ТЕХНОАС®
www.technoac.ru

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА

# Генер тор тр ссировочный АГ-120ТМ

# Руководство по эксплу т ции

**ВНИМАНИЕ!**
**Перед н ч лом р боты с прибором вним тельно изучите д нное Руководство по эксплу т ции**

Коломн

# Содерж ние

***Введение*** ..... 3

***1 Перечень аксессуаров генератора*** ..... 5

***2 Внешний вид. Органы управления и индикации*** ..... 6

***3 Создание трассировочного тока в электропроводящих коммуникациях*** ..... 7
3.1 Конт ктный способ подключения к коммуник ции..... 7
3.2 Бесконт ктные способы подключения к коммуник ции ..... 9
3.3 Подготовк к р боте от втономного ккумуляторного комплект .... 10
3.4 Уст новк п р метров..... 10
3.5 З пуск и выключение генер ции ..... 11
3.6 Р бот с перед ющей нтенной ..... 12
3.7 Р бот с перед ющими «клещ ми» ..... 12

***4 Акустический трассопоиск*** ..... 13

***Приложение 1***
Технические х р ктеристики генер тор АГ-120ТМ..... 18

***Приложение 2***
Дополнительн я информ ция по р боте с генер тором АГ-120ТМ ..... 21

**ВНИМАНИЕ!**

**Н выходных з жим х генер тор может присутствов ть оп сное н пряжение (свыше 300 В). Методик тр ссопоиск основ н н з землении одного из з - жимов выходного к беля генер тор . Эти ф кторы диктуют неукоснительное соблюдение «Межотр слевых пр вил по охр не труд при эксплу т ции электроуст новок» (ПОТ Р М-016-2001 РД 53 34.0-03.150-00), «Пр вил технической эксплу т ции электроуст новок потребителей», т кже требов ний, ук з нных в н стоящем Руководстве по эксплу т ции.**

К р боте с прибором допуск ются лиц , изучившие н стоящее руководство по эксплу- т ции прошедшие инструкт ж по электробезоп сности.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Прикосновение к з жим м выходных соединительных к белей и элемент м исследуемой коммуник ции при р бот ющем генер торе.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** Подключение и отключение соединительных к белей при включен- ном генер торе.

Перед р ботой с прибором необходимо з рядить входящие в его сост в ккумуляторы, после оконч ния р боты процесс з рядки повторить. Не доводите до « втоотключения по понижению пит ния». Длительное хр нение ккумуляторов в р зряженном состоянии приводит к полной потере их р ботоспособности. Перед длительным хр нением з рядите ккумулятор и подз ряж йте не реже, чем р з в 6 месяцев.

## Введение

Генер тор тр ссировочный АГ-120ТМ предн зн чен для созд ния р спростр няю- щихся сигн лов (колеб ний) в тр сс х скрытых коммуник ций при ктивных метод х тр ссопоиск : электром гнитном и кустическом. Генер тор АГ-120ТМ генерирует си- нусоид льный ток при электром гнитном методе тр ссопоиск (непрерывно или кр т- ковременными посылк ми для тр ссировки к белей и мет ллических трубопроводов) или импульсы упр вления уд рным мех низмом при кустическом методе тр ссопоиск (тр ссировк мет ллических и НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ трубопроводов).

## Отличительные особенности

Чрезвыч йно высокие, для столь м лых г б ритов, м ксим льн я выходн я мощность и время втономной р боты (150 Вт в режиме непрерывной генер ции в течение 1,7 ч и 200 Вт в режиме импульсных посылок в течение 11 ч от АВТОНОМНОГО ПИТАНИЯ). При подключении дополнительного внешнего ккумулятор 12 В (н пример, втомобильно- го) выходн я мощность может достиг ть 200 Вт (1,7 ч) в режиме непрерывной генер ции и 270 Вт (8 ч) в режиме импульсных посылок. Г б риты переносного устройств в з щит- ном кейсе - корпусе сост вляют всего 305 х 270 х 194 мм, вес не превыш ет 14,5 кг. Эти уник льные особенности обеспечив ются применением высокоэффективной схемотехнической технологии построения усилителей мощности CLASS D (BD). Импульсный выходной усилитель имеет КПД более 80%, что особенно кту льно для энергоемких устройств с втономным пит нием.

**АГ-120ТМ – лучший прибор по к чественному пок з телю «соотношение: мощность – ресурс – г б риты – вес».**

Высокий выходной ток синусоид льного сигн л (до 15 А) позволяет производить тр с- сировку чрезвыч йно «низкоомных» коммуник ций (н пример, пропуск ть выходной ток между «з земленным» трубопроводом и шиной контур з земления). Высокое выходное н пряжение (свыше 330 В) и большой з п с мощности (до 300 Вт) обеспечив ют достиже- ние дост точного тр ссировочного ток в «высокоомных» коммуник циях большой протя- женности.

**Мультич стотный (200 Гц…10 кГц), 1024 Гц и 8192 Гц, 40 В** генер тор может комплектов ться **любым поисковым приемником,** р бот ющим в д нном ди п зоне. Любые три ч стоты из ди п зон опер тивно вводятся с кл ви туры с дискретностью 1 Гц, без к кого-либо вспомог тельного устройств (компьютер или прогр мм тор ) и з носятся в энергонез висимую п мять.

Режим двухч стотной генер ции (1024 Гц и 8192 Гц одновременно) обеспечив ет идентифик цию «чужих» коммуник ций (с «перен веденным» сигн лом) и поиск мест утечки ток мплитудным и ф зовым метод ми.

Автом тическое согл сов ние по з д нному току в н грузке (коммуник ции), не по з д нной выходной мощности (к к у н логов) позволяет получ ть «прогнозируемый» уровень сигн л н входе поискового приемник нез висимо от случ йного сопротивления н грузки. При этом выходн я мощность выбир ется, ток поддержив ется «интеллекту льной прогр ммой выбор мощности». Ресурс пит ния, при этом, индицируется «⌛» (ост лось N ч сов).

Встроенный «мультиметр выход » пок зыв ет, по выбору опер тор , н пряжение, ток, сопротивление или мощность н выходе.

«По умолч нию» возр ст ние выходного н пряжения огр ничено н **уровне (40 В)**. При необходимости (для тр ссировки к белей), можно опер тивно снять огр ничение (временно до оконч ния се нс ), если приняты соответствующие меры безоп сности. Потенци льно «оп сный» неогр ниченный режим генер ции отобр ж ется специ льным «тревожным» индик тором «⚠».

Клим тическое исполнение **(IP54)** допуск ет р боту под воздействием тмосферных ос дков и пыли. Прибор может р бот ть под дождем с з крытой крышкой. При этом включение / выключение производятся опер тором при помощи н ружного вл гоз щищенного выключ теля, пок з ния индик тор н блюд ются через специ льное прозр чное окно в крышке. Все п р метры «з помин ются» и, при следующем включении, генер ция восст н влив ется в прежнем режиме. О н личии генер ции свидетельствует подсветк н ружного выключ теля, з метн я н зн чительном р сстоянии.

Несколько степеней з щиты от всевозможных недопустимых ф кторов обеспечив ют высоч йшую н дежность.

## Обл сть применения

- ЖКХ;
- связь;
- электро и теплоэнергетик ;
- г зовое хозяйство.

## Р бочие условия эксплу т ции

| | |
|---|---|
| - клим тическое исполнение | IP54 |
| - темпер тур окруж ющего воздух , ˚С | от минус 30 до плюс 45 |
| - относительн я вл жность, % | не более 85% при Т=35˚С |
| - тмосферное д вление, кП | от 84 до 106 |

# 1. Перечень ксессуаров генератора

**Кабель выходной**

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

**Штырь заземления**

предназначен для заземления коммуникации и обеспечения протекания «возвратного» тока

**Кабель питания 12 В / 24 В**

предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора

**Контактный магнитный**

предназначен для удобства подключения клеммы кабеля к металлическому трубопроводу

**Антенна индукционная передающая**

предназначена для наведения сигнала на коммуникацию бесконтактным способом

**Сетевой блок питания и кабель сетевого блока питания**

предназначены для зарядки встроенных аккумуляторов генератора от сети 220 В

**Отвертка**

предназначена для подключения кабеля для зарядки генератора к клеммам источника питания

## Дополнительное оборудование

** поставляется по отдельному заказу*

**Клещи индукционные передающие**

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

**Ударный механизм**

Применяется для производства ударов по трубе с целью определения мест расположения трубопроводов из любых материалов (в том числе, и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) акустическим методом

**Кабель заземления**

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

## 2. Внешний вид. Орг ны упр вления и индик ции

***Индикация задаваемых параметров***
режим р боты,
ч стот генер ции (Гц),
з д нный ток (А)

***Прозрачное окно для наблюдения индикации при закрытой крышке***

***«СОГЛАСОВАНИЕ»:***
***«Iсогл»*** - з д нный ток достигнут
***«U ⚠»*** - режим «неогр - ниченного» н пряжения
***«Uмакс»*** - м ксим льное н пряжение
***«Рогран»*** - мощность огр ничен н опти- м льном уровне

***Значение индицируемого параметра питания***

***Индицируемый параметр питания:***
⏚1 - н пряжение ккумулятор 1
⏚2 - н пряжение ккумулятор 2
⊕ - внешнее пит ние (В)
⧗ -ресурс пит ния (ч с) или время з рядки (ч с, мин)

***выбор индицируемого параметра питания***

Упр вление внутренним электронным ***выключателем питания***

***«ВЛЕВО»*** - выбор уст н в- лив емого п - р метр левее по индик тору

***«БОЛЬШЕ»*** - увеличение зн чения п р метр

***«МЕНЬШЕ»*** - уменьшение зн чения п р метр

***«ВВОД»***
- в состоянии «стоп»: вход в «уст новку п р метров» / выход из «уст новки п р метров» с з помин нием уст новок
- в состоянии «генер ция SIN»: ввод текущего зн чения выходного ток в к честве з д нного

***«ВПРАВО»*** - выбор уст н влив емого п р метр пр вее по индик тору

***«ПУСК/СТОП»*** генер ции, согл сов ния или з рядки

***Выбор параметра индицируемого «мультиметром выхода»***

***Параметр индицируемый «мультиметром выхода»:***
***«В»*** - н пряжение н выходе
***«А»*** - ток в н грузке
***«Ом»*** - сопротивление н грузки
***«Вт»*** -мощность в н грузке

***Значение индицируемого выходного параметра***

**Рис. 1.1**

**Рис. 1.2**

## 3. Созд ние тр ссировочного ток в электропроводящих коммуник циях

Для созд ния в коммуник ции тр ссировочного ток применяют следующие способы подключения генер тор к коммуник ции:

- конт ктный способ - непосредственное подключение генер тор к коммуник ции;
- бесконт ктный способ – с помощью индукционной нтенны или клещей индукционных.

### 3.1. Конт ктный способ подключения к коммуник ции

***Контактный способ*** или непосредственное подключение генер тор к коммуник ции используется для созд ния тр ссировочного ток в обесточенных электропроводящих коммуник циях.

**ВНИМАНИЕ! З прещ ется подключ ть генер тор к коммуник ции, н ходящейся под н пряжением. Н личие н пряжения между точк ми подключения з жимов выходного к беля генер тор может привести к выходу генер тор из строя.**

**Генер тор, вышедший из строя в результ те подключения его к коммуник ции, н ходящейся под н пряжением, г р нтийному ремонту не подлежит.**

Перед «конт ктным» подключением генер тор к коммуник ции:

- убедитесь, что рядом с коммуник цией не проводятся и не пл нируются р боты, выполнение которых может привести к под че высокого н пряжения н токоведущие элементы коммуник ции;
- убедитесь, что между точк ми подключения выходного к беля генер тор отсутствует постоянное или переменное н пряжение ≥ 15 В. Рекомендуется для контроля отсутствия н пряжений между точк ми подключения генер тор использов ть мультиметр.

Подключение к коммуник ции осуществляется с помощью к беля путем подсоединения выход генер тор к штырю з земления и коммуник ции. В мест х подсоединений необходимо обеспечить н дёжный электрический конт кт (перед подключением произвести з чистку мест подсоединения н пильником или н жд чной бум гой до мет лл ).

При возможности используйте з земление уд ленной точки коммуник ции. Р бот с з земленной уд ленной точкой коммуник ции г р нтирует перед чу сигн л без помех и позволяет использов ть м ло з тух ющие низкие ч стоты.

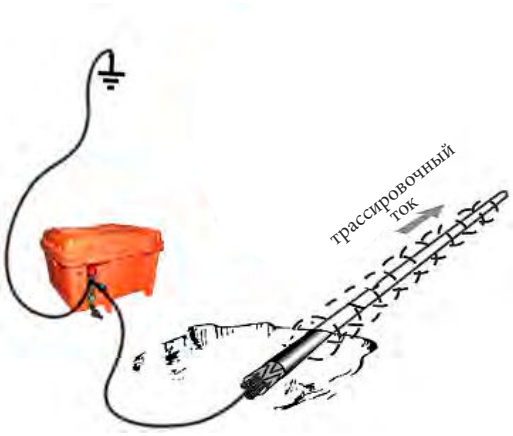



**Рис. 1.3**

Для орг низ ции н дежного з земления необходимо:

- точку подключения з земления (место уст новки штыря з земления) р спол г ть н м ксим льном уд лении от тр ссы под углом близким к 90˚;
- штырь з земления з глублять не менее чем н 2/3 высоты;
- для достижения большего эффект произвести утр мбовку почвы, увл жнение почвы с использов нием солевого р створ .

## Методы конт ктного подключения генер тор к коммуник ции

***Определение трассы подземного кабеля или трубопровода при непосредственном подключении к коммуникации можно проводить несколькими способами:***

***а) возвратный проводник - земля***

Для этого к одному концу к беля подключить один из з жимов генер тор , другой з жим и конец к беля з землить (рис. 1.4)

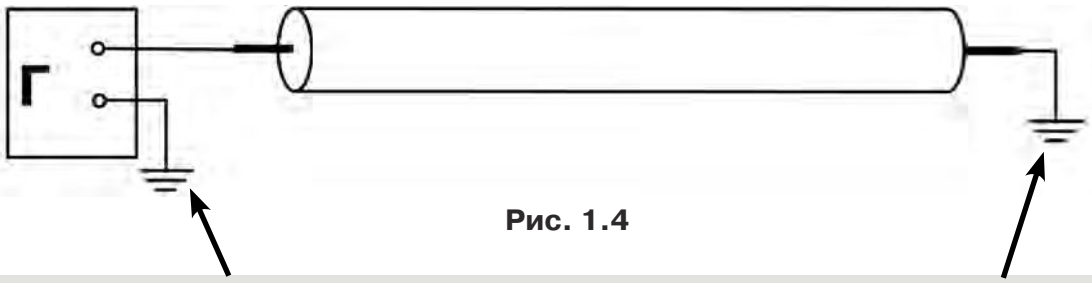



**Рис. 1.4**

***Обязательно заземлять второй конец трубопровода и кабеля при использовании режима повышенного напряжения!***

***б) возвратный проводник - броня кабеля***

При этом методе один конец генер тор подключ ется к к белю, второй - к броне. Ост вшиеся концы к беля подключ ются к броне (рис. 1.5).

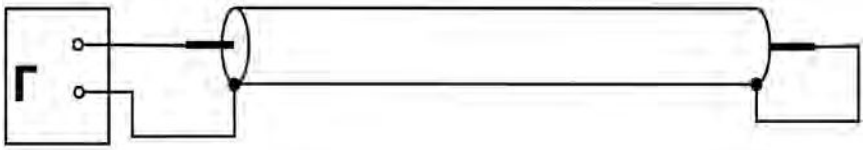



**Рис.1.5**

***в) возвратный проводник - жила кабеля***

При этом методе тр ссировки генер тор подключить к двум жил м с одной стороны к беля, с другой стороны жилы необходимо объединить (рис. 1.6).

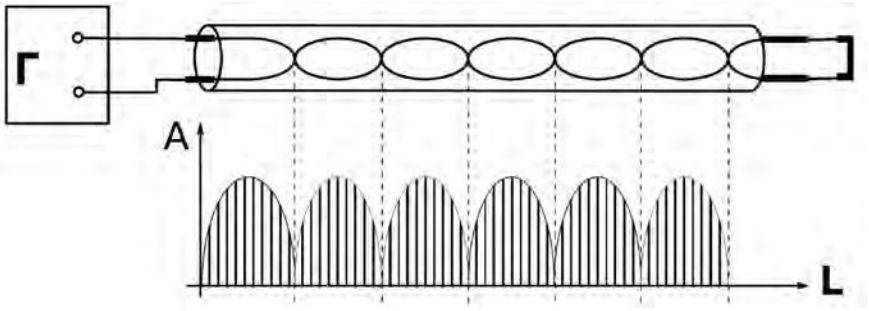



**Рис. 1.6**

## 3.2. Бесконт ктные способы подключения к коммуник ции

***а) Бесконтактный способ с использованием передающей антенны***

Подключение к коммуник ции осуществляется индукционным путем. Подключить нтенну к выходному р зъему генер тор и уст новить н д тр ссой, при этом нтенн и тр сс должны н ходиться к к можно ближе друг к другу и в одной плоскости рис.1.7.

**Рис.1.7**

***б) Бесконтактный способ с использованием клещей передающих***

Позволяет выполнять тр ссировку выбр нных коммуник ций, к белей н ходящихся под н грузкой и без н грузки. Клещи должны быть з мкнуты вокруг тр ссируемого проводник рис.1.8.

**Рис.1.8**

*При отсутствии нагрузки следует заземлить оба конца трассируемого кабеля на максимальном удалении от трассы.*

### 3.3. Подготовк к р боте от втономного ккумуляторного комплект

Подключить н грузку к нижнему р зъему н з дней п нели в соответствии с методикой тр ссопоиск . В целях обеспечения электробезоп сности н стоятельно рекомендуется з вершить все р боты по подключению до н ч л генер ции.

Открыть крышку. Включить пит ние н ружным мех ническим выключ телем «I/O» н з дней п нели (в положение «I»). Н индик тор х полей «ПИТАНИЕ» и «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» появятся цифры и символы. Возможны две ситу ции:

1. Если цифровой индик тор «мультиметр выход » пуст – прибор н ходится в режиме ожид ния «стоп». Можно произвести уст новку п р метров или ср зу з пустить генер - цию кнопкой «ПУСК/СТОП (▶/■)». Режим «стоп» продлится 1мин если не будет н ж т ни одн кнопк (д лее – втовыключение пит ния).

2. Если н цифровом индик торе «мультиметр выход » присутствует к кое-либо изоб р жение (и светится н ружный выключ тель пит ния) зн чит, пит ние было выключено в процессе генер ции, и произошел « втоз пуск» прошлого режим , с теми же уст новк - ми п р метров. Если требуется изменение уст новленных п р метров, следует ост новить генер цию кнопкой «ПУСК/СТОП (▶/■)» («пог сить» цифровой индик тор «мультиметр выход » одним или двумя н ж тиями) и, н ж в кнопку «ВВОД (↵)», уст новить другие п р метры.

### 3.4. Уст новк п р метров

Чтобы войти в режим уст новки следует, н ходясь в режиме «стоп» (индик тор «мультиметр выход » пуст), н ж ть кнопку «ВВОД (↵)». Н чнет миг ть индик тор «РЕЖИМ».

Если нужно изменить режим, следует кнопк ми «⩓» или «⩔» («по кольцу») выбр ть н индик торе «РЕЖИМ» символ нужного режим генер ции или режим з рядки втономных ккумуляторов. Если к выходу подключен перед ющ я нтенн – светится «АН» (« нтенный» режим с непрерывной генер цией). «АН» может быть изменен н «АП» (« нтенный» режим с прерывистой генер цией) кнопк ми «⩓» или «⩔».

***Символы режимов:***

непрерывн я генер ция

прерывист я генер ция

две ч стоты одновременно

уд рный режим

з рядк втономных ккумуляторов

подключен перед ющ я нтенн , непрерывн я генер ция

подключен перед ющ я нтенн , прерывист я генер ция

Если не требуется изменение ч стоты или ток (силы уд р ), можно з пуск ть генер - цию кнопкой «▶■». Если требуется друг я ч стот или ток (сил уд р ), следует перейти при помощи кнопки «ВПРАВО (»)» н индик тор «ЧАСТОТА» или «ТОК». В режим х «НП», «ПР» и «УР» миг ющее зн чение (число) может быть изменено.

Чтобы изменить миг ющее зн чение ч стоты, можно выбр ть кнопк ми «»» или «»» («по кольцу») другое зн чение (одно из двух ост вшихся в «б нке» ч стот) или ввести новое вз мен миг ющего (только при «SIN»).

Чтобы ввести новое зн чение ч стоты синусоид льной генер ции вз мен миг ющего следует н ж ть кнопку «↵», чтобы миг л только перв я цифр числ (ст рший р зряд). Выбр ть другой р зряд можно кнопк ми «»» или ««». Миг ющ я цифр может быть изменен кнопк ми «»» или «»» (0…9).

Новое зн чение (в предел х 200…9999) можно сохр нить в «б нке» ч стот (вз мен ст - рого) н ж тием кнопки «↵», можно р бот ть с ним временно до отключения пит ния, если ср зу з пустить генер цию ( втосогл сов ние) кнопкой «▶■».

Изменение з д нного ток (силы уд р ) производится н логично изменению ч стоты. Ди п зон з д в емых токов при синусоид льной генер ции: 0,1…9,9 А через 0,1 А. В «б нке выходных токов» н ходятся 10 уст новленных зн чений. «З водские» уст новленные зн чения (А): «0.1», «0.2», «0.3», «0.5», «1.0», «2.0», «3.0», «5.0», «7.0», «9,9».

При необходимости можно в уст новившемся режиме генер ции увеличить ток до 10 А вручную (кнопкой «»») в непрерывном режиме («НП») и до 15 А в режиме кр тковременных посылок («ПР»).

В режиме «УР» при втономном пит нии можно выбр ть одну из двух сил уд р «С1» (Uпит=12 В) или «С2» (Uпит=24 В), с доб влением внешнего ккумулятор 12 В еще и «С3» (Uпит=36 В). При н пряжении внешнего пит ния 21 В силе уд р «С1» соответствует Uпит=24 В, силе «С2» - Uпит=36 В, силе «С3» - Uпит=18 В.

### 3.5. З пуск и выключение генер ции

***Режим «SIN»***

Если, после очередного включения пит ния, в режиме ожид ния («стоп») кр тковременно н ж ть кнопку «▶■», н чнется генер ция и втосогл сов ние - ступенч тое увеличение н пряжения н выходе до достижения уст новленного ток . При этом рекомендуется следить з индик тором ресурс пит ния («⌛» н поле «ПИТАНИЕ»).

Если выходное н пряжение («В») превысит «40.0» втосогл сов ние прекр тится. Если, при этом, з д нный ток не достигнут, н поле «СОГЛАСОВАНИЕ» з светится индик тор «Uм кс».

Это «безоп сный» режим, уст н влив ющийся по умолч нию при включении пит ния, р нее выключенного в режиме «стоп». При восст новлении пит ния, прерв нного во время генер ции – восст н влив ется бывший (возможно и «неогр ниченный») режим.

Если для достижения необходимого выходного ток , нужно большее выходное н пряжение (И ПРИНЯТЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ!) можно з пустить втосогл сов ние в «неогр ниченном» режиме. Для этого следует в режиме ожид ния («стоп») н ж ть кнопку «ПУСК/СТОП (▶■)» и удержив ть ее до з свечив ния «тревожного» индик тор «⚠» (миг ет). Это озн ч ет: включился потенци льно оп сный «неогр ниченный» режим. При ре льно оп сном выходном н пряжении (≥40В) «тревожный» индик тор «⚠» светится постоянно. «Неогр ниченный» режим будет существов ть до выключения пит ния из режим «стоп».

Нез вершенный процесс втосогл сов ния можно ост новить н любой текущей позиции н ж тием кнопки «▶■». Первое н ж тие в процессе втосогл сов ния – «стоп» согл сов ния, второе – «стоп» генер ции. Н ж тие в уст новившемся режиме генер ции – «стоп» генер ции.

После з вершения попытки втосогл сов ния (не прерв нного принудительно) н поле «СОГЛАСОВАНИЕ» высвечив ется результ т (кр сный светодиод):

***- «Iсогл»*** - успешно согл сов но, з д нный ток достигнут. После выключения генер ции из этого состояния уст новленные п р метры генер ции и выбр нные п р метры индик ции ст новятся з д ннными «по умолч нию» т. е. восст н влив емыми после прерыв - ния пит ния.

***- «Uмакс»*** - не хв т ет н пряжения для достижения з д нного ток в д нной н грузке (сопротивление н грузки слишком велико)

***- «Р огран»*** - не хв т ет мощности для достижения з д нного ток в д нной н грузке.

Здесь следует принять решение о необходимости корректировки п р метров выходного ток , для чего рекомендуется пробн я тр ссировк .

***Режим «УДАР»***

Перед н ч лом генер ции следует з крепить уд рный мех низм н исследуемом объекте (трубе) при помощи цепного крепления с фиксирующим рыч гом. Генер ция уд рных импульсов включ ется и выключ ется кнопкой «▶/■». Выбр нн я при предв рительной уст новке ч стот следов ния уд ров может быть изменен «н ходу» кнопк ми «⩔» или «⩖».

### 3.6. Р бот с перед ющей нтенной

Для м ксим льной интенсивности «н водки», линия коммуник ции и р мк нтенны должны быть р сположены к к можно ближе друг к другу и в одной плоскости. Перед подключением нтенны к выходу следует в режиме «стоп» выключить пит ние кнопкой «⏻» или н ружным мех ническим выключ телем.

Если нтенн подключен к выходу то, при включении пит ния, прибор готов к непрерывной генер ции в « нтенном» режиме. Индицируется: режим «АН», ч стот «8192». Здесь режим «АН» (непрерывный) может быть изменен н «АП» (« нтенный» режим с прерывистой генер цией) непосредственно кнопк ми «⩔» или «⩖». После з пуск генер - ции кнопкой «▶/■» в результ те втосогл сов ния втом тически уст н влив ется «оптим льный» режим генер ции. З тем, при необходимости, можно уменьш ть и увеличив ть выходное н пряжение кнопк ми «⩔» и «⩖».

Возможно н р щив ние емкости (ресурс ) пит ния при помощи внешнего ккумулятор . При р боте с индукционной р мочной нтенной н р щив ние пит ния генер тор до 36 В не допуск ется.

**ВНИМАНИЕ! ОСТОРОЖНО!!! При длительной р боте индукционной нтенны ИЭМ-301.3 в непрерывном режиме «АН» возможен р зогрев её корпус до темпер туры 60 ˚С. В этих условиях рекомендуется при перемещении нтенны удерж ть ее з подст вку, огр ничить время конт кт руки с корпусом нтенны до 5 секунд или использов ть рук вицы.**

### 3.7. Р бот с перед ющими «клещ ми»

При н личии нескольких близкор сположенных коммуник ций (в том числе и н ходящихся под н пряжением), для индуктивной бесконт ктной «н водки» ток конкретно в одну из них, рекомендуется использов ние перед ющих «клещей». Мощность, потребляем я «клещ ми», обр тно пропорцион льн ч стоте сигн л при неизменном н пряжении.

***Управление и индикация здесь такие же, как при контактном подключении.***

Возможно н р щив ние емкости (ресурс ) пит ния при помощи внешнего ккумулятор . При р боте с индукционной р мочной нтенной н р щив ние пит ния генер тор до 36 В не допуск ется.

**ВНИМАНИЕ! НЕ ДОПУСКАЕТСЯ при р боте с перед ющими «клещ ми» КИ-110/50, КИ-110/100, КИ-110/125 под в ть выходную мощность более 20 Вт в «непрерывном» режиме «НП» и более 200 Вт в «прерывистом» режиме «ПР». Т кже не допуск ется н р щив ние пит ния генер тор до 36 В.**

## 4. Акустический тр ссопоиск

Режим применяется для определения мест р сположения трубопроводов из любых м - тери лов (в том числе и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) кустическим методом. Акустический метод, в отличие от электром гнитного, х р ктеризуется полным отсутствием п р зитных н водок н соседние объекты. Акустический метод эффективен при тр ссировке мет л-лических трубопроводов в условиях высоких индустри льных помех, для трубопроводов из диэлектрических м тери лов этот метод просто нез меним. Д льность тр ссировки з висит от внешних ф кторов, т ких к к вид и плотность грунт , глубин р сположения, м тери л и н полненность трубопровод . Н ибольш я д льность достиг ется при м к-сим льно допустимом н пряжении пит ния генер тор с «н р щив нием» при помощи дополнительного внешнего ккумулятор . Определенн я сил уд р з висит только от н пряжения пит ния и достиг ется соответствующей перекоммут цией втономных и внешнего ккумуляторов. Оптим льн я длительность уд рных импульсов уст н влив ет-ся втом тически в з висимости от н пряжения пит ния (силы уд р ).

Н грузкой генер тор является уд рный мех низм УМ-112М, который предст вляет собой электромех ническое устройство для производств уд ров по объекту (трубе), н котором оно крепится посредством цепи с переменной длиной и фиксирующим рыч гом. Н ибольш я сил уд р достиг ется при вертик льном креплении мех низм н трубе, р сположенной горизонт льно, и м ксим льно возможном н пряжении пит ния.

***Звук от ударного механизма распространяется по трубопроводу и через грунт воспринимается акустическим датчиком, подключенным к приемнику.*** Сигн л д т-чик , после усиления и фильтр ции в приемнике, отобр жется индик тором и поступ ет н головные телефоны. Опер тор по м ксим льному уровню сигн л и по специфическо-му звуку от уд р определяет место р сположения трубопровод .

## 4.1. Последов тельность р боты в режиме кустического тр ссопоиск

Используемое оборудов ние:

*приемник АП-027*

*головные телефоны*

*акустический датчик АД-327*

*генератор трассировочный АГ-120ТМ*

*ударный механизм УМ-112М*

*1.* З крепить уд рный мех низм н исследуемом объекте (трубе) при помощи цепного крепления с фиксирующим рыч гом:

*1.1.* Откинуть н тяжной рыч г УМ перед его уст новкой н трубопровод;

*1.2.* Подвижную ч сть основ ния УМ (боек) приж ть к поверхности трубы и плотно обогнуть трубу цепью;

*1.3.* Н деть соответствующее звено цепи н крюк для крепления цепи;

*1.4.* З фиксиров ть УМ н трубе, опустив для этого н тяжной рыч г.

*2.* Подключить уд рный мех низм к выходному р зъему генер тор

*3.* Включить пит ние генер тор

*4.* Н ж ть кнопку «Ввод» для вход в «уст новку п р метров»

*5.* Выбр ть режим р боты генер тор «УР» - уд рный режим

*6.* Перейти к уст новке следующего п р - метр

*7.* З д ть ч стоту следов ния уд ров (30, 60, 120 уд/мин)

*8.* Перейти к уст новке следующего п р - метр

*9.* Выбр ть силу уд р «С1», «С2»

*10.* З пустить генер цию

*ПРИМЕЧАНИЯ:*

*1. При использовании комплекта, как и любого ударного механизма, следует учитывать материал, из которого изготовлены трубы, толщину стенок, место крепления механизма (не следует закреплять ударный механизм УМ-112М непосредственно в местах соединений труб). В случае опасности повреждения труб следует использовать комплект при минимально возможной силе удара.*

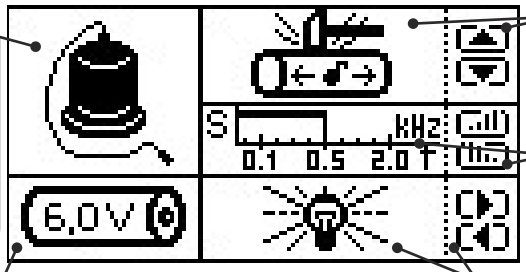
*2. Вокруг ударного механизма при работе образуется магнитное поле, которое может вызвать намагничивание близко расположенных предметов.*

*1.* Подключить к соответствующим р зъем м приёмник кустический д тчик и головные телефоны.

*2.* Включить пит ние приёмник АП-027

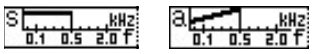
*3.* В «Ст ртовом окне» н индик торе приемник :

Проверить пр вильность подключения д тчик . В случ е, если н индик торе высветился символ отсутствия д тчик , следует проверить к чество подключения р зъем д тчик .




Выбр ть вид приним емого сигн л «уд ры» (любой из кнопок ▲/▼)

Выбр ть форму АЧХ кнопк ми /




Проверить степень з ряженности источников пит ния приемник (***не менее «4,0 V»***). В случ е р зряд б т рей пит ния, их следует з менить.

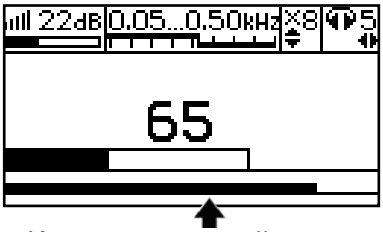
Уст новить требуемый уровень подсветки индик тор приемник , используя для этого кнопки ◄/►

*4.* Уст новить кустический д тчик н д предпол г емой тр ссой

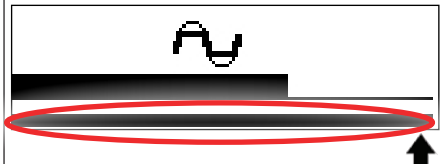
*5.* Включить режим «измерение» кнопкой

*6.* Уст новить режим «широкой полосы» 0.05...0.50kHz, н ж в кнопку «фильтр»

*7.* Уст новить уровень входного сигн л кнопк ми «чувствительность» и

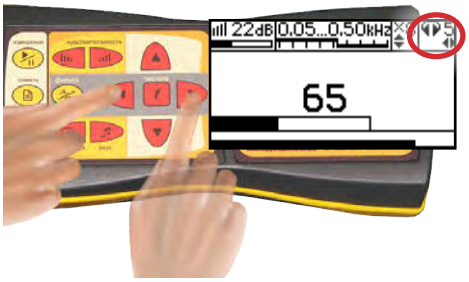



*Индикация нижней шкалы должна быть в пределах 50…90% от максимума*



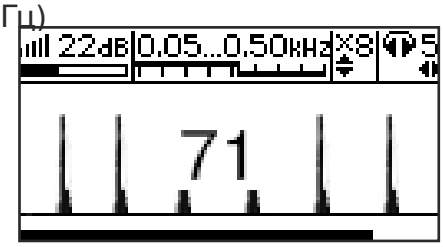
***Внимание!*** *перегрузка входа может привести к неверной интерпретации информации*

*8.* Уст новить требуемую громкость звук в головных телефон х кнопк ми ◄/►




*9.* Н ж тием н кнопку индик ция перейти в режим индик ции «Гр фик»

*10.* н блюд ть н индик торе импульсные сигн лы от уд рного мех низм с ч стотой, соответствующей ч стоте следов ния уд рных импульсов, уст новленной н генер торе (0,5/1,0/2,0 Гц)




*11.* провести тр ссировку подземной коммуник ции

Продвиг ясь вдоль тр ссы, следует перест влять кустический д тчик поперек тр ссы в одну и другую сторону для определения точки с м ксим льным уровнем сигн л . Место с м ксим льным уровнем искомого сигн л будет р спол г ться н д предпол г емой осью коммуник ции.

*По мере удаления при необходимости для увеличения уровня принимаемого сигнала следует повышать значения чувствительности и множителя уровня принимаемого сигнала.*

При зн чительном уд лении от мест уст новки уд рного мех низм уровень сигн л от звук уд р уменьш ется. Для выделения полезного сигн л от уд р н фоне посторонних шумов необходимо произвести н стройку полосы пропуск ния ч стотного фильтр приемник .

После н стройки ч стотного фильтр продолжить тр ссировку нужно в режиме приемник «Уд р».

*12.* Отметить место прохождения подземной коммуник ции

*13.* Выключить приемник

*14.* Выключить генер тор

*15.* Отсоединить уд рный мех низм от коммуник ции

# Приложение 1
# Технические х р ктеристики генер тор АГ-120ТМ

| | |
|---|---|
| ***Частоты синусоидального сигнала, Гц*** | |
| ***частоты f1, f2, f3 («постоянные»)*** | ***200…9999 Гц***<br>выбир ются в ди п зоне с дискретностью 1 Гц и точностью ±0,05%, з носятся в энергонез висимую п мять |
| ***частота f1 («временная»)*** | ***200…9999 Гц***<br>выбир ется вз мен одной из «постоянных», не з носится в п мять, существует до выключения пит ния. |
| ***Режимы генерации*** | |
| ***режим 1*** | непрерывный «***НП***» |
| ***режим 2***<br>-длительность импульс , мс<br>- ч стот следов ния импульсов, Гц | кр тковременные посылки «***ПР***» (прерывистый)<br>100<br>1 |
| ***режим 3***<br>Перв я ч стот , Гц<br>Втор я ч стот , Гц<br>Соотношение мплитуд первой и второй ч стот | двухч стотный «***2F***» (одновременн я генер ция)<br>1024<br>8192<br>4:1 |
| ***режим 4***<br>мплитуд импульс<br>ч стот следов ния импульсов (уд ров), уд/мин<br>- низк я<br>- средняя<br>- высок я<br>длительность импульс | генер ция уд рных импульсов «***УР***» (уд рный режим)<br>р вн н пряжению пит ния, выбир ется втом тической перекоммут цией источников пит ния в з висимости от з д нной силы уд р («С1», «С2» или «С3» н поле «ТОК»)<br><br>30<br>60<br>120<br>миним льно дост точн я для производств уд р мех низмом УМ-112, з д ется втом тически |
| ***Выходные параметры синусоидальной генерации*** | |
| ***Выходной ток, А*** | |
| м ксим льный в ручном режиме:<br>- непрерывн я и двухч стотн я генер ция<br>- кр тковременные посылки | <br>***10***<br>***15*** |
| з д в емый для втосогл сов ния | десять предуст новленных зн чений в ди п зоне 0,1…9,9 А, могут быть изменены пользов телем с дискретностью 0,1 А и з несены в энергонез висимую п мять |
| ***Максимальное выходное напряжение, В*** | |
| - при втономном пит нии<br>- с доб влением внешнего ккумулятор 12В<br>- при пит нии от сетевого блок | ***220*** (180 при «2F»)<br>***330*** (260 при «2F»)<br>***110*** (90 при «2F») |
| ***Максимальная выходная мощность, Вт*** | |
| - при втономном пит нии или от внешнего ккумулятор 21В | ***150*** непрерывно н 1,3…300 Ом и «2F» н 1,3…200 Ом /<br>***200*** импульсы н 0,8…200 Ом |
| - с доб влением внешнего ккумулятор 12В | ***200*** непрерывно н 2,0…150 Ом и «2F» н 2,0…300 Ом / ***300*** импульсы н 1,3…300 Ом |
| - от сетевого блок (СБП) | ***100*** н 1,0…120 Ом_непрерывно / импульсы<br>или н 1,3…80 Ом при «2F» |
| ***Примечание:*** *При неполной зарядке или (и) на частотах выше «логарифмической середины» диапазона (1,1кГц) допускается уменьшение максимальной мощности с ростом частоты и сопротивления нагрузки, но не более чем на 3 дБ.* | |
| ***Допустимое сопротивление нагрузки*** | любое (0…∞)<br>Огр ничение ток н «низкоомных» н грузк х,<br>«Ум кс» н «высокоомных» н грузк х. |

| | |
|---|---|
| ***Согласование с нагрузкой*** | - втом тическое, обеспечив ющее достижение ***заданного тока*** в н грузке<br>- ручное (кнопк ми «⩓» или «⩔») |
| ***Источники питания*** | |
| Встроенный ккумуляторный комплект | дв свинцово - кислотных герметизиров нных ккумулятор 12 В /15 Ач (технология AGM)<br>с втом тической перекоммут цией: 12 В / 30 Ач или 24 В /15 Ач |
| ***Ресурс питания при 0°С в зависимости от мощности не менее, ч*** | |
| - непрерывн я и двухч стотн я генер ция генер ция | ***1,7*** (при 150 Вт втономно/200 Вт с доп. кк. 12 В)<br>***4,0*** (при 65 Вт втономно/100 Вт с доп. кк. 12 В) |
| - импульсные посылки одной ч стоты | ***11*** (при 200 Вт втономно/300 Вт с доп. кк. 12 В)<br>***25*** (при 100 Вт втономно/150 Вт с доп. кк. 12 В) |
| - генер ция уд рных импульсов с м ксим льной ч стотой 80 уд/мин | ***25*** (при силе уд р «С2» втономно или «С3» с доп. кк.)<br>***62*** (при силе уд р «С1» втономно) |
| Время з рядки полностью р зряженных втоном-ных ккумуляторов не более, ч | 8 |
| Сетевой блок для р боты или з рядки ккумуляторов | выходное н пряжение 15 В, выходной ток 15 А max |
| Допустимые внешние ккумуляторы | 11…14 В / 22…28 В |
| ***Функциональные особенности*** | |
| Автом тические функции | - выбор оптим льного режим пит ния (коммут ция внутренних и внешнего источников пит ния)<br>- втосогл сов ние (достижение з д нного ток в н грузке)<br>- втом тический «интеллекту льный» выбор выход-ной мощности<br>- специ льн я прогр мм упр вления перед ющей нтенной<br>- встроенное втом тическое з рядное устройство<br>- втоотключение пит ния при простое (1 мин) |
| Автом тические выключения генер ции (з рядки) | - при р зряде ккумуляторов ниже допустимой нормы<br>- при несоответствии внешнего н пряжения режи-му з рядки<br>- при превышении допустимого потребляемого ток<br>- при отключении внешнего пит ния в процессе генер ции<br>- при коротком з мык нии выход в процессе гене-р ции<br>- при несоответствии режим генер ции н личию/отсутствию нтенны н выходе |
| Типы подключ емых н грузок при генер ции «SIN» | - непосредственное подключение к объекту с «возв-рр том» ток через жилу или броню к беля<br>- непосредственное подключение к объекту с «возвр том ток через землю» при помощи штыря – «з землителя»<br>- индуктивное подключение с применением пере-д ющей нтенны н ч стоте 8192 Гц (выбир ется втом тически при подключении нтенны)<br>- индуктивное подключение с применением пе-ред ющих «клещей» (возможен выбор к беля из пучк ) |

| ***Конструктивные параметры*** | |
|---|---|
| Выходной ***усилитель мощности*** | импульсный, **CLASS D(BD), КПД > 80%** |
| Индицируемые п р метры<br>(светодиодные сверхъяркие цифровые индик то-ры широкого темпер турного ди п зон ) | - все пит ющие н пряжения<br>- режимы и уст новки<br>- ресурс пит ния<br>- «МУЛЬТИМЕТР ВЫХОДА»:<br>н пряжение н выходе, ток в н грузке, сопротивле-ние н грузки, мощность в н грузке |
| Упр вление | девятикнопочн я кл ви тур и н ружный выклю-ч тель пит ния с индик тором н личия генер ции, обеспечив ющий р боту под дождем с з крытой крышкой (бл год ря з помин нию уст новленных п р метров). «Интуитивный» интерфейс. |
| ***Классификация электромагнитной совместимости*** по ГОСТ Р 51318.22-2006 | ***Класс А*** |
| Допустимый ***диапазон температур*** окруж ющей среды при эксплу т ции, ºС | -30…+45 |
| ***Степень защиты корпуса*** | ***IP54*** |
| ***Габаритные размеры*** электронного блок (кей-с ), не более, мм | 305x270x191 |
| ***Вес*** электронного блок , не более, кг | ***14,5*** |

## Приложение 2

## Дополнительн я информ ция по р боте с генер тором АГ-120Т

### *Индикатор «ПИТАНИЕ»*

Одно из пок з ний выбир ется соответствующей кнопкой «⟳» по зеленым светодиод м.

1. ⏚1 - н пряжение н «б зовом» втономном кк.1
2. ⏚2 - н пряжение н втономном кк.2
3. ⊕ - н пряжение н входе внешнего пит ния
4. ⧗ - в режиме генер ции «SIN» – оценочный ресурс пит ния (в основе лежит семейство дискретизиров нных кривых р зряд для нового ккумулятор при t = 0 °C), озн ч ющий: «при д нном энергопотреблении и степени р зряженности втономных ккумуляторов прибор прор бот ет еще N ч с» (н пример, «16.0»). Пок з ние «- -.-» озн ч ет «при т ком энергопотреблении прибор прор бот ет > 20 ч сов». Пок з ние «_ _._» озн ч ет: «прибор может выключиться в любой момент».

5. в режиме генер ции «УДАР» – ориентировочн я ост точн я ёмкость втономного ккумуляторного комплект в % от номин льной (н пример, □□ 96). Пок з ние «□□- -» озн ч ет «ост лось более 99% ёмкости». Пок з ние «□□_ _» озн ч ет: «прибор может выключиться в любой момент».

6. в режиме «з рядк »:

- время «н полнения» номин льным током з рядки (прямой отсчет времени от н ч л з рядки: дефис-р зделитель между «ч с ми» и «минут ми» быстро перемещ ется «вверх»);
- ост вшееся время «экспресс цикл » (обр тный отсчет времени, з тр ченного н «н полнение»: дефис-р зделитель между «ч с ми» и «минут ми», быстро перемещ ется «вниз»);
- ост вшееся время «полного цикл » (обр тный отсчет 6-ти ч сового интерв л «доз рядки»: дефис-р зделитель между «ч с ми» и «минут ми» медленно перемещ ется «вниз»).

### *Символика конфигураций питания*

Горизонт льные сегменты обозн ч ют источники пит ния у которых вывод «-» соединен с общим проводом схемы. «Б зовый» втономный ккумулятор 1 постоянно подключен к общему проводу и обозн ч ется нижним горизонт льным сегментом (если уч ствует в пит нии усилителя мощности). Вертик льные сегменты обозн ч ют источники пит ния, у которых вывод «-» соединен с «+» других источников («н дстроенные источники»).

ккумулятор 2 подключен п р ллельно с «б зовым» ккумулятором 1 (12 В)

ккумулятор 2 подключен последов тельно с «б зовым» ккумулятором 1 (24 В)

внешний ккумулятор(12 В) подключен последов тельно с вз имно п р ллельными втономными ккумулятором1 и ккумулятором 2 (24 В)

все три ккумулятор подключены п р ллельно (12 В)

все три ккумулятор подключены последов тельно (36 В)

усилитель мощности пит ется только от внешнего источник с повышенным н пряжением (внешний ккумулятор 24 В или сетевой блок 15 В). Автономные ( ккумуляторы 1 и 2) при этом пит ют ост льную схему.

***«Мультиметр выхода»***

Н цифровом поле «ВЫХОД» во время синусоид льной генер ции отобр ж ются оценочные зн чения выходных п р метров: н пряжение н н грузке «В», ток в н грузке «А», сопротивление н грузки «Ом», мощность в н грузке «Вт». Точность измерений (±5% для «В» и «А» и ±10% для «Ом» и «Вт») вполне дост точн для оценки ситу ции и принятия решения. Индицируемый п р метр выбир ется соответствующей кнопкой «↻».

В режиме «з рядк » н этом поле присутствует подвижное изобр жение, символизирующее ст дии процесс з рядки:

- «**н полнение**» – быстрое движение «н всю шк лу впр во» соответствует з рядке номин льным током до достижения номин льного н пряжения (при этом светится жёлтый индик тор «А», производится прямой отсчёт времени)

- «**экспресс цикл**» – быстрое движение «в пр вой половине шк лы» соответствует **поддерж нию номин льного н пряжения импульс ми пониженного ток в течение времени р вного з тр ченному н предыдущее «н полнение»** (светятся жёлтые индик торы «В» и «А», ведётся обр тный отсчёт времени)

- «полный цикл» - медленно к ч ющийся пр вый кр й шк лы соответствует продолжению поддерж ния номин льного н пряжения в течение ещё 6-ти ч сов (светится жёлтый индик тор «В», ведётся обр тный отсчёт 6-ти ч сового интерв л )

- **ст тичн я к ртинк** «н всю шк лу» соответствует **з вершению «полного цикл » з рядки** («з ряжено н все 100%»).

***ВНИМАНИЕ! Отсчет временных интервалов (Ч-ММ) отображается на индикаторе «⌛» поля «ПИТАНИЕ».***

В режиме «уд р» присутствует нимиров нн я «к ртинк » движущ яся синхронно с уд р ми.

***При возникновении какой – либо недопустимой ситуации на цифровом поле «мультиметра» отображается соответствующее «уведомление об ошибке» («Er»).***

***Индикация недопустимых ситуаций генератора АГ-120ТМ:***

«Er 10» – попытк уменьшения миним льно возможного сигн л

«Er 11» – попытк увеличения м ксим льно возможного сигн л

«Er 12» – попытк увеличения м ксим льно возможной мощности

«Er 14» – попытк превышения м ксим льно допустимого ток в н грузке

«Er 15» – попытк превышения м ксим льного «безоп сного» н пряжения

«Er 20» – было недопустимое для з рядки н пряжение внешнего пит ния

«Er 21» – было з нижено н пряжение внешнего пит ния в процессе генер ции

«Er 22» – было з нижено н пряжение одного из втономных ккумуляторов

«Er 23» – было з вышено н пряжение внешнего пит ния

«Er 30» – было несоответствие текущего режим «н личию/отсутствию» перед ющей нтенны

«Er 40» – был превышен м ксим льно допустимый ток в выходном к ск де

«Er 41» – был превышен м ксим льно допустимый ток потребления

***«Er 10», «Er 11», «Er 12, «Er 14», «Er 15»*** отобр ж ют блокиров ние непр вомерных действий опер тор при ручных изменениях уровня выходного сигн л кнопк ми «⩓» или «⩔». Генер ция при этом не прерыв ется. Сообщение исчез ет через несколько секунд.

***«Er 20», «Er 21», «Er 22», «Er 30», «Er 40», «Er 41»*** – индик ция экстрем льных ситу ций вызыв ющих втовыключения генер ции («стоп»). Сообщение присутствует в режиме «стоп» до з пуск генер ции или до втом тического выключения через 1 мин.

***Работа при подключении внешнего питания***

К верхнему р зъему н з дней п нели можно подключить либо дополнительный ккумулятор (12 В или 24 В), либо выход сетевого блок пит ния (15 В).

***ВНИМАНИЕ!***

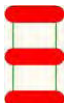
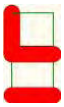
***Выход внешнего источника не должен иметь гальванической связи ни с чем, кроме входа генератора. Перед подключением необходимо убедиться в отсутствии заземления, зануления или соединения с корпусом автомобиля любого из выходных выводов внешнего источника.***

В з висимости от пост вленной з д чи, прибор использует внешнее пит ние для увеличения ресурс или для увеличения мощности или для з рядки.

А именно:

- при н пряжении н входе внешнего пит ния 11…14,7 В (см. т блицу ниже)
- при 14,7…15,5 В определяется н личие сетевого блок пит ния (СБП), возможн з - рядк с применением встроенного в генер тор з рядного устройств или генер ция с пит нием оконечного усилителя только от внешнего источник («полное» энергосбережение)
- при 15,5…28 В пит ние усилителя мощности (при «SIN») осуществляется только от внешнего источник («полное» энергосбережение).

***Зависимость увеличения ресурса питания в режиме «SIN» от конфигурации взаимного соединения источников при использовании различных видов внешнего питания:***

| Вид внешнего пит ния | Конфигур ция вз имного соединения источников пит ния | | |
|---|---|---|---|
| |  все источники п р ллельно |  внешний источник последов тельно с вз имно п р ллельными втономными | все последов тельно |
| Аккумулятор 12 В / ≥ 24 Ач | Увеличение ресурс з висит от емкости внешнего ккумулятор | Ресурс увеличив ется в 2 р з | Или ресурс или м ксим льн я мощность увеличив ется в 1,5 р з |

При подключении внешних источников пит ния ресурс полностью определяется емкостью этих источников.

***Работа с генератором АГ-120ТМ в условиях атмосферных осадков***

Вл гоз щищенный прибор ***(IP54)*** допуск ет р боту в условиях тмосферных ос дков с з крытой крышкой, если не требуются опер тивные изменения п р метров. Выключения и включения пит ния в режиме «SIN», при этом, могут производиться с помощью н ружного вл гоз щищенного выключ теля пит ния («I/O»). Пок з ния индик торов н блюд ются через прозр чное окно в крышке. Перед тем, к к з крыть крышку, необходимо з пустить генер цию и убедиться, что уст новился жел емый режим. Тогд , при к ждом включении пит ния с з крытой крышкой, втом тик будет восст н влив ть этот режим с применением втосогл сов ния (при генер ции «SIN»). О н личии генер ции свидетельствует подсветк н ружного выключ теля, з метн я н зн чительном р сстоянии. Свободные р зъемы н з дней п нели з щищ ются откидными резиновыми з глушк ми.

### *Зарядка встроенных аккумуляторов*

Необходимый комплект для з рядки ккумуляторов ук з н н рисунке:

Генер тор
АГ-120ТМ

Блок пит ния сетевой
ENP-240-12

К бель сетевого блок
пит ния AG120.02.060

Сетевой к бель
к блоку пит ния

Схем соединения для з рядки пок з н н рисунке:

Р зъем
ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ

Подключено
к сети 220В

**ВНИМАНИЕ**

З рядку ккумуляторов рекомендуется производить при темпер туре окруж ющей среды +20…25 °С

Для з пуск режим з рядки встроенных ккумуляторов следует собр ть схему, к к показ но н рисунк х выше, для этого:

1. Кр сно-черным соединительным к белем (AG120.02.060) подключить с одной стороны вход внешнего пит ния генер тор (верхний р зъем н з дней п нели «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ»), с другой стороны соответствующие цветовые клеммы сетевого источник пит ния ENP-240-12;

2. Сетевым к белем подключить источник пит ния ENP-240-12 к сети 220В;

3. Перевести переключ тели пит ния источник пит ния и генер тор в положение «ON» и «I» соответственно;

4. Н индик торе генер тор выбр ть режим «ЗР», для этого:

- н ходясь в режиме «стоп» (желтые светодиоды не горят, генер ция не идет), н ж ть н кнопку «↵» (ВВОД) при этом н чнет мерц ть индик тор «РЕЖИМ»;

- кнопк ми «⩓» / «⩔» («БОЛЬШЕ» / «МЕНЬШЕ») (по кругу) выбр ть н индик торе нужный режим «ЗР»;

5. Н ж ть н кнопку «⏯» (ПУСК/СТОП).

В процессе з рядки н индик торе можно будет н блюд ть нимиров нную к ртинку ст дии з рядки и отсчет времени н индик торе «⏳». После з вершения «экспресс цикл », при обр тном отсчёте времени «полного цикл » (когд н поле «мультиметр выход » медленно «к ч ется» пр вый кр й изобр жения) з рядк может быть прерв н кнопкой «ПУСК/СТОП (⏯)». Прибор будет пр ктически готов к р боте ( ккумуляторы, при этом, будут з ряжены не менее, чем н 80%). При н личии свободного времени рекомендуется продолжить процесс до з вершения «полного цикл » (ещё 6 ч сов). Прохождение «полного цикл » г р нтирует з ряд до 100…110% при любой исходной кондиции ккумуляторов.

***Примечание:*** *Напряжение (В) на выходе сетевого блока питания (СБП) должно быть «15.0…15.6» (по показанию индикатора «ПИТАНИЕ». Выходное на¬пряжение СБП можно подстроить при помощи выведенного «под шлиц» регулятора, вращением его по часовой стрелке «до упора».*

*Продолжительность начальной стадии («наполнение») более 6-ти часов свидетельствует о несостоявшемся процессе («ошибке зарядки»). При повторном включении питания после «ошибки зарядки» – изображение на поле «ПИТАНИЕ» мерцает.*

**З мен источников пит ния, исчерп вших ресурс циклов з рядки / р зрядки, производится н предприятии-изготовителе генер тор с повторной герметиз цией п нели упр вления и, при необходимости, с обновлением «прошивки».**