ТЕХНОАС®
www.technoac.ru

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ
РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И ПОСТАВКА

Генератор трассировочный
АГ-144.1



Руководство по эксплуатации

ВНИМАНИЕ!
Перед началом работы с прибором внимательно изучите данное Руководство по эксплуатации

Коломна

Содержание

Введение 3

2. Перечень аксессуаров генератора 6

3. Создание трассировочного тока в электропроводящих коммуникациях 7

3.1. Контактный способ подключения к коммуникации 7

3.2. Бесконтактные способы подключения к коммуникации 9

4. Акустический трассопоиск 16

Приложение 1
Технические характеристики генератора АГ-144.1 20

Приложение 2
Управление и индикация генератора АГ-144.1 23

Введение

Генератор трассировочный “АГ-144.1” предназначен для создания распространяющихся сигналов (колебаний) в трассах скрытых коммуникаций при активных методах трассопоиска: электромагнитном и акустическом. Генератор “АГ-144.1” генерирует синусоидальный ток при электромагнитном методе трассопоиска (непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов) или импульсы управления ударным механизмом при акустическом методе трассопоиска (трассировка металлических и НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ трубопроводов).

ВНИМАНИЕ!

На выходных зажимах генератора может присутствовать опасное напряжение (свыше 300 В). Методика трассопоиска основана на заземлении одного из выходных зажимов генератора. Эти факторы диктуют неукоснительное соблюдение «Межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» (ПОТ Р М-016-2001 РД 53 34.0-03.150-00), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», а также требований, указанных в настоящем Руководстве по эксплуатации.

К работе с прибором допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации прошедшие инструктаж по электробезопасности.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Прикосновение к зажимам выходных соединительных кабелей и элементам исследуемой коммуникации при работающем генераторе.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ! Подключение и отключение соединительных кабелей при включенном генераторе.

Перед работой с прибором необходимо зарядить входящие в его состав аккумуляторы, после окончания работы процесс зарядки повторить. Длительное хранение аккумуляторов в разряженном состоянии приводит к полной потере их работоспособности.

Отличительные особенности

Чрезвычайно высокие, для столь малых габаритов, максимальная выходная мощность и время автономной работы (60 Вт в режиме непрерывной синусоидальной генерации в течение 2 ч и 120 Вт в режиме импульсных посылок в течение 10 ч от АВТОНОМНОГО ПИТАНИЯ при нормальных условиях). При подключении дополнительного внешнего аккумулятора 12 В или 24 В (например, автомобильного) выходная мощность может достигать 90 Вт (2 ч) в режиме непрерывной синусоидальной генерации и 180 Вт (10 ч) в режиме импульсных посылок. Габариты переносного устройства в защитном кейсе - корпусе составляют всего 250 х 215 х165 мм, а вес не превышает 8,5 кг. Эти уникальные особенности обеспечиваются применением высокоэффективной схемотехнической технологии построения усилителей мощности CLASS D(BD). Импульсный выходной усилитель имеет КПД более 80 %, что особенно актуально для энергоемких устройств с автономным питанием.

АГ-144.1 существенно отличается от аналогов (автономных трассировочных генераторов средней ценовой категории) высокой мощностью и ресурсом питания, а также широким диапазоном нагрузки при необычно малых габаритах и весе.

Прибор генерирует синусоидальный ток при электромагнитном методе трассопоиска (непрерывно или кратковременными посылками для трассировки кабелей и металлических трубопроводов) или импульсы управления ударным механизмом при акустическом методе трассопоиска (трассировка металлических и НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ трубопроводов).

Высокий выходной ток синусоидального сигнала (до 10 А) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между «заземленным» трубопроводом и шиной контура заземления). Высокое выходное напряжение (свыше 330 В) и большой запас мощности (до 180 Вт) обеспечивают достижение достаточного трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

Три режима синусоидальной генерации:

- импульсный – высокоэкономичный режим с высокой разборчивостью на фоне помех хорош для сопряжения с аналоговыми (в основном однодатчиковыми) приемными системами;
- непрерывный – режим необходим для большинства многодатчиковых цифровых приемных систем;
- трехчастотный режим, обеспечивающий выбор оптимальной частоты на удаленном приемнике без переключения частоты передатчика (генератора).

Выбранные значения мощности выдаются автоматически и составляют в автономном режиме: 7,5/15/30/60Вт – НЕПРЕРЫВНО, или 15/30/60/120Вт - ИМПУЛЬСЫ. Низкая мощность обеспечивает энергосбережение и малые «перенаводки» на соседние объекты, высокая мощность – высокую дальность трансляции и обнаружения.

Резонансная передающая антенна (параллельный контур) создает достаточно мощное излучение при относительно низком энергопотреблении.

Несколько степеней защиты от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.

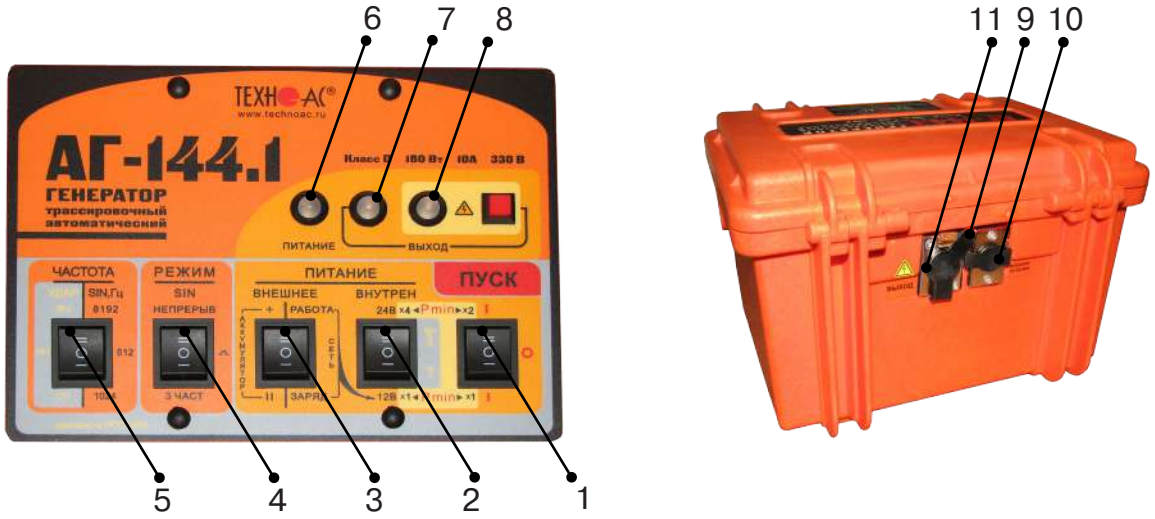
«По умолчанию» возрастание выходного напряжения ограничено уровнем 40 В. При необходимости (для трассировки кабелей), можно оперативно снять ограничение (временно до окончания сеанса), если приняты соответствующие меры безопасности. Потенциально «опасный» режим генерации с «неограниченным» выходным напряжением (до 220 или 330 В) отображается специальным «тревожным» индикатором «⚠».

Защитный корпус – кейс обеспечивает климатическое исполнение IP65. Рабочий температурный диапазон: от минус 30 до плюс 45^{0}С. Прибор может работать под дождем с закрытой крышкой.

Прибор комплектуется передающей антенной, передающими «клещами», ударным механизмом, сетевым блоком (зарядка/работа), штырем – «заземлителем», шнурами для подключения к нагрузке и дополнительному аккумулятору.

1. Внешний вид

1.1. Органы управления и индикации



1	Выключатель питания (генерации, зарядки)
2	Переключатель напряжения внутреннего питания
3	Переключатель способа подачи внешнего питания
4	Переключатель режимов генерации «sin»
5	Переключатель частот генерируемого сигнала
6	Индикатор состояния питания или процесса зарядки
7	Индикатор состояния выхода
8	Поле «опасного» режима
9	Заглушка, обеспечивающая герметизацию разъема внешнего питания (закрыта)
10	Разъем внешнего питания (Заглушка, обеспечивающая герметизацию, закрыта)
11	Выходной разъем для подключения коммуникации, передающей антенны или «клещей» (Заглушка, обеспечивающая герметизацию, закрыта)



1.2. Информационная панель

На внутренней стороне крышки генератора расположена Информационная панель, которая содержит информацию:

- о принципах светодиодной индикации уровней питающего напряжения, этапов зарядки-разрядки, достижения выходной мощности и наличия «ОПАСНЫХ» для человека выходных напряжений.

- таблицу значений выходных мощностей генератора в различных режимах и на разных частотах при автономном и сетевом питании;

- таблицу значений выходных мощностей генератора в различных режимах и на разных частотах при работе с внешним аккумулятором.

2. Перечень аксессуаров 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 12В/24В

предназначен для питания генератора от внешнего аккумулятора



Контакт 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 220В



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 на «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

3 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 клещей индукционных.

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

3.1. Контактный способ подключения к коммуникации

Контактный способ или непосредственное подключение генератора к коммуникации используется для создания трассировочного тока в обесточенных электропроводящих коммуникациях.

ВНИМАНИЕ! Запрещается подключать генератор к коммуникации, находящейся под напряжением. Наличие напряжения между точками подключения зажимов выходного кабеля генератора может привести к выходу генератора из строя.

Генератор, вышедший из строя в результате подключения его к коммуникации, находящейся под напряжением, гарантийному ремонту не подлежит.

Перед «контактным» подключением генератора к коммуникации:

- убедитесь, что предприняты все меры, исключающие возможность случайной подачи высокого напряжения на токоведущие элементы коммуникации;

- убедитесь, что между точками подключения выходного кабеля генератора отсутствует постоянное или переменное напряжение ≥ 15 В. Рекомендуется для контроля отсутствия напряжений между точками подключения генератора использовать мультиметр.

Подключение к коммуникации осуществляется с помощью кабеля путем подсоединения выхода генератора к штырю заземления и коммуникации. В местах подсоединений необходимо обеспечить надёжный электрический контакт (перед подключением произвести зачистку мест подсоединения напильником или наждачной бумагой до металла).

При возможности используйте заземление удаленной точки коммуникации. Работа с заземленной удаленной точкой коммуникации гарантирует передачу сигнала без помех и позволяет использовать мало затухающие низкие частоты.

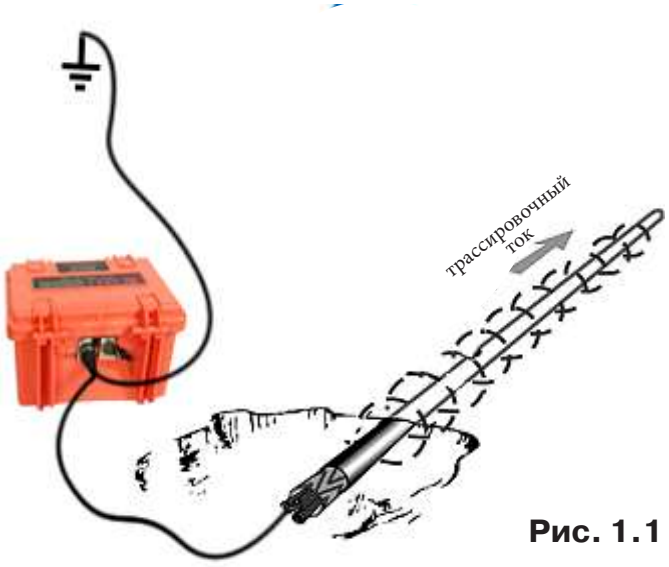


Рис. 1.1

Для организации надежного заземления необходимо:

- точку подключения заземления (место установки штыря заземления) располагать на максимальном удалении от трассы под углом близким к 90°;

- штырь заземления заглублять не менее чем на 2/3 высоты;

- для достижения большего эффекта произвести утрамбовку почвы, увлажнение почвы с использованием солевого раствора.

Методы контактного подключения генератора к коммуникации

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

а) возвратный проводник - земля

Для этого к одному концу кабеля подключить один из зажимов генератора, а другой зажим и конец кабеля заземлить (рис. 1.2)

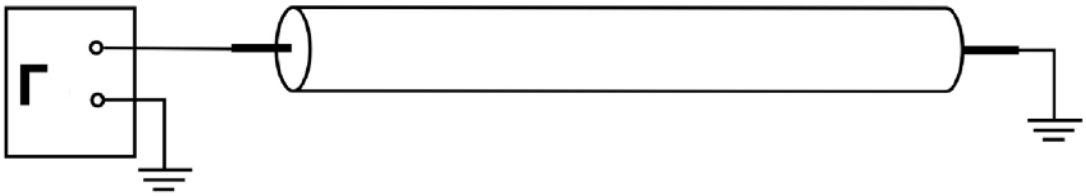


Рис. 1.2

б) возвратный проводник - броня кабеля

При этом методе один из зажимов генератора подключается к кабелю, второй - к броне. «На удалённом конце кабеля все фазные жилы кабеля соединяются с бронёй (рис. 1.3).

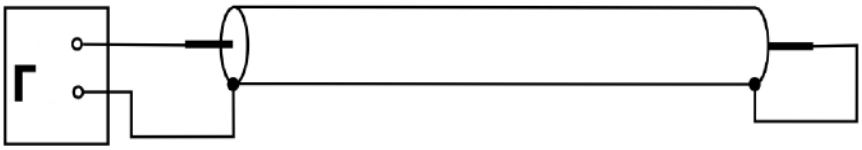


Рис.1.3

При данном способе подключения из-за компенсации магнитных полей жилы и брони не во всех случаях удаётся определить трассу кабеля.

в) возвратный проводник - жила кабеля

При этом методе трассировки генератор подключить к двум жилам с одной стороны кабеля, с другой стороны жилы необходимо объединить (рис. 1.4).

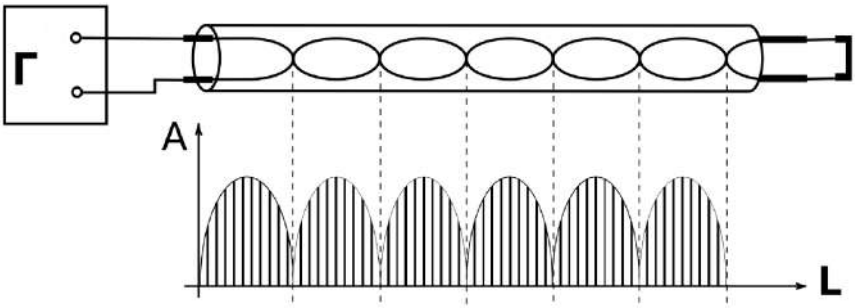


Рис. 1.4

3.2. Бесконтактные способы подключения к коммуникации

а) Бесконтактный способ с использованием передающей антенны

Подключение к коммуникации осуществляется индукционным путем. Подключить антенну к выходному разъему генератора и установить над трассой, при этом антенна должна располагаться в одной плоскости с коммуникацией и располагаться от неё на минимальном расстоянии рис.1.5.



Рис.1.5

б) Бесконтактный способ с использованием клещей передающих

Позволяет выполнять трассировку как обесточенных, так и нагруженных коммуникаций при возможности безопасной установки передающих клещей на кабель. Клещи должны быть замкнуты вокруг трассируемогокабеля или трубы рис.1.6.



Рис.1.6

3.4. Включение питания генератора

Подключить нагрузку к разъему на задней панели генератора в соответствии с методом подключения генератора к трассе. Нагрузкой может быть исследуемая трасса (трубопровод, кабель), индукционная антенна или передающие клещи.

В целях обеспечения электробезопасности настоятельно рекомендуется завершить все работы по подключению до начала генерации.

Включить питание клавишей включения питания поз.1 ***рис.2.3*** в одно из положений «I», в зависимости от выбираемой мощности. При свечении индикатора «Питание» поз.6 желтым цветом следует зарядить внутренние аккумуляторы, свечение зеленым цветом - можно приступать к работе.

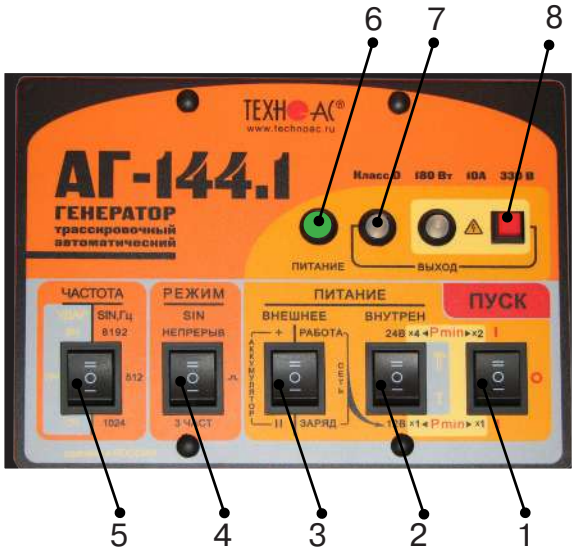


рис. 2.3

3.5. Установка параметров генератора

1) Открыть крышку. Выбрать переключателем «ЧАСТОТА» поз. 5 ***рис.2.3*** необходимую частоту синусоидальной генерации (512 / 1024 / 8192Гц).

2) Выбрать переключателем «РЕЖИМ SIN» поз. 4 ***рис.2.3*** необходимый вид синусоидальной генерации (непрерыв/ /3част).

- непрерывный – режим необходим для большинства многодатчиковых цифровых приемных систем;

- импульсный – высокоэкономичный режим с высокой разборчивостью на фоне помех хорош для сопряжения с аналоговыми (в основном однодатчиковыми) приемными системами;

- трехчастотный – режим, обеспечивающий выбор оптимальной частоты на удаленном приемнике без переключения частоты передатчика (генератора).

3) Выбрать переключателями «ПИТАНИЕ» («ВНЕШНЕЕ» / «ВНУТРЕН») необходимый режим работы.

Выбрать требуемую мощность генерации.

Выбор возможной мощности согласования на нагрузку выбирается при помощи коэффициентов выбора мощности переключателями поз.2 (x1, x4) и поз.1 (x1, x2). Мощность генерации определяется как произведение коэффициентов мощности, умноженное на 7,5 Вт.

Переключателем напряжения внутреннего питания поз.2. ***рис.2.3*** установить первый коэффициент выбора мощности генерации.

Мощность выбирается по принципу: «минимально достаточная для достижения выходного тока создающего электромагнитное поле приемлемое для трассировки».

При выборе мощности и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

-«мощность меньше, частота ниже» - меньше «перенаводки» на соседние объекты, ресурс питания больше

-«частота выше» - чувствительность приемника выше, достаточно меньшей мощности, возможно энергосбережение, рекомендуется для «высокоомных» коммуникаций, но выше степень проникновения сигнала в окружающие объекты и, вследствие большего затухания, сигнал распространяется на меньшее расстояние

- «мощность больше, частота ниже» - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы, но ресурс питания меньше.

4) Включить питание клавишей включения питания поз.1 ***рис.2.3*** в положение соответ-

ствующее второму коэффициенту выбора мощности.

5) Начнется генерация и автосогласование с постепенным возрастанием напряжения на выходе. Здесь следует наблюдать за цветом индикатора «ВЫХОД» поз.7 ***рис.2.3.*** Если автосогласование закончилось зеленым свечением – заданная мощность достигнута.

Если желтым – сопротивление нагрузки слишком велико для заданной мощности при выходном напряжении ограниченном «по умолчанию» на уровне 40 В.

Здесь следует принять решение о возможности проведения поиска (например, произведя пробную трассировку). Если тока в линии явно недостаточно для создания приемлемого уровня идентификационного поля, следует увеличить выходное напряжение свыше уровня 40 В. Приняв соответствующие меры безопасности, оператор может под свою ответственность запустить процесс автосогласования в режиме с «неограниченным» выходным напряжением (до 220 или 330 В).

Режим с «неограниченным» выходным напряжением применяется не только для достижения максимально возможных мощностей в интервале нагрузок, когда процесс автосогласования завершается зелёным свечением светодиода «выход», но и при больших сопротивлениях нагрузок с жёлтым свечением светодиода. При этом напряжение на выходе генератора будет максимальным, а ток и мощность в нагрузке будут зависеть от сопротивления этой нагрузки.

Для запуска режима с «неограниченным» выходным напряжением следует включить питание (переключателем «ПУСК») при нажатой красной кнопке поз.8 ***рис.2.3*** и удерживать ее до засвечивания красного индикатора «⚠». Мигание этого индикатора обозначает потенциальную «опасность». Непрерывное свечение обозначает реальное наличие на выходе напряжения ≥ 40 В.

3.6. Изменение установленных параметров генератора

1) Выключить питание генератора клавишей включения питания поз.1 ***рис.2.3***, установив ее в положение «0».

2) Повторить операции по установке параметров (***см.п.3.5***).

3.7. Работа с индукционной рамочной антенной



1) Подготовка бесконтактного подключения к нагрузке.

Для максимальной интенсивности «наводки», линия коммуникации и рамка антенны должны быть расположены как можно ближе друг к другу и **в одной плоскости (рис 2.1)**.

2) Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор автоматически входит в «антенный» режим с частотой генерации 8192Гц. Вид генерации (⎍/непрерыв) выбирается переключателем «РЕЖИМ SIN». Интенсивность излучения в автономном режиме зависит от выбора «×1 ◄ Pmin►×1» или «×4◄Pmin►×2». Возможно наращивание емкости (ресурса) питания при помощи внешнего аккумулятора. При работе с индукционной рамочной антенной суммарное питание генератора от внутренних и внешних источников разрешено только от 12 или 24 В. При совместном выборе клавишами «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ +» и «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН 24 В» срабатывает предупреждение о необходимости перехода на меньшее напряжение. При этом светодиод питания мигает красным цветом. Возврат в рабочий режим происходит с задержкой примерно в полминуты.

ВНИМАНИЕ! При длительной работе индукционной антенной ИЭМ-301.3 на максимальной выходной мощности генератора возможен разогрев корпуса антенны до температуры 60 °С. В этих условиях рекомендуется при перемещении антенны удерживать ее за подставку, ограничить время контакта руки с корпусом антенны до 5 секунд или использовать рукавицы.

3.8. Работа с передающими «клещами»



При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей» **(рис 2.2)**. Ток, потребляемый «клещами» и, соответственно, создаваемое ими поле обратно пропорциональны частоте сигнала при неизменной мощности.

ВНИМАНИЕ! Не допускается при работе генератора АГ-144.1 с клещами передающими КИ-110/50, КИ-110/100, КИ-110/125 в непрерывном режиме генерации установка выходной мощности генератора более 20 Вт!

3.9. Режим «УДАР»

Режим применяется при определении мест расположения трубопроводов из любых материалов (в том числе и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) акустическим методом. Акустический метод, в отличие от электромагнитного, характеризуется полным отсутствием паразитных наводок на соседние объекты и очень высокой точностью локализации (резким затуханием сигнала при удалении от объекта). Акустический метод эффективен при трассировке металлических трубопроводов в условиях высоких индустриальных помех,



когда затруднена электромагнитная локализация, а для трубопроводов из диэлектрических материалов этот метод просто незаменим. Дальность трассировки зависит от внешних факторов, таких как вид и плотность грунта, глубина расположения, материал и наполненность трубопровода. Наибольшая дальность достигается при максимально допустимом напряжении питания генератора с «наращиванием» при помощи дополнительного внешнего аккумулятора. Определенная сила удара зависит только от напряжения питания и достигается соответствующей перекоммутацией автономных и внешнего аккумуляторов. Оптимальная длительность ударных импульсов устанавливается автоматически в зависимости напряжения питания (силы удара).

3.10. Работа в условиях атмосферных осадков

Влагозащищенный прибор (IP65) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками (поз.9, 11 рис.2.4).

3.11. Работа от внешнего источника питания

К разъему на задней панели поз.10 рис.2.4 можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В).



рис. 2.4

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 зависимости от поставленной задачи, можно использовать внешнее питание для увеличения ресурса или (и) для увеличения мощности / силы удара или для зарядки.

А именно:

-внешний аккумулятор при положении «II» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» используется для увеличения ресурса питания;

-внешний аккумулятор при положении «+» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» и результирующем (Σ) напряжении питания 24В используется для увеличения ресурса питания;

-внешний аккумулятор при положении «+» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ АККУМУЛЯТОР» и результирующем (Σ) напряжении питания 36В используется для увеличения ресурса питания или (и) мощности / силы удара (при Uвнеш акк=12В - мощность х1,5, при Uвнеш акк=24В - мощность х1,5 и ресурс х 2);

-сетевой блок при положении «РАБОТА» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ » используется для работы с питанием от сети и «полным» энергосбережением;

- сетевой блок при положении «ЗАРЯД» переключателя «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ» используется для зарядки внутренних аккумуляторов.

Примечание:

1. При использовании сетевого блока питания переключатель «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН» должен обязательно находиться в положении «12В». Иначе сетевое питание не будет использоваться.

2. Максимально допустимое результирующее напряжение комбинированного питания (внутрен+внешнее) в режиме «SIN» составляет 40В, в режиме «УДАР» - 52В. При превышении мерцает красный индикатор «ПИТАНИЕ», а генерация невозможна.

3. После смены режима питания в сторону уменьшения результирующего ( ) питающего напряжения не следует включать генерацию ранее, чем через 5 с Иначе может установиться неправильный режим работы.

ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!

Все манипуляции с выходной мощностью и частотой ударов вызывают изменения энергопотребления (и соответственно ресурса питания). Наращивайте ресурс питания с помощью внешнего аккумулятора. При «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ II» – увеличение ресурса зависит от емкости внешнего, при «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ +» - в 2 раза при той же мощности SIN). При внешнем аккумуляторе 24В, подключенном в конфигурации «ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ II» и «ПИТАНИЕ ВНУТРЕН 12В», а также при питании от сети («ПИТАНИЕ ВНЕШНЕЕ СЕТЬ РАБОТА») энергия внутренних аккумуляторов расходуется только на схему управления («полное» энергосбережение). С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке, при возможности используйте режим кратковременных посылок. Помните, что увеличение мощности в 2 раза снижает время работы в 2,2 раза, а ток (и, соответственно, создаваемое им поле) при этом возрастает всего в 1,4 раза. В свою очередь наращивание емкости в 2 раза при помощи внешнего аккумулятора дает увеличение времени работы в 2,2 раза. Перерывы в работе способствуют частичному восстановлению емкости. Поэтому «чистое» время работы с перерывами всегда больше времени непрерывной работы, при прочих равных условиях. Заряжайте аккумуляторы при первой возможности. Не доводите до «автоотключения по понижению питания» («желтое» мерцание индикатора «ПИТАНИЕ»). При 100%-ых разрядах емкость необратимо падает до 60% через 250 циклов «заряд/разряд», а при 30%-ых – через 1200. Поэтому частые «дозарядки» выгоднее полных «опустошений». Длительное хранение аккумуляторов в разряженном состоянии приводит к полной потере их работоспособности. Перед длительным хранением зарядите аккумуляторы и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев. Температура окружающей среды при хранении должна быть плюс 20…25^{0}С.

Замена источников питания, исчерпавших ресурс зарядки – разрядки, может быть произведена на предприятии-изготовителе генератора.

3.12. Зарядка встроенных аккумуляторов

Необходимый комплект для зарядки аккумуляторов указан на рисунке:

Генератор
АГ-144.1



Блок питания сетевой
ENP-120-12





Кабель сетевого блока
питания AG144.02.060



Сетевой кабель
к блоку питания

Схема соединения для зарядки показана на рисунке:





Разъем
ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ

Подключено
к сети 220В

ВНИМАНИЕ

Зарядку аккумуляторов рекомендуется производить при температуре окружающей среды +20…25 °С

Для запуска режима зарядки встроенных аккумуляторов следует собрать схему, как показано на рисунках выше, для этого:

1. Красно-черным соединительным кабелем (AG144.02.060) подключить с одной стороны вход внешнего питания генератора (правый разъем на задней панели «ВНЕШНЕЕ ПИТАНИЕ»), с другой стороны соответствующие цветовые клеммы источника питания ENP-120-12;

2. Сетевым кабелем подключить источник питания ENP-120-12 к сети 220В и перевести переключатель питания в положение «I»;

3. Установить оба переключателя «ПИТАНИЕ» в нижнее (“-“) положение: «ВНЕШНЕЕ» – «ЗАРЯД» и «ВНУТРЕН» – «12В» соответственно;

4. Переключатель «ПУСК» установить в положение вниз (“-“) или вверх (“=“).

Индикатор «ПИТАНИЕ» загорается (с задержкой до 5 сек.) и последовательно отображает цветом стадии процесса зарядки:

желтый - 1-я стадия («стабильный ток»)

зеленый - 2-я стадия («стабильное напряжение»)

красный – 3-я стадия («зарядка закончена / хранение»)

Прохождение полного цикла (красное свечение) гарантирует заряд до 100…110% емкости при любой исходной степени разряженности. При прерывании процесса на 2-ой стадии, гарантируется заряд не менее 50%. Максимальная продолжительность 2-ой стадии – 2 часа. Допускается сколь угодно долгое пребывание в 3-ей стадии, осуществляющей дозарядку и хранение.

При «ошибках» процесса зарядки на индикаторе «ПИТАНИЕ» может наблюдаться мерцание:

- желтое мерцание - внешнее питание недостаточно для зарядки (возможно прекратилась подача напряжения 15В с сетевого блока)

- красное мерцание – питание слишком высоко (возможно переключатель питания «ВНУТРЕН» был переведен в положение «24В» (“=“) вместо «12В» (“=“))

- зеленое мерцание – питание в норме, но заряд не идет (возможно переключатель питания «ВНЕШНЕЕ» был переведен в положение «РАБОТА» (“=“) вместо «ЗАРЯД» (“-“))

При «ошибках зарядки» (мерцаниях индикатора «питание») следует проверить соответствие пп. 1 – 3.

Замена источников питания, исчерпавших ресурс циклов зарядки / разрядки, производится на предприятии-изготовителе генератора.

4. Акустический трассопоиск

Режим применяется для определения мест расположения трубопроводов из любых материалов (в том числе и ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ!) акустическим методом. Акустический метод, в отличие от электромагнитного, характеризуется полным отсутствием паразитных наводок на соседние объекты. Акустический метод эффективен при трассировке металлических трубопроводов в условиях высоких индустриальных помех, а для трубопроводов из диэлектрических материалов этот метод просто незаменим. Дальность трассировки зависит от внешних факторов, таких как вид и плотность грунта, глубина расположения, материал и наполненность трубопровода. Наибольшая дальность достигается при максимально допустимом напряжении питания генератора с «наращиванием» при помощи дополнительного внешнего аккумулятора. Определенная сила удара зависит только от напряжения питания и достигается соответствующей перекоммутацией автономных и внешнего аккумуляторов. Оптимальная длительность ударных импульсов устанавливается автоматически в зависимости от напряжения питания (силы удара).

Нагрузкой генератора является ударный механизм УМ-112М, который представляет собой электромеханическое устройство для производства ударов по объекту (трубе), на котором оно крепится посредством цепи с переменной длиной и фиксирующим рычагом. Наибольшая сила удара достигается при вертикальном креплении механизма на трубе, расположенной горизонтально, и максимально возможном напряжении питания.

Звук от ударного механизма распространяется по трубопроводу и через грунт воспринимается акустическим датчиком, подключенным к приемнику. Сигнал датчика, после усиления и фильтрации в приемнике, отображается индикатором и поступает на головные телефоны. Оператор по максимальному уровню сигнала и по специфическому звуку от удара определяет место расположения трубопровода.

4.1. Последовательность работы в режиме акустического трассопоиска

Используемое оборудование:



приемник АП-027



головные телефоны



акустический датчик АД-327



генератор трассировочный АГ-144.1



ударный механизм УМ-112М

1. Закрепить ударный механизм на исследуемом объекте (трубе) при помощи цепного крепления с фиксирующим рычагом:

1.1. Откинуть натяжной рычаг УМ перед его установкой на трубопровод;

1.2. Подвижную часть основания УМ (боек) прижать к поверхности трубы и плотно обогнуть трубу цепью;

1.3. Надеть соответствующее звено цепи на крюк для крепления цепи;

1.4. Зафиксировать УМ на трубе, опустив для этого натяжной рычаг.







2. Подключить ударный механизм к выходному разъему генератора

3. Установить частоту удара переключателем «ЧАСТОТА»

НЧ - 0,5 Гц
СЧ - 1,0 Гц
ВЧ - 2,0 Гц

4. Установить силу удара переключателем «ПИТАНИЕ/ВНУТРЕННЕЕ»

12 В или 24

5. Запустить генерацию переключателем «ПУСК»
(в любое из положений «-» и «=»)

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 разъемам приёмника акустический датчик и головные телефоны.

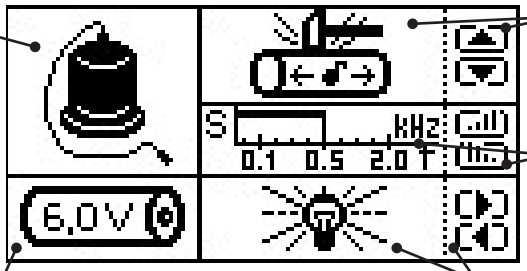




2. Включить питание приёмника АП-027

3. В «Стартовом окне» на индикаторе приемника:

Проверить правильность подключения датчика. В случае, если на индикаторе высветился символ отсутствия датчика, следует проверить качество подключения разъема датчика.



Выбрать вид принимаемого сигнала «удары» (любой из кнопок ▲/▼)

Выбрать форму АЧХ кнопками /



Проверить степень заряженности источников питания приемника (***не менее «4,0 V»***). В случае разряда батарей питания, их следует заменить.

Установить требуемый уровень подсветки индикатора приемника, используя для этого кнопки ◄/►



4. Установить акустический датчик над предполагаемой трассой



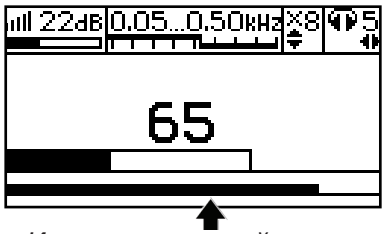
5. Включить режим «измерение» кнопкой



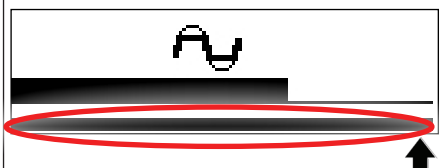
6. Установить режим «широкой полосы» 0.05...0.50kHz, нажав кнопку «фильтр»

7. Установить уровень входного сигнала кнопками «чувствительность» и



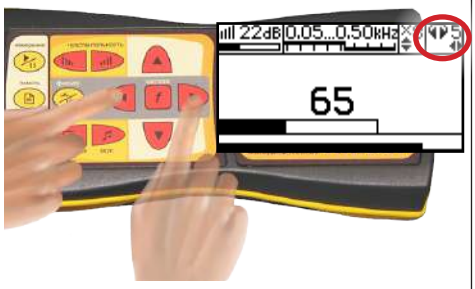


Индикация нижней шкалы должна быть в пределах 50...90% от максимума



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

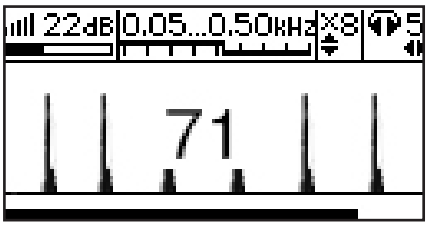
8. Установить требуемую громкость звука в головных телефонах кнопками ◄/►



9. Нажатием на кнопку индикация перейти в режим индикации «График»



10. наблюдать на индикаторе импульсные сигналы от ударного механизма с частотой, соответствующей частоте следования ударных импульсов, установленной на генераторе (0,5/1,0/2,0 Гц)



11. провести трассировку подземной коммуникации





Продвигаясь вдоль трассы, следует переставлять акустический датчик поперек трассы в одну и другую сторону для определения точки с максимальным уровнем сигнала. Место с максимальным уровнем искомого сигнала будет располагаться над предполагаемой осью коммуникации.

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



При значительном удалении от места установки ударного механизма уровень сигнала от звука удара уменьшается. Для выделения полезного сигнала от удара на фоне посторонних шумов необходимо произвести настройку полосы пропускания частотного фильтра приемника (см. п.7.3 «Настройка фильтра»).

После настройки частотного фильтра продолжить трассировку нужно в режиме приемника «Удар».

12. Отметить место прохождения подземной коммуникации

13. Выключить приемник

14. Выключить генератор

15. Отсоединить ударный механизм от коммуникации

www.rusgeocom.ru

Приложение 1
Технические характеристики генератора АГ-144.1

Частоты генерируемого сигнала, Гц					
Частоты SIN f1 / f2 / f3, ±0,1%		512 / 1024 / 8192			
Частоты следования ударов нч / сч / вч		0,5 / 1 / 2			
Режимы генерации					
«SIN» «непрерыв»		Непрерывная синусоидальная генерация			
SIN» «⎍»		Кратковременные посылки синусоидального сигнала			
длительность импульса, мс		100			
частота следования импульсов, Гц		1			
«SIN» «3част»		Трехчастотный - посылки синусоидального сигнала с чередованием частот f1, f2, f3			
длительность импульса, мс		100			
частота следования импульсов, Гц		2			
«УДАР» длительность импульса		Генерация ударных импульсов. Устанавливается автоматически			
Выходные параметры синусоидальной генерации					
Максимальное выходное напряжение, В					
- при автономном питании		220			
- с добавлением внешнего аккумулятора 12/24В		330			
- при питании от сетевого блока		140			
Выходная мощность, обеспечиваемая автосогласованием (аккумуляторы полностью заряжены), ±20%					
- при автономном питании (12/24В)					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8192 Гц и 3 част	Рвых, Вт	7,5	15	30	60
	Rнагр, Ом	0,1…1300	0,15…660	0,3…1300	0,6…660
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	15	30	60	120
	Rнагр, Ом	0,15…660	0,3…330	0,6…660	1,2…330
- с наращиванием напряжения питания до 36В при помощи внешнего аккумулятора 12/24В					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8192 Гц и 3 част	Рвых, Вт	45		90	
	Rнагр, Ом	0,45…2000		0,9…1000	
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	90		180	
	Rнагр, Ом	0,9…1000		1,8…500	
- от сетевого блока питания					
Режимы: - непрерывно - импульсы 8192 Гц и 3 част	Рвых, Вт	18		36	
	Rнагр, Ом	1,8…800 Ом		0,4…400 Ом	
Режимы: - импульсы 512 и 1024 Гц	Рвых, Вт	36		72	
	Rнагр, Ом	0,4…400		0,7…200	

Допустимое сопротивление нагрузки	любое (0…∞) Ограничение тока на «низкоомных» нагрузках. Работа на емкость оборванного кабеля.
Согласование с нагрузкой	Автоматическое, обеспечивающее достижение заданной мощности в нагрузке
Источники питания	
Встроенный аккумуляторный комплект	Два свинцово - кислотных герметизированных аккумулятора 12В/7Ач (технология AGM) с перекоммутацией: 12В/14Ач или 24В/7Ач
Сетевой блок для работы или зарядки аккумуляторов	Выходное напряжение 15В, выходной ток до 6,7А
Допустимые внешние аккумуляторы для наращивания:	
- емкости С (ресурса)	$U_{пит\Sigma}$ = 12В: любой 12В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) $U_{пит\Sigma}$ = 24В: любой 24В ($C_{\Sigma} = C_{внутр} + C_{внеш}$) или 12В/≥14Ач ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$)
- мощности Р в 1,5 раза	$U_{пит\Sigma}$ =36В (кроме работы с ИЭМ-301.3 и КИ-110): 12В/≥7Ач ($P_{36В} = 1{,}5P_{24В}$)
- емкости С в 2 раза и мощности Р в 1,5 раза	$U_{пит\Sigma}$ = 36В (кроме работы с ИЭМ-301.3 и КИ-110): 24В/≥14Ач ($C_{\Sigma} = 2C_{внутр}$, $P_{36В} = 1{,}5P_{24В}$)

Ресурс питания в зависимости от мощности, изначально достигнутой в результате автосогласования (температура окружающей среды 0°С) не менее

непрерывная генерация	Траб, час	1,7	3,7
	Рвых, Вт	60 автономно/ 90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
импульсные посылки одной частоты	Траб, час	8	18
	Рвых, Вт	120 автономно/ 180 с доп. акк.	60 автономно/90 с доп. акк.
импульсные посылки трех частот	Траб, час	8	18
	Рвых, Вт	60 автономно/ 90 с доп. акк.	30 автономно/45 с доп. акк.
генерация ударных импульсов	Траб, час	8	18
	Частота ударов, Гц	«вч» 2Гц	«сч» 1Гц

Время зарядки автономных аккумуляторов не более, ч	4

Функциональные особенности	
Автоматические функции	- автосогласование (достижение заданной мощности в нагрузке) - специальная программа управления передающей антенной - встроенный контроллер заряда, работающий с внешним источником 15…15.3 В - «автоопределение» подключения и отключения передающей антенны и ударного механизма
Автоматические выключения генерации (зарядки)	- при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы (предотвращение глубокого необратимого разряда) - при несоответствии внешнего напряжения питания режиму генерации / зарядки - при переключении режима сетевого питания в процессе зарядки - при коротком замыкании выхода в процессе согласования - при несоответствии режима генерации наличию / отсутствию передающей антенны или ударного механизма на выходе

Автоматическое повторное согласование	- при повышении установившейся выдаваемой мощности вследствие несанкционированного уменьшения сопротивления нагрузки - при переключении частоты / режима генерации «SIN» - при определенных изменениях напряжения питания
Типы подключаемых нагрузок при генерации «SIN»	- непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля - непосредственное подключение к объекту с «возвратом тока через землю» при помощи штыря заземления - индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8192Гц (выбирается автоматически при подключении антенны) - индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (выбор кабеля из пучка)
Конструктивные параметры	
Выходной усилитель мощности	импульсный, технология CLASS D(BD), КПД > 80%
Индикация	Светодиоды: трехцветные «питание» и «выход» - напряжение и состояние питания - мощность и состояние выхода красный «⚠» - возможность или наличие «опасного» напряжения на выходе (>40 В)
Управление	Клавишные переключатели: ***на 3 положения*** - «ЧАСТОТА» выходного сигнала «SIN, Гц» или следования импульсов «УДАР» - «РЕЖИМ» «SIN» - вид синусоидальной генерации - «ПУСК» генерации / зарядки и выбор половинной / полной мощности «SIN» возможной при данном питании ***на 2 положения*** - «ПИТАНИЕ» - «ВНЕШНЕЕ» - наращивание емкости / мощности при помощи внешнего аккумулятора или выбор работа / зарядка от сетевого блока - «ВНУТРЕН» - выбор напряжения внутреннего питания 12В / 24В для изменения заданной мощности (в 4 раза при автономном режиме) ***Кнопка «⚠»*** - загрузка в потенциально «опасном» режиме с «неограниченным» выходным напряжением (Uвых может быть >40 В)
Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм	250 x 215 x165
Вес электронного блока, не более, кг	8,5
Условия эксплуатации	
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	минус 30…+60^{0}C
Класс климатической защиты	IP65

Приложение 2
Управление и индикация генератора АГ-144.1

Индикатор состояния питания или процесса зарядки

Цвет непрерывного свечения:

- **зеленый** –питание в норме или 2-я стадия зарядки (стабильное напряжение);
- ***желтый*** – питание на исходе или 1-я стадия зарядки (стабильный ток);
- красный – 3-я стадия зарядки (хранение).

Мерцание – «ошибка питания или зарядки» (произошло автовыключение генерации или зарядки):

- **желтым цветом** – внутр. аккумулятор разряжен или внешнее питание недостаточно для зарядки;
- **красным цветом** – внешнее питание слишком высоко для данного режима;
- **зеленым цветом** – было несоответствие положения переключателя «внешнее» текущему режиму зарядки.

Индикатор состояния выхода

Нет свечения – нет генерации (пауза, зарядка, автоотключение по питанию).

Цвет:

- **зеленый** – заданная выходная мощность SIN достигнута или режим «удар»;
- **желтый** – заданная выходная мощность SIN не достигнута (сопротивление нагрузки слишком велико).

Мигание - идет прерывистая генерация: согласвание, «sin имп», «3част» или «удар».

Мерцание - «ошибка выходного подключения» (произошло автовыключение генерации)

- **зеленым цветом** – было несоответствие подключенного исполнительного устройства текущему режиму.
- **красным цветом** – в процессе согласования произошло замыкание выхода

Поле «опасного»

а

Удержание красной кнопки сразу после включения питания / генерации (переключателем «пуск») до засвечивания индикатора вызывает режим «неограниченного» выходного напряжения «⚠».

Нет свечения индикатора – «безопасный» режим (Uвых всегда<40в).

Мигание индикатора - потенциально «опасный» режим без ограничения выходного напряжения (Uвых может превысить 40 в).

Непрерывное свечение индикатора – «опасность» (Uвых>40 В).



Переключатель частот генерируемого сигнала

Частоты следования ударных импульсов «удар»:

- «нч» («О») низкая (0,5Гц);
- «сч» («-») средняя (1Гц);
- «вч» («=») высокая (2Гц).

Частоты синусоидальной генерации «sin, Гц»:

- ***«512» («О»)***
- ***«1024» («-»)***
- ***«8192» («=»)***

Переключатель режимов генерации «sin»

- «sin имп» генерация кратковременных посылок синусоидального сигнала («О»);
- «3 част» («-») генера-ция кратковременных посылок синусоидаль-ного сигнала с чередо-ванием частот;
- «непрерыв» («=») непрерывная генерация синусоидального сигнала.

Переключатель способа подачи внешнего питания

Подключен внешний «аккумулятор»:

- «II» («-») - внешний подключен к внутренним с «общим ми-нусом»;
- «+» («=») - внешний подключен к внутренним последовательно «минус к плюсу». Если, при этом, суммарное напряжение питания составит 36В, то заданная мощность будет Pmin×6 или Pmin×12 в зависимости от положения переключателя «пуск» («-» или «=» соответственно)

Подключен сетевой блок питания «сеть» (при этом переключа-тель «внутрен» обязательно должнен быть переведен в положение «12В» («-»)):

- «заряд» («-») - зарядка внутренних аккумуляторов;
- «работа» («=») - генерация с питанием только от сети.

Выключатель питания (генерации, зарядки)

«О»: нет питания

«I» («-»):

- при «sin» - включение генерации с мощностью равной половине от возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов
- при зарядке – запуск процесса.

«I» («=» «Pmin×2»):

- при «sin» - включение генерации с полной мощностью возможной при данном питании;
- в режиме «удар» включение генерации ударных импульсов.
- при зарядке – запуск процесса.

Переключатель напряжения внутреннего питания

- ***«12В»*** («-» « Pmin×1») – Uвнутр пит=12В или «питание от сети» или «зарядка внутренних аккумуляторов», установка мощности «sin» - Pmin×1, при «ударе» - сила меньше;
- ***«24В»*** («=» « Pmin×4») - Uвнутр пит = 24В. Заданная мощность в автономном режиме в 4 раза больше, чем при «12В», при «ударе» - сила больше