ты ориентировочной оценки состояния источник пит ния в текущем режиме эксплу т ции:

1) «U» - энергетический потенци л источник пит ния (степень пр ктической пригодности к р боте при д нной интенсивности энергопотребления). Три к те гории выходного н пряжения источник пит ния «U» определяются при конкретном токе потребления в текущем режиме эксплу т ции:

- **зеленый** цвет индик тор «U» – «номинальное» н пряжение (высокий энергетический потенци л или мощный внешний источник);
- **желтый** цвет индик тор «U» – «допустимое» н пряжение (средний энергетический потенци л);
- **красный** цвет индик тор «U» – «критическое» н пряжение (энергетический потенци л н исходе, возможно «неожид нное» втовыключение).

2) «I» - интенсивность ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА. Определяется по соответствию измеренного зн чения ток одному из трех ди п зон, специ льно з д нных прогр ммной для текущего режим эксплу т ции:

- **зеленый** цвет индик тор «I» – «низкий» ток потребления;
- **желтый** цвет индик тор «I» – «средний» ток потребления;
- **красный** цвет индик тор «I» – «высокий» ток потребления.



### Сочетания цветов «U ↔ I».

	Цвет свечения	
	«U»	«I»
ДА	зеленый	зеленый
	желтый	зеленый
	зеленый	желтый
НЕТ	желтый	желтый
	красный	любой
	любой	красный

**Примечание для «Поля внутренних параметров» и «Поля выходных параметров»**

1) **Красный** цвет свечения любого из индикаторов обозначает наличие активного режима «генерация».

2) Параметр или режим, значение которого отображается на «Цифровом поле» в пассивном режиме «стоп», выделяется миганием соответствующего индикатора.

#### 1.2.2 «Поле внутренних параметров»

По выбору оператор обозначает цифровые значения следующих параметров на «Цифровом поле»:

1) НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольт х

«U, В»:

- **отсутствие свечения** – выбор другой параметризации;
- **зеленое** свечение – напряжение питания в режиме «стоп»;
- **красное** свечение – напряжение питания в режиме «генерация».



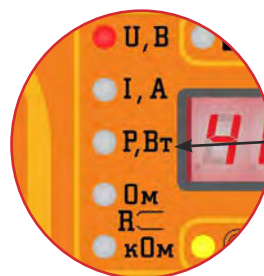
2) ЧАСТОТА генерируемого сигнала в килогерцах «f, кГц»:

- отсутствие свечения – выбор другой параметризации;
- **зеленое** свечение в режиме «стоп» – установлен частотой выходного «непрерывного НП» или «прерывистого ПР» сигнал индицируется на «Цифровом поле».

#### 1.2.3 «Поле выходных параметров»

(только в режиме «генерация») по выбору оператор обозначает **красным** цветом значение которого именно выходного параметра индицируется на «Цифровом поле»:


- «**U, В**» - выходное напряжение в вольт х;
- «**I, А**» - ток нагрузки в ампер х;
- «**Р, Вт**» - мощность, выделяющаяся в нагрузку в ватт х;
- «**R, Ом**» - сопротивление нагрузки в ом х;
- «**R, кОм**» - сопротивление нагрузки в килоом х



**Примечание:** В «антенных» режимах «LC» и «АН» доступно только «U, В».

### 1.2.4 «Поле режимов»


По выбору оператор отображает тип нагрузки и варианты «модуляции» выходного сигнала.

1) «» - наличие/отсутствие «АНТЕННОГО» режим и тип подключенной передаточной антенны:

- **отсутствие свечения** – к выходу подключены «клипсы»;

- **зеленое** свечение – к выходу ничего не подключено, может работать только встроенная передаточная антенна «LC»;

- **желтое** свечение – к выходу подключена внешняя индукционная передаточная антенна «АН» или клещи.

2) «» - наличие/отсутствие «МОДУЛЯЦИИ» (специальной формы сигнала) и тип специальной формы:

- **отсутствие свечения** – модуляции нет (непрерывный сигнал «НП» «обычной» синусоидальной формы);

- **зеленое** свечение – прерывистый режим модуляции «ПР»;

- **желтое** свечение – двухчастотный режим модуляции «2F».

**Примечание:** На «Поле режимов» всегда присутствует информация об установленных режимах работы, независимо от наличия или отсутствия генерации.



### 1.2.5 «Цифровое поле»

по выбору оператор отображает или **цифровое значение параметра** (напряжение питания «U, В» / частота сигнала «f, кГц» / выходное напряжение «U, В» / ток в нагрузке «I, А» / мощность в нагрузке «P, Вт» / сопротивление нагрузки «R, Ом/кОм») или **символическое обозначение режима:**

«LC» – встроенная передаточная антенна (излучающий резонансный LC контур);

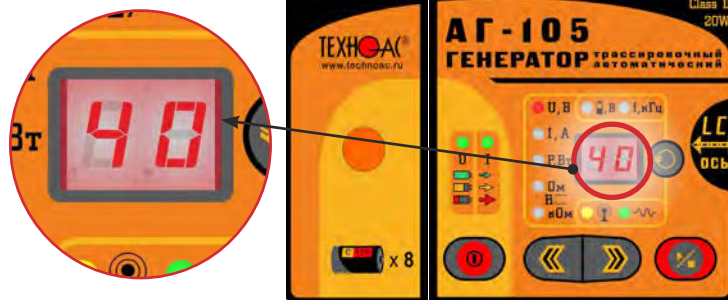
«АН» - внешняя индукционная передаточная антенна;

«НП» - непрерывный режим генерации;


«ПР» - прерывистый режим модуляции;


«2F» - двухчастотный режим модуляции.




Принципиальность отображения индицируемого на «Цифровом поле» определяется кнопкой ВЫБОР и указывается свечением соответствующего индикаторного поля.




### 1.2.6 Управление (кнопки)

**ПИТАНИЕ** «» последовательными нажатиями включает и выключает электропитание прибора.

**ВЫБОР** «» последовательными нажатиями выбирает параметр или режим, индицируемый на «Цифровом поле».

**МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ** « » последовательными нажатиями изменяют значение режима и при генерации удерживанием кнопки уменьшают/увеличивают значение выбранного параметра (U, В; I, А или P, Вт) на «Цифровом поле», заданного кнопкой ВЫБОР «».

**ПУСК/СТОП** «» последовательными нажатиями переводит прибор из режима работы «стоп» в режим «генерация» и обратно, останавливает незавершенный процесс согласования с нагрузкой.



### 1.3 Р зъемы внешней коммутации

#### Трехконтактный разъем «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ»

для подключения аккумуляторного или сетевого источника питания. В пакете в виде резиновой заглушки щит не используется, разъем от внешних воздействий.

#### Пятиконтактный разъем «ВЫХОД»

для подключения выходного кабеля с клеммами («крокодилы»), перед ющей антенны или перед ющих «клещей». В пакете в виде заглушки резиновой заглушки откинут для возможности подключения внешней нагрузки.



### 1.4. Перечень аксессуаров генератора



#### Кабель выходной

предназначен для «контактного» подключения генератора к исследуемой коммуникации и к заземлению



#### Кабель внешнего аккумулятора

предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора



#### Штырь заземления

предназначен для заземления коммуникации и обеспечения протекания «возвратного» тока



#### Контакт магнитный

предназначен для удобства подключения клеммы к магнитному трубопроводу

### Дополнительное оборудование

\* поставляется по отдельному заказу



#### Антенна индукционная перед ющая

предназначен для проведения сигнала коммуникацией бесконтактным способом



#### Клещи индукционные перед ющие

предназначены для проведения сигнала «выделенную» коммуникацию или, например, коммуникацию под напряжением



#### Кабель заземления

предназначен для подключения коммуникации к штырю заземления на удаленном от генератора конце



#### Устройство в рядное

предназначено для питания или (и) в рядки от сети 220 В

## 1.5 Устройство и принцип работы

Удобные понятные органы управления и индикации с пояснениями, простейший алгоритм управления обеспеченный в том числе («интуитивный интерфейс»), несколько степеней защиты от аварийных режимов позволяют любому не подготовленному оператору освоить работу с прибором в кратчайший срок.

Автоматическое согласование позволяет выдать в сеть определенный ток сигнала при широком диапазоне сопротивлений нагрузки. Генератор нагрузки может подключаться непосредственно соединительными проводами («контактный» способ), либо «бесконтактным» (индукционным) способом с использованием встроенной передаточной катушки, либо с использованием дополнительной комплектации: внешней передаточной катушки или передаточных «клещей».

Схемотехническое решение усилителя мощности выполнено в уникальной модификации технологии CLASS D, и обеспечивая при этом более высокий КПД из всех известных схемотехнических идеологий построения усилителей мощности. Благодаря этому достигается относительно длительный «жизненный цикл» в автономном режиме при столь высокой исходной максимальной выходной мощности, несмотря на достаточные вес и габариты устройств.

Значения выходных токов, заданных программой при втоматическом согласовании с нагрузкой «случайного» сопротивления, выбраны оптимальными, исходя из чувствительности большинства трансформаторов и составляют: 0,2А на «низких» частотах 512Гц «0.5» и 1024Гц «1.0» или 0,1А на «высоких» частотах 8192Гц «8.2» и 32768Гц «33». В процессе втоматического согласования напряжение на нагрузке ступенчато возрастает до тех пор, пока ток потребления или ток в нагрузке не превысят значений, заданных программой. Если заданный ток нагрузки не достигается вследствие слишком большого сопротивления нагрузки, то устанавливается максимально возможное выходное напряжение. По окончании (или прерывании кнопкой ПУСК / СТОП «▶/■») процесс втоматического согласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «◀▶».

При понижении напряжения питания в процессе генерации (например, при естественном разряде батареи) пропорционально (ступенчато) понижается выходное напряжение сигнала (и, соответственно, потребляемая мощность) по мере понижения «энергетического потенциала» источника. Это программно значительно продлевает «жизненный цикл» батареи. Не происходит преждевременная «потеря трансформатора» при поиске, понижение уровня сигнала компенсируется широким диапазоном ручной или втоматической регулировки чувствительности приемных устройств от «ТЕХНО-АС».

### ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!

**Все манипуляции с выходным напряжением (током, мощностью), при подключенной нагрузке, вызывают изменения энергопотребления (и, соответственно, «жизненного цикла» автономного питания). Следите за индикаторами напряжения питания «U» и потребляемого тока «I» на «Поле электропитания», чтобы хватило времени на производство трансформатора. С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке. При возможности всегда используйте «экономичный» режим прерывистой генерации «ПР». Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях. Понижение температуры окружающей среды при автономном питании отрицательно влияет на «жизненный цикл» питающего комплекта (особо критично при отрицательных значениях температуры). Всегда имейте резервные элементы питания.**

## Примечание:

При замене элементов питания применяйте только все 8 элементов «тип С» одной фирмы, модели и кондиции (все 8 элементов всегда разряжались и заряжались в комплекте).

Настоятельно рекомендуется убедиться в том, что все 8 элементов имеют приблизительно одинаковый уровень заряда. Оценка может производиться вольтметром постоянного напряжения, если все 8 элементов соответствуют одной фирме, модели и кондиции.

Комплект элементов питания, прошедший полный «жизненный цикл» в «энергозатратном» непрерывном режиме «НП», вполне вероятно может еще достаточно долго работать в «экономичном» прерывистом режиме «ПР» при «низкой» выходной мощности (до 2 часов при исходных 5 Вт).

## 1.6 Внутренняя панель генератора



На внутренней стороне крышки содержится информация:


- о принципе отображения результатов МОНИТОРИНГА ПИТАНИЯ,
- о ФУНКЦИЯХ КНОПОК
- о СИМВОЛИКЕ изображений «Цифрового поля» и лицевой панели.

## 1.7 «Мультиметр» выходных параметров

На «Цифровом поле» во время генерации с применением «клипс» или «клещей» отображаются ориентировочные значения выходных параметров:


- напряжение сигнала на нагрузке в вольтах «**U, В**»;
- ток на нагрузке в амперах «**I, А**» (минимальное измеряемое и индицируемое значение – 0,05А «.05»);
- мощность на нагрузке в ваттах «**P, Вт**»;
- сопротивление нагрузки в омах или килоомах «**R, (Ом/кОм)**».


В «антенных» режимах «ЛС» и «АН» отображается только «**U, В**» (напряжение выходного сигнала, подвешенного к антенне).


Точность измерений вполне достаточна для оценки ситуации при сопротивлениях нагрузки до 800 Ом. Параметр, значение которого должно индицироваться на «Цифровом поле», задается кнопкой ВЫБОР «» на «Поле выходных параметров» непосредственно в процессе генерации.

## 1.8 Звуковые сигналы



Звуковые сигналы соответствуют определенным событиям и состояниям.

«Приветственная мелодия» из девяти нот при включении прибором нажатием кнопки ПИТАНИЕ «».


«Высокая» нота при нажатии кнопки ВЫБОР «» во время втосогласования - произошло соответствующее действие.


«Высокая» нота при нажатии кнопки БОЛЬШЕ «» - произошло увеличение (изменение) значения параметра (режима).

«Низкая» нота при нажатии кнопки МЕНЬШЕ «» - произошло уменьшение (изменение) значения параметра (режима).

«Очень низкая» нота при нажатии одной из кнопок МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ « » - действие не предусмотрено программой.

**Двухнотный звуковой сигнал** при нажатии кнопки ВЫБОР «» в режиме «стоп» – произошло соответствующее действие.

**Двойной звуковой сигнал** при нажатии кнопки ПУСК / СТОП «» – запуск или прекращение генерации.

**Трехнотный звуковой сигнал** при нажатии кнопки ПУСК / СТОП «» - ручное прерывание в том же режиме.


**Последовательность повышающихся нот, заканчивающаяся трехнотным звуковым сигналом** – полный цикл в том же режиме.

**Двухнотная последовательность («сирена»)** - перегрузка выходного тока.

**Последовательность трехнотных «тревожных» звуковых сигналов** – сброс уровня проточной токовой защиты.

**Последовательность четырехнотных «тревожных» сигналов** – напряжение питания недопустимо низкое.


**«Быстрая» последовательность одинаковых «высоких» нот** - напряжение питания недопустимо высокое.




**«Прощальная фраза»** из трех понижающихся нот при ручном выключении прибором нажатием кнопки ПИТАНИЕ «».


## 1.9 Подготовка к работе



1.9.1 Извлечь батарейный блок, просто потянув вверх за ручку, и вставить в него 8 элементов питания (батарейки Alkaline или аккумуляторы NiMH), соблюдая полярность. Вернуть батарейный блок на прежнее место.

1.9.2 При включении генератора в течение 1 секунды индикатор отобразится установленный генератор тип источника питания. Для изменения типа питания включить генератор с удержанием кнопки «».

Кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «» установить на дисплее тип питания: батарейка «» (Alkaline)/ аккумулятор «» (NiMH).

Задать уровень проточной токовой защиты кнопкой ПУСК «».

### ВНИМАНИЕ!

Использование элементов питания не соответствующих установленному типу может привести к преждевременному «отключению» (при Alkaline) или к необратимой деградации (при NiMH)

1.9.3 Если предполагается внешнее питание – то подключить соответствующий источник (аккумулятор или сетевой блок) к разъему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ» на заднем panel.

1.9.4 Подключить выход прибора к исследуемой коммуникации контактным или бесконтактным (индукционным) способом (в соответствии с выбранной методикой трассоискателя). Контактный способ наиболее эффективен для «трассировки», но не всегда удобен и абсолютно не пригоден при локализации кабелей и ходящихся «под напряжением».

### Примечание:

В статье показаны только классические способы «контактного» и «бесконтактного» подключения в различных ситуациях. Специальные варианты подключения такие как «жила – жила», «жила – броня», «броня – земля», «паразитная емкость неподключенного многожильного кабеля» и прочие, используемые в особых условиях или только для «дефектоскопии», рассматриваются в «Методиках трассоискателя» содержащихся в описаниях трассоискателей.

### 1.10 Создание трассировочного тока в электропроводящих коммуникациях

Для создания в коммуникации трассировочного тока применяют следующие способы подключения генератора к коммуникации:

а) контактный способ – непосредственное подключение генератора к обесточенным электропроводящим коммуникациям;

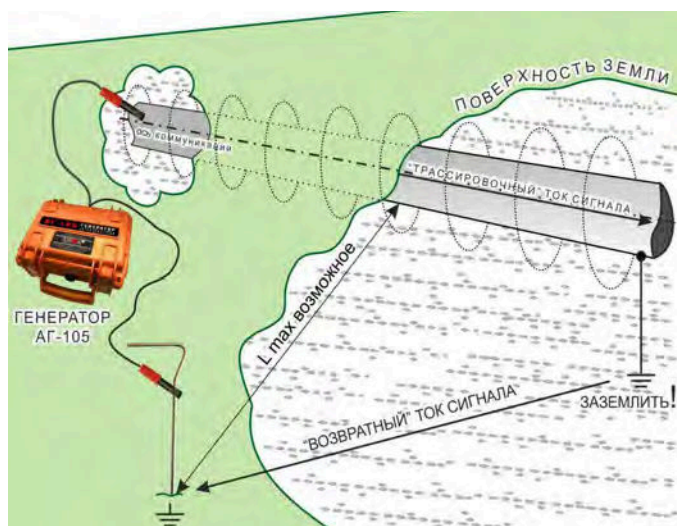
б) бесконтактный способ – подключение с помощью индукционной антенны или клемм индукционных.

Перед «контактным» подключением следует убедиться, что на исследуемой коммуникации нет напряжения относительно «земли», также рядом с ней не проводятся и не планируются работы, выполнение которых может привести к преднамеренному или случайному прикосновению к токоведущей части, находящейся под напряжением;

«Бесконтактный» способ подключения используется при отсутствии возможности подключения к коммуникации контактным способом и при возможности появления высокого напряжения на обследуемой линии, например, при трассировке протяженных кабельных линий из сшитого полиэтилена.

#### ВНИМАНИЕ!

**Все действия при подключении и отключении нагрузки должны происходить с выключенным генератором**



#### 1) Базовый способ «контактного» подключения коммуникации.

Используются клеммы (клемма выходной с зажимом типа крокодил АГ120.02.050) и штырь заземления. Следует подключить одну клемму к входу исследуемой коммуникации, вторую к штырю заземления (или к подходящему заземлению, например, к стандартной шине), максимум на расстоянии от коммуникации. Здесь важно обеспечить хорошее контактирование с коммуникацией и с землей.

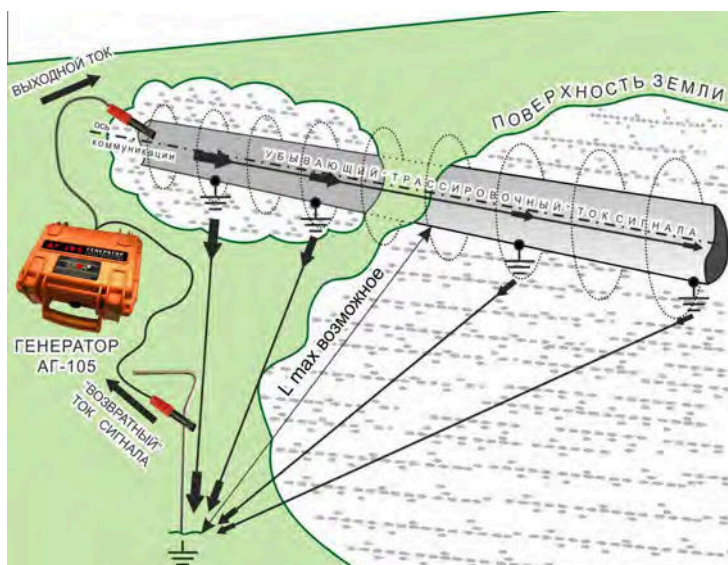
Противоположный конец исследуемой коммуникации следует заземлить для создания пути протекания «возвратного» тока

сигнала.

Особый вариант – неизолированная ТРУБА В ЗЕМЛЕ. Контакт с землей возможен на всем протяжении коммуникации и в любом месте. Дополнительное заземление трубы здесь бессмысленно.

В этом случае сопротивление между местом подключения к трубе и местом заземления (штырем или к какой-либо стандартной шине) чрезвычайно низкое.

«Трассировочный» ток значительно убывает по мере удаления от мест подключения. Тем не менее, за счет увеличенного (для этого класса приборов) «запас» по выходному току (более 5 А при нагрузке менее 0,8 Ом), высокая вероятность успешной трассировки на значительном удалении от мест подключения.

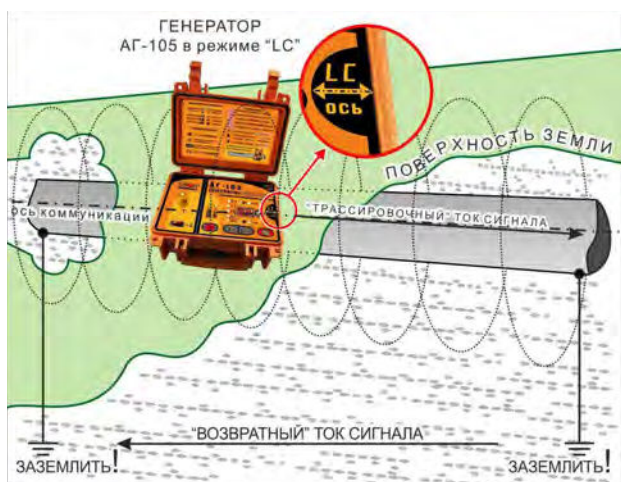


Убыток сигнала в удлинённых участках трубопровод компенсируется значительным «засом» ручной или автоматической регулировки чувствительности трансисторных телетрассоискателей от «ТЕХНО-АС».

**Примечание для «бесконтактных» способов подключения («LC» / «АН» / «клещи»).**

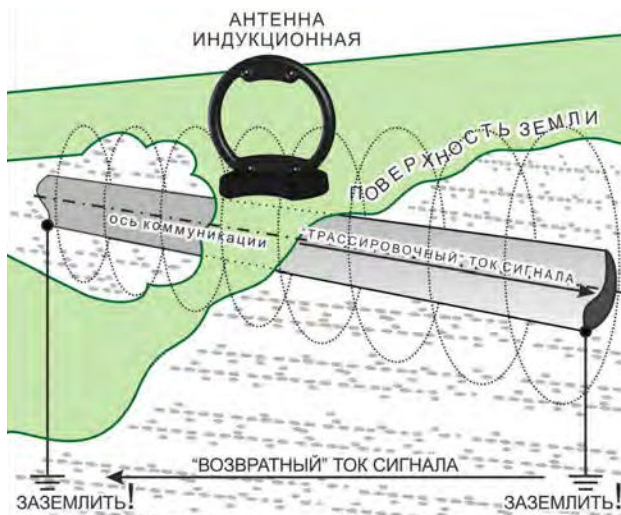
Если коммуникация включена в какую-либо замкнутую электрическую цепь «источник → коммуникация → потребитель» (например в энергосистему, как на иллюстрации) то, при определенных электрических свойствах звеньев этой цепи, вполне вероятно возможность трассировки с применением «бесконтактного» подключения («LC» / «АН» / «клещи») без дополнительного заземления.

В данном примере «трассировочный» ток сигнала «высокой» частоты (0,5...33кГц) «накладывается» на ток «низкой» (промышленной) частоты (50 / 60Гц), что не мешает проведению трассировки, а путь протекания «возвратного» тока сигнала уже обеспечен.



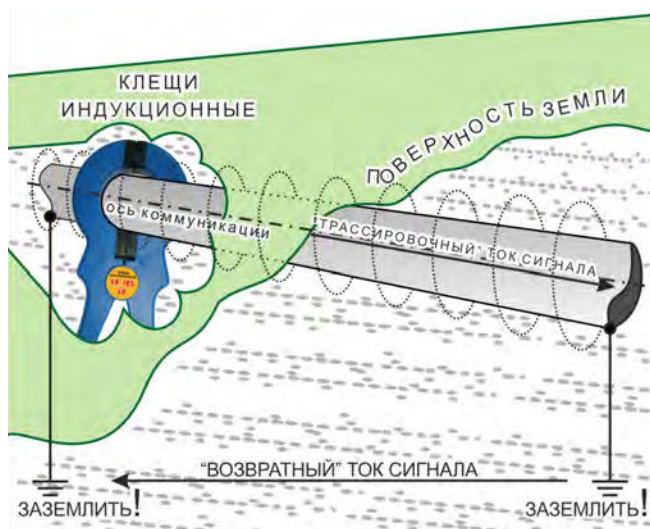
**2) Если используется встроенная передающая антенна «LC», то следует расположить корпус прибора точно над исследуемой коммуникацией (установить ориентир «LC-ось» на лицевой панели прибора и параллельно ее направлению). Не следует пользоваться трансисторными телетрассоискателями вблизи расположения генератора во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации).**

Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала.



**3) Если используется внешняя индукционная передающая антенна «АН», то следует расположить ее как можно ближе к исследуемой коммуникации и в одной плоскости с ней. Не следует пользоваться трансисторными телетрассоискателями вблизи расположения передаточной антенны во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации).**

Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца для создания пути протекания «возвратного» тока сигнала. Заземление лучше производить в возможном удалении от коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.



**4) Если используются «клещи» индукционные передающие**, то следует охватывать ими исследуемую коммуникацию в любом доступном месте. Не следует пользоваться трассоискателем вблизи расположения «клещей» во избежание непосредственной индукционной связи (помимо коммуникации), несмотря на то, что здесь эта связь проявляется гораздо менее, чем при «антенных» режимах «LC» и «АН».

Если коммуникация не включена в замкнутую электрическую цепь, то следует заземлить оба ее конца (для создания пути протекания «возвратного» тока). Заземление лучше производить в возможном удалении от коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.

коммуникации для уменьшения взаимной компенсации «трассировочного» и «возвратного» токов сигнала.

### 1.11 Установки параметров

1.11.1 Открыть крышку. Включить прибор нажатием кнопки ПИТАНИЕ «**I**».

1.11.2 После включения прибор (кнопкой ПИТАНИЕ «**I**») «по умолчанию» светится зеленым цветом индикатор НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ «**V**». Прибор переходит в режим «стоп». Следует произвести предварительную установку значений режимов и параметров.

1.11.3 Если нужно изменить индицируемый режим или параметр – следует выбрать его последовательными нажатиями кнопки ВЫБОР «**⊙**».

При этом («по кольцу» и против «часовой стрелки») в «Поле внутренних параметров» и «Поле режимов» выбираются спроектированные или изменяемые значения режимов и параметров, индицируемые на «Цифровом поле». Выбранный режим или параметр выделяется миганием соответствующего индикатора.

Последовательность позиций на функциональных полях.

1) «**V**» - НАПРЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ в вольтах (спроектированное значение, **зеленое** свечение);

2) «**I**» - наличие «АНТЕННОГО» режима и тип подключенной передаточной антенны (зависит от того что подключено к разъему «ВЫХОД»):

- **отсутствие свечения** – к выходу подключены «клипсы» или «клещи» (нет передаточной антенны);

- **зеленое** свечение – к выходу ничего не подключено, может работать только встроенная передаточная антенна «LC»;

- **желтое** свечение – к выходу подключена внешняя индукционная передаточная антенна «АН».

3) «**~**» - отсутствие / наличие и режим «МОДУЛЯЦИИ» (выбирается на «Цифровом поле» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «**◀ ▶**»):

- **отсутствие свечения** – модуляции нет (непрерывный сигнал «НП» «обычной» синусоидальной формы);

- **зеленое** свечение – прерывистый режим модуляции «**ПР**»;

- **желтое** свечение – двухчастотный режим модуляции «**2F**».

4) «**f, кГц**» - частота генерируемого сигнала в килогерцах (**зеленое** свечение) выбирается на «Цифровом поле» кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «**◀ ▶**»:

- для клипсы «клипсы» или «клещи» - 512 Гц «0.5» / 1024 Гц «1.0» / 8192 Гц «8.2» / 32768 Гц «33»

- для «антенных» режимов «**LC**» или «**АН**» - 8192 Гц «8.2» / 32768 Гц «33».

Частота генерации устройств не вливается по возможности ниже, но в соответствии с рекомендациями выбранной «Методики тренировок» и, исходя из того что чем ниже частота тем:

- меньше «переноски» на соседние объекты, меньше утечек «трассировочного» тока, дальность трассировки больше;
- чувствительность трассировки ниже (требуется больший трассировочный ток и, соответственно, мощность генератора) и хуже преодолеваются дефекты проводимости коммуникации.

## 1.12 Клипсы

(стандартная принадлежность для «контактного» подключения)



1.12.1 Если «клипсы» подключены к разъему «ВЫХОД», то прибор готов к «контактному» подключению на грузки. Встроенная передняя панель «LC» отключена (индикатор «АНТЕННОГО» режим «📶» не светится)

1.12.2 Подключить один из жимков к входу исследуемой коммуникации, второй к штырю заземления (или к подходящему заземлению) максимально далеко от коммуникации. Противоположный конец исследуемой коммуникации

следует заземлить.

1.12.3 Нажатие кнопки ПУСК/СТОП «🔌» вызывает начало автоматического согласования с нагрузкой «случайного» сопротивления. При этом напряжение выходного сигнала постепенно увеличивается до достижения (или превышения) определенного тока в нагрузке (0,2 А при частотах 512 Гц «0.5» / 1024 Гц «1.0» / «2F» или 0,1 А при частотах 8192 Гц «8.2» / 32768 Гц «33»). Если сопротивление нагрузки слишком велико для достижения этих значений выходного тока, то выдана максимально возможная при напряжении выходного сигнала.

1.12.4 После этого возможно ручное изменение (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «⏪ ⏩») напряжения выходного сигнала в пределах предусмотренных автоматикой.

## 1.13 Встроенная передняя панель «LC»

1.13.1 Встроенная передняя панель (излучающий резонансный LC контур) подключается к выходу автоматически, если к разъему «ВЫХОД» ничего не подключено. При этом индицируется «АНТЕННЫЙ» режим «LC» («📶» - **зеленый**).

1.13.2 Для максимальной интенсивности «наводки», ориентир излучающего LC контур («LC-ось» на лицевой панели) следует расположить точно над осью коммуникации и по ее направлению. Следует максимально приблизить корпус-кейс к коммуникации.

1.13.3 В «АНТЕННОМ» режиме «LC» можно выбрать (кнопками МЕНЬШЕ/БОЛЬШЕ «⏪ ⏩») ЧАСТОТУ генерируемого сигнала «f, кГц»: 8192 Гц «8.2» / 32768 Гц «33».

1.13.4 В «АНТЕННОМ» режиме «LC», кроме «обычного» режима непрерывной генерации «НП», можно выбрать (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «⏪ ⏩») прерывистый режим «МОДУЛЯЦИИ» «ПР».

1.13.5 Генерация запускается нажатием кнопки ПУСК / СТОП «🔌». По окончании процесса автоматического согласования на выходе достигается и выводится напряжение сигнала «U, В» ≥ «40».

1.13.6 После этого возможно ручное уменьшение и обратное увеличение напряжения сигнала (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «⏪ ⏩») в пределах, предусмотренных автоматикой.

### 1.14 Внешняя индукционная передаточная антенна (дополнительная функция для «бесконтактного» подключения)

1.14.1 Применение внешней передаточной антенны ИЭМ-301.5 позволяет реализовать более высокую интенсивность излучения и более удобный доступ непосредственно к коммуникции относительно применения встроенной передаточной антенны «LC». Частота генерации 8192 Гц «8,2» устанавливается автоматически при подключении и не изменяется вручную.



1.14.2 Если внешняя индукционная передаточная антенна подключена к разъему «ВЫХОД», то прибор находится в «АНТЕННОМ» режиме «АН» («А» - желтый, в «Цифровом поле» при выборе «А» индицируется символ «АН»).

1.14.3 Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникции и приемная антенна должны быть расположены как можно ближе друг к другу и в одной плоскости.

1.14.4 В «АНТЕННОМ» режиме «АН», кроме «обычного» режима непрерывной генерации «НП», можно выбрать прерывистый режим «МОДУЛЯЦИИ» «ПР».

1.14.5 Генерация запускается нажатием кнопки ПУСК / СТОП «▶/▶». По окончании процесса автоматического согласования выходы достигаются и высшее напряжение сигнала «U, В»  $\geq$  «40» (если антенна не перегружена близлежащими металлическими предметами).

1.14.6 После этого возможно ручное уменьшение и обратное увеличение напряжения выходного сигнала (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «◀ ▶») в пределах, предусмотренных в настройках.

#### Примечания для п. п. 1.13 и 1.14

На «Поле выходных параметров» при использовании передающих антенн «LC» и «АН» доступно только «напряжение выходного сигнала» «U, В», подаваемого на антенну.

Ток «I, А», мощность «P, Вт» в коммуникации и ее сопротивление «R, Ом/кОм» здесь не измеряются и не демонстрируются (в виду отсутствия гальванической связи).

### 1.15 «Клещи» индукционные передаточные (дополнительная функция для «бесконтактного» подключения)

1.15.1 При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для особо эффективного индуцирования тока конкретно в одну из них или для «бесконтактного» подключения к коммуникции, находящейся под напряжением, рекомендуется использование индукционных передаточных «клещей» КИ-105.




1.15.2. Если клещи подключены к разъему «ВЫХОД», то прибор готов к работе и этот тип нагрузки. Встроенная передаточная «LC-антенна» отключена (индикатор «антенного» режима «А» - желтый), в «Цифровом поле» индицируется символ режима - «P»).



1.15.2 Рбот прибор с перед ющими «клещ ми» н логичн р ботес «клипс ми» («к - белем выходным» с р зьем ми «крокодил»). Соответственно индицируются: н пряжение сигн л н «клещ х» «U, В» / ток сигн л в «клещ х» (не в коммуник ции) «I, А» / мощность потребляем я «клещ ми» «Р, Вт» / импед нс «клещей» (не коммуник ции) н д нной ч стоте «R, Ом/кОм». Ток, потребляемый «клещ ми», обр тно пропорцион лен ч стоте сигн л при неизменном его н пряжении.

1.15.3 Если требуется идентифик ция «выделенной» коммуник ции в «пучке», следует з землить все выходные концы «пучк ».

1.15.4 З тем следует охв тить «клещ ми» «выделенную» коммуник цию.

1.15.5 Н ж тие кнопки ПУСК / СТОП «» вызыв ет н ч ло втом тического согл сов ния. По оконч нии (или прерыв нии кнопкой ПУСК / СТОП «») процесс втом тического согл сов ния возможно ручное упр вление н пряжением (током, мощностью) в «клещ х» кнопк ми МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «».

1.15.6 После этого возможн тр ссировк «выделенной» коммуник ции и идентифик - ция ее в «пучке» с применением к кого – либо соответствующего приемного устройств , осн щенного электром гнитным д тчиком (для тр ссировки) или приемными «клещ ми» (для идентифик ции путем последов тельного «перебор » выходных концов «пучк » по м ксим льному уровню принятого сигн л ).

1.15.7 Прерывистый режим «ПР» обеспечив ет высокую р зборчивость н фоне инду- стри льных помех и поэтому рекомендуется к использов нию при р боте с перед ющими «клещ ми».



## 1.16 Внешнее пит ние

К р зьему «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ» н з дней п нели можно подключить имеющийся у по- требителя «подходящий» в ри нт источник пит ния.



1) **Аккумулятор «12 В»** (н пример, втомобильный) подключ ется при помощи «к беля внешнего ккумулято- р » (входящего в комплект пост вки), где з жим с кр сной изоляцией соответствует положительному потенци лу «+», з жим с черной изоляцией соответствует отриц тельному потенци лу «-».

Выходное н пряжение ккумулятор должно быть в пре- дел х 11...14 В при отд в емом токе  $\geq 4$  А.

Опер тору рекомендуется периодически н блюд ть з пок з ниями индик тор н пряжения пит ния « В» для своевременного выключения прибор при критически низком зн чении (во избеж ние «глубокой» р зрядки вредной для ккумуляторов). Для свинцово-кислотных ккумулято- ров «12 В» критическое пок з ние индик тор н пряжения пит ния « В» < «9.9».



### 2) **Сетевой блок питания AG114M.02.020**

(н б зе GS60A15-P1J «MEAN WELL») пит ется от сети 220В и выд ет постоянное н пряжение 15В  $\pm 3\%$  при токе до 4А.

Предл г ется в к честве дополнительной прин д- лежности.

При одновременном н личии и внешнего и вну- треннего (б т рейного) источников, прибор будет потреблять пит ющий ток только от того источник , у которого выходное н пряжение больше. Поэтому, при внешнем пит нии, рекомендуется извлечь б т рей (хотя бы одну) во избеж ние возможного бесполезного р сходов ния их з ряд .

**ВНИМАНИЕ!**

**Выход внешнего источника питания не должен иметь гальванической связи ни с чем, кроме входа генератора. Перед подключением необходимо убедиться в отсутствии заземления, зануления или соединения с корпусом автомобиля любого из выходных выводов внешнего источника. Поэтому, категорически запрещается использовать розетку автомобильного «прикуривателя» в качестве источника внешнего питания.**

**1.17 Электромгнитная совместимость**

Настоящий прибор относится к «оборудованию информационных технологий» (ОИТ) класса А по ГОСТ Р 51318.22-2006. Данное оборудование не должно иметь ограничений в продаже. При использовании в бытовой обстановке это оборудование может нарушить функционирование других технических средств в результате создаваемых промышленных радиопомех. В этом случае от пользователя может потребоваться принятие дополнительных мер.

**Примечание:** Бытовая обстановка – это обстановка, в которой радио и телевизионные приемники могут быть установлены с удалением менее 10 м от ОИТ.

**1.18 Степень защиты корпуса**

Степень защиты корпуса – кейс **IP54** полностью исключает проникновение внутрь пыли и струй воды при закрытой крышке. Свободные отверстия защищены резиновыми заглушками.

## Приложение 1 Индикция генератор АГ-105

**Батарейный блок**  
с центральной рукояткой для извлечения. Содержит 8 щелочных («alkaline») элементов 1,5В «тип С».

**Поле электропитания**  
Три цвета свечения индикаторов всегда отображаются: один из трех категорий НАПЯЖЕНИЯ «U» источник питания и один из трех категорий ПОТРЕБЛЯЕМОГО ТОКА «I».

**Поле выходных параметров**  
НАПЯЖЕНИЕ «U, В», ТОК «I, А» и МОЩНОСТЬ «P, Вт» в нагрузке, также ее СОПРОТИВЛЕНИЕ «R, Ом/кОм». Единственно возможное **красное** свечение индикаторов этого поля обозначает текущую «генерацию».

**Поле внутренних параметров**  
НАПЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ « $\mu$ .V» и ЧАСТОТА генерируемого непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигналов «f, кГц».  
**Зеленое** свечение индикаторов НАПЯЖЕНИЕ ПИТАНИЯ « $\mu$ .V» бывает в режиме «стоп» **красное** – в режиме «генерация».

**Поле встроенной передающей антенны «LC»**  
В «антенном» режиме «LC» ориентир «LC-ось» следует точно расположить над осью коммуникации и параллельно ее направлению.

**Кнопка ВЫБОР**  
Последовательными нажатиями выбирается РЕЖИМ или ПАРАМЕТР, значение которого должно индицироваться на «Цифровом поле».

**Кнопка ПУСК/СТОП**  
Последовательными нажатиями переводят прибор из режима работы «СТОП» в режим работы «ГЕНЕРАЦИЯ» и обратно.

**Цифровое поле**  
отображает ЦИФРОВОЕ значение параметра (« $\mu$ .V»/«f, кГц»/«U, В»/«I, А»/«P, Вт»/«R, Ом/кОм») или СИМВОЛИЧЕСКОЕ обозначение режимов:  
- «LC» - встроенная передаточная антенна  
- «АН» - внешняя индукционная передаточная антенна  
- «НП» - непрерывный режим генерации  
- «ПР» - прерывистый режим модуляции.  
Принадлежность индицируемого значения определяется кнопкой ВЫБОР.

**ПИТАНИЕ**  
Вкл./выкл. общего электропитания

**МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ**  
Уменьшение / увеличение (изменение) значения параметра (режим).

**Поле режимов**  
содержит индикаторы «АНТЕННОГО» « $\Phi$ » режим и режим «МОДУЛЯЦИИ» « $\sim$ » modes.  
Если к выходу подключены «клипсы» или «клещи», индикатор « $\Phi$ » не светится.  
В «АНТЕННОМ» режиме, индикатор « $\Phi$ » всегда светится: **зеленым** цветом при встроенной антенне или **желтым** при внешней.  
При «обычном» (не модулированном) сигнале индикатор « $\sim$ » не светится.  
При «МОДУЛЯЦИИ» (специальной форме сигнала) индикатор « $\sim$ » всегда светится: **зеленым** цветом при прерывистом режиме «ПР».  
Таким образом, на «поле режимов» всегда присутствует информация о текущем режиме работы.


### ПРИМЕР ИНДИКАЦИИ

«номинальное» напряжение питания	«низкий» ток потребления	подключена внешняя антенна «АН»	прерывистый режим модуляции «ПР»	режим работы «генерация»	напряжение на выходе 40В
«U» <b>зеленый</b>	«I» <b>зеленый</b>	« $\Phi$ » <b>желтый</b>	« $\sim$ » <b>зеленый</b>	<b>красное</b> свечение «U, V»	«U, V» → «40»

## Приложение 2

### Технические характеристики генератор АГ-105

<b>Частоты непрерывного «НП» или прерывистого «ПР» сигнала, Гц ± 0,1% - «кГц»</b>	
Н груз «клипсы» или «клещи»	<b>512 / 1024 / 8192 / 32768</b>
«Антенные» режимы	<b>8192 / 32768</b> для «ЛС» или <b>8192</b> для «АН»
<b>Режимы работы</b>	
«Антенные» режимы	Встроенная передаточная антенна <b>«ЛС»</b>
	Внешняя индукционная передаточная антенна <b>«АН»</b>
Режимы «модуляции» (сигналы специальной формы)	Прерывистый «ПР» (кратковременные посылки синусоидального сигнала) Длительность посылки 0,12 сек Частота следования посылок 1 Гц
	Двухчастотный «2F» (одновременная генерация частот 1024 Гц и 8192 Гц) Соотношение амплитуд 4/1 (соответственно)
<b>Выходные параметры при напряжении питания 12... 15 В</b>	
<b>Выходной ток, А</b>	
Ограниченный программой при ручном повышении, ≥	<b>5</b> – при частотах 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц / «2F»
	<b>3</b> – при частоте 32768 Гц
Заданный программой для автоматического согласования с внешней нагрузкой «клипсы» и «клещи», ≥	<b>0,2</b> – при частотах 512 Гц / 1024 Гц / «2F»
	<b>0,1</b> – при частотах 8192 Гц / 32768 Гц
<b>Максимальное выходное напряжение, В</b>	
В зависимости от «модуляции», ≥	<b>32</b> – в двухчастотном режиме модуляции «2F»
	<b>40</b> – в других режимах
<b>Максимальная выходная мощность, Вт</b>	
Ограниченная программой, ≥	<b>20</b> - В непрерывном «НП» и прерывистом «ПР» режимах при частотах 512 Гц / 1024 Гц / 8192 Гц и сопротивления нагрузки до 80 Ом В двухчастотном режиме «2F» и сопротивления нагрузки до 50 Ом
	<b>6</b> - При частоте 32768 Гц «33» и сопротивления нагрузки до 260 Ом
Мощность генераторов 20 Вт обеспечивает максимальное удлинение от генераторов <b>до 3 км</b>	
<b>Источники питания</b>	
Рбочий диапазон питающих напряжений	Минимально допустимое напряжение для запуска генерации - <b>7 В («bt»)/ 9 В («АС»)</b>
	Максимально допустимое напряжение для работы - <b>15 В</b>
	- напряжение автоматического выключения в режиме «генерация» при работе с батареями Alkaline - <b>&lt; 4,2 В</b> , - при работе с аккумуляторами NiMH - <b>&lt; 7,9 В</b>
<b>Автономный комплект</b>	8 щелочных («alkaline») элементов 1,5 В «тип С» Рекомендуемые – «Duracell ULTRA» или «КОСМОС»
	8 аккумуляторов NiMH, 1,2 В «тип С» рекомендуется: C ≥ 4 Ач
<b>Внешние источники питания</b> (не входят в комплект поставки)	<b>Аккумулятор «12 В»</b> (например, автомобильный) Выходное напряжение 11...14 В, максимальный ток не менее 4 А
	<b>Сетевой блок</b> питания АГ114М.02.020 (дополнительная принадлежность к блоку GS60A15-P1J «MEAN WELL») Выходное напряжение 15 В, мощность 60 Вт
<b>Время работы («жизненный цикл»)</b>	При работе от автономного комплекта «тип Сx8», определяется количеством (емкостью и нагрузочной способностью) применяемых элементов питания и может составлять <b>от 4 до 6 часов в режимах «НП» и «2F» или от 20 до 30 часов в режиме «ПР»</b> при исходной выходной мощности 7Вт в «непрерывных» режимах «НП» / «2F» или при исходной выходной мощности 15Вт в «прерывистом» режиме модуляции «ПР»
	При внешнем источнике питания, полностью определяется его свойствами и, соответственно, <b>при питании от сети, время работы не ограничено.</b>
	Время непрерывной работы при использовании внешнего аккумулятора - более 60 часов

<b>Функциональные особенности</b>	
Автоматическое управление <b>выходной мощностью</b> в процессе генерации	Пропорциональное управление выходной мощностью в зависимости от «энергетического потенциала» источника питания
Автоматические <b>выключения</b> прибор	При напряжении питания в режиме «стоп» < 6,5 В («bt»)/8.8 В («AC»)
	При напряжении питания в режиме «генерация» < 4,2 В («bt»)/8.1 В («AC»)
	При напряжении питания > 15,5 В
	При превышении допустимого потребляемого тока (зачисление зависит от режима работы)
	При коротком замыкании выход в процессе согласования (сброс системы защиты оконечного усилителя)
	При несоответствии режим генерации нагрузке или отсутствию внешней нагрузки выходе (переход в режим «стоп»)
	При «длительном» (≈ 100 сек) простое в режиме «стоп» (если не нажимаются кнопки)
Согласование с нагрузкой	<b>Автоматическое</b> , до достижения определенной интенсивности потребления или до достижения тока в нагрузке: ≥ <b>0,2 А</b> при частотах 512 Гц / 1024 Гц / «2F»; ≥ <b>0,1 А</b> при частотах 8192 Гц и 32768 Гц.  <b>Ручное</b> (кнопками МЕНЬШЕ / БОЛЬШЕ «   ») после автоматического согласования
<b>Варианты подключения</b> к исследуемой коммуникации	«Контактное» подключение с «возвратом тока через землю»
	«Бесконтактное» подключение с применением встроенной передаточной антенны «LC»
	«Бесконтактное» подключение с применением внешней индукционной передаточной антенны «АН» (интенсивность излучения выше и доступ к коммуникации удобнее относительно встроенной передаточной антенны «LC»)
	«Бесконтактное» подключение с применением индукционных передаточных «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)
<b>Электромагнитная совместимость</b>	
<b>Классификация</b> по ГОСТ Р 51318.22-2006	Класс А
<b>Конструктивные параметры</b>	
<b>Выходной усилитель мощности</b>	Технология - модифицированный <b>CLASS D</b> <b>КПД до 85%</b>
Светодиодные <b>индикаторы</b>	Отдельные светодиоды, обозначающие параметры и режимы Цифровой индикатор, отображающий значения параметров и режимов, также реализующий «МУЛЬТИМЕТР» выходных параметров: выходное напряжение (В), ток в нагрузке (А), мощность в нагрузке (Вт) и сопротивление нагрузки (Ом/кОм)
<b>Габаритные размеры</b> электронного блока (кейс), не более, мм	<b>216x180x105 мм</b>
<b>Вес</b> электронного блока, не более, кг	<b>2</b>
<b>Условия эксплуатации</b>	
Допустимый <b>диапазон температур</b> окружающей среды при эксплуатации	<b>- 30...+60 °С</b> С «внутренним» питанием, не рекомендуется эксплуатация при отрицательных температурах окружающей среды.
<b>Степень защиты корпуса</b>	<b>IP54</b> (при закрытой крышке корпуса - кейс)