

АГ-120Т

ГЕНЕРАТОР МУЛЬТИЧАСТОТНЫЙ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО И АКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДОВ ТРАССОПОИСКА

АГ-120Т.00.000РЭ

Руководство по эксплуатации

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ МЕТОД:
ПРЕДЕЛЬНЫЕ ВЫХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ СИНУСОИДАЛЬНОЙ
ГЕНЕРАЦИИ

270Вт

15А

300В

200Гц...10кГц

АКУСТИЧЕСКИЙ МЕТОД:
СОЗДАНИЕ ЗВУКОВЫХ ИМПУЛЬСОВ ИЗМЕНЯЕМОЙ АМПЛИТУДЫ И
ЧАСТОТЫ ПРИ ПОМОЩИ УДАРНОГО МЕХАНИЗМА



СВЕРХМОЩНЫЙ АВТОНОМНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МУЛЬТИЧАСТОТНЫЙ ПОРТАТИВНЫЙ ТРАССИРОВОЧНЫЙ ГЕНЕРАТОР

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Чрезвычайно высокие, для столь малых габаритов, максимальная выходная мощность и время автономной работы (**120Вт** в режиме непрерывной генерации в течение **1,2часа** и **180Вт** в режиме импульсных посылок в течение **8час** от **АВТОНОМНОГО ПИТАНИЯ**). При подключении дополнительного внешнего аккумулятора 12В (например, автомобильного) выходная мощность может достигать **180Вт (1,2час)** в режиме непрерывной генерации и **270Вт (8час)** в режиме импульсных посылок. Габариты переносного устройства в защитном кейсе - корпусе составляют всего **305x270x194мм**, а вес не превышает **12кг**. 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-120Т – лучший прибор по качественному показателю «соотношение: мощность – ресурс – габариты – вес»

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 (до **15А**) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» коммуникаций (например, пропускать выходной ток между «заземленным» трубопроводом и шиной контура заземления). Высокое выходное напряжение (свыше **300В**) и большой запас мощности (до **270Вт**) обеспечивают достижение достаточного трассировочного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

Мультичастотный (200Гц...10кГц) прибор может комплектоваться **любым поисковым приемником** работающим в данном диапазоне. Любые три частоты из диапазона оперативно вводятся с клавиатуры с дискретностью 1Гц, без какого – либо вспомогательного устройства (компьютера или программатора) и заносятся в энергонезависимую память.

Режим **трехчастотной** генерации обеспечивает выбор оптимальной частоты на удаленном приемнике без переключения передатчика (генератора).

Автоматическое **согласование по заданному току в нагрузке** (коммуникации), а не по заданной выходной мощности (как у аналогов) позволяет получать «прогнозируемый» уровень сигнала на входе поискового приемника независимо от случайного сопротивления нагрузки. При этом выходная мощность выбирается, а ток поддерживается **«интеллектуальной программой выбора мощности»**. Ресурс питания, при этом, индицируется «⌚» (осталось N часов).

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

Несколько степеней защиты от всевозможных недопустимых факторов обеспечивают высочайшую надежность.

Встроенный **«мультиметр выхода»** показывает напряжение, ток, сопротивление и мощность в нагрузке.

«По умолчанию» возрастание выходного напряжения ограничено на **безопасном для человека уровне (24В)**. При необходимости, можно оперативно снять ограничение (временно до окончания сеанса), если приняты соответствующие меры безопасности. Потенциально «опасный» неограниченный режим генерации отображается специальным «тревожным» индикатором «⚠».



Климатическое исполнение (**IP54**) допускает работу под воздействием атмосферных осадков и пыли. Рабочий температурный диапазон: от **-30** до **+45°С**. Прибор может работать под дождем с закрытой крышкой. При этом включение / выключение производится оператором при помощи наружного влагозащищенного выключателя, а показания индикатора наблюдаются через специальное прозрачное окно в крышке. Все параметры «запоминаются» и, при следующем включении, генерация восстанавливается в прежнем режиме. О наличии генерации свидетельствует подсветка наружного выключателя, заметная на значительном расстоянии.

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

1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<i>Частоты синусоидального сигнала, Гц</i>	
частоты f1, f2, f3 («постоянные»)	выбираются пользователем в диапазоне 200...9999 Гц с дискретностью 1 Гц и точностью $\pm 0,05\%$, заносятся в энергонезависимую память.
частота f4 («временная»)	выбирается пользователем взамен одной из «постоянных», не заносится в память , существует до выключения питания.
<i>Режимы генерации</i>	
режим 1	непрерывный «НП»
режим 2 длительность импульса, мс частота следования импульсов, Гц	кратковременные посылки «ПР» 100 1
режим 3 длительность импульса, мс частота следования импульсов, Гц	трехчастотный (посылки с чередованием частот f1, f2, f3) «ЗФ» 100 2,3
режим 4 амплитуда импульса частота следования импульсов (ударов), уд/мин - низкая - средняя - высокая длительность импульса	генерация ударных импульсов «УР» равна напряжению питания, выбирается автоматической перекоммутацией источников питания в зависимости от заданной силы удара 20 40 80 минимально достаточная для производства удара механизмом УМ-112, задается автоматически

Выходные параметры синусоидальной генерации

Выходной ток, А	
максимальный в ручном режиме: - непрерывная и трехчастотная генерация - импульсные посылки	10 15
задаваемый для автосогласования	четыре значения (I1, I2, I3, I4) устанавливаются пользователем в диапазоне 0,1...9,9А с дискретностью 0,1А и заносятся в энергонезависимую память
Максимальное выходное напряжение, В	
- при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора - при питании от сетевого блока	200 300 120
Максимальная выходная мощность при полностью заряженных аккумуляторах, Вт	
- при автономном питании или от внешнего аккумулятора 24В	120 непрерывно и «3F» на 1,2...300 Ом / 180 импульсы на 0,8...200 Ом
- с добавлением внешнего аккумулятора 12В	180 непрерывно и «3F» на 1,8...450 Ом / 270 импульсы на 1,2...300 Ом
- от сетевого блока (СБП)	70 на 0,7...200 Ом
<i>ПРИМЕЧАНИЕ.</i> При неполной зарядке или (и) на частотах выше «логарифмической середины» диапазона (1,4кГц) допускается уменьшение максимальной мощности с ростом частоты и сопротивления нагрузки, но не более чем на 3дВ.	
Допустимое сопротивление нагрузки	
	любое (0...∞) «Р огран» на «низкоомных» нагрузках «Uмах» на «высокоомных» нагрузках
Диапазон сопротивлений согласованной нагрузки, не уже, Ом	
для минимального задаваемого тока (0,1А) - при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора 12В	4...2000 4...3000
для максимального непрерывного тока (10А) - при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора 12В	0...1,2 0...1,8
для максимального тока в импульсе (15А) - при автономном питании - с добавлением внешнего аккумулятора 12В	0...0,8 0...1,2
Согласование с нагрузкой	- автоматическое, обеспечивающее достижение заданного тока в нагрузке - ручное (кнопками «  » или «  »)

Источники питания

Встроенный аккумуляторный комплект	два свинцово - кислотных герметизированных аккумулятора 12В/12Ач (технология AGM) с автоматической перекоммутацией: 12В/24Ач или 24В/12Ач
Ресурс автономного питания в зависимости от начальной мощности, ч	
- непрерывная генерация	1,2 (при 120Вт автономно/180Вт с доп. акк. 12В) 2,5 (при 60Вт автономно/90Вт с доп. акк. 12В)
- импульсные посылки одной частоты	8 (при 180Вт автономно/270Вт с доп. акк. 12В) 18 (при 90Вт автономно/130Вт с доп. акк. 12В)
- импульсные посылки трех частот	5 (при 120Вт автономно/180Вт с доп. акк. 12В) 11 (при 60Вт автономно/90Вт с доп. акк. 12В)
Время зарядки полностью разряженных автономных аккумуляторов не более, ч	8 (95%), 18(110%)
Сетевой блок для работы или зарядки аккумуляторов	выходное напряжение 15В, выходной ток 15А max
Допустимые внешние аккумуляторы	11...14В/15А/24Ач, 20...28В/15А

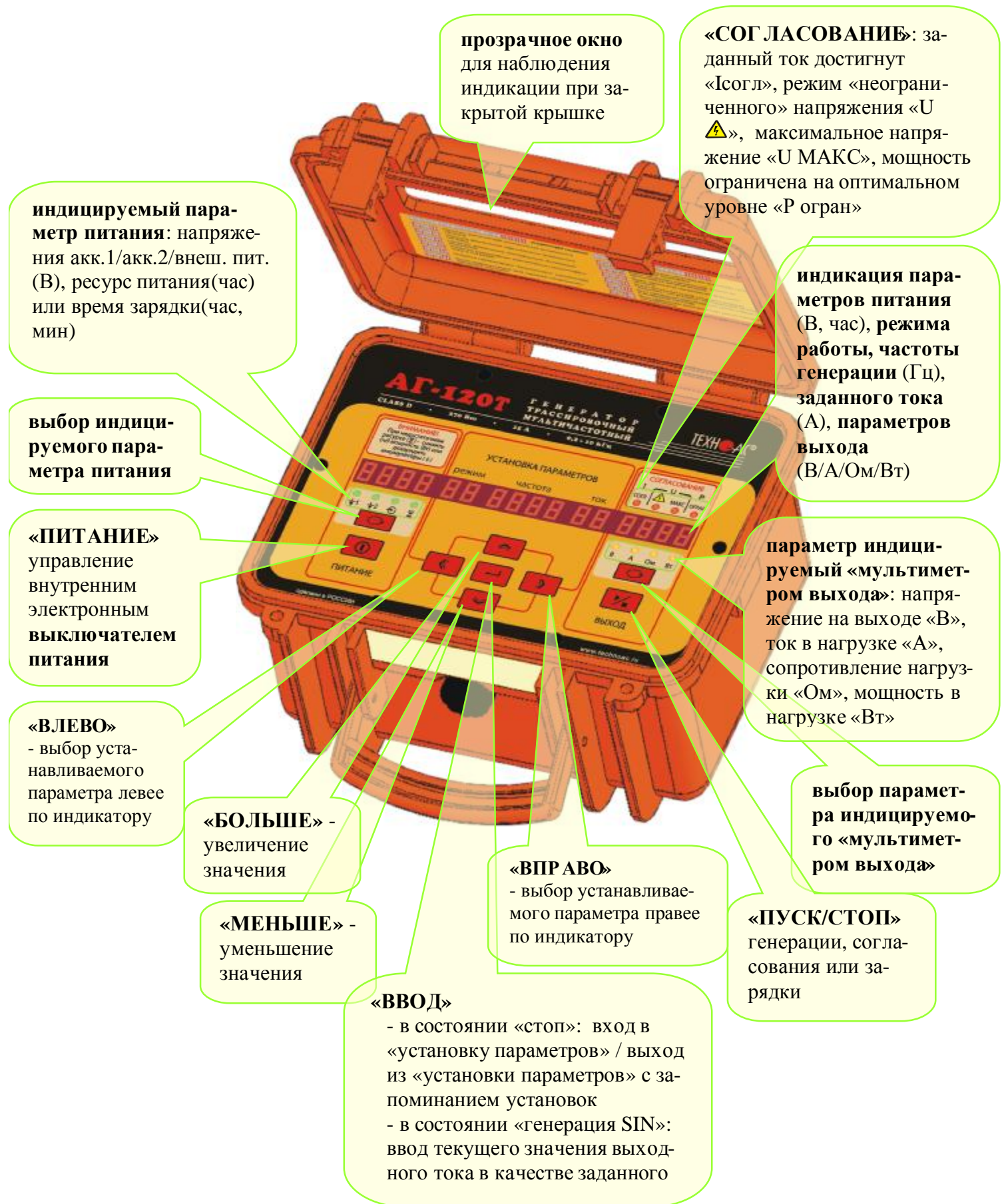
Функциональные особенности

Автоматические функции	<ul style="list-style-type: none"> - выбор оптимального режима питания (коммутация внутренних и внешнего источников питания) - автосогласование (достижение заданного тока в нагрузке) - автоматический «интеллектуальный» выбор выходной мощности - специальная программа управления передающей антенной - встроенное автоматическое зарядное устройство - автоотключение питания при «длительном» простое (1мин)
Автоматические выключения генерации (зарядки)	<ul style="list-style-type: none"> - при разряде аккумуляторов ниже допустимой нормы - при несоответствии внешнего напряжения режиму зарядки - при превышении допустимого потребляемого тока - при отключении внешнего питания в процессе генерации - при коротком замыкании выхода в процессе генерации - при несоответствии режима генерации наличию/отсутствию антенны на выходе

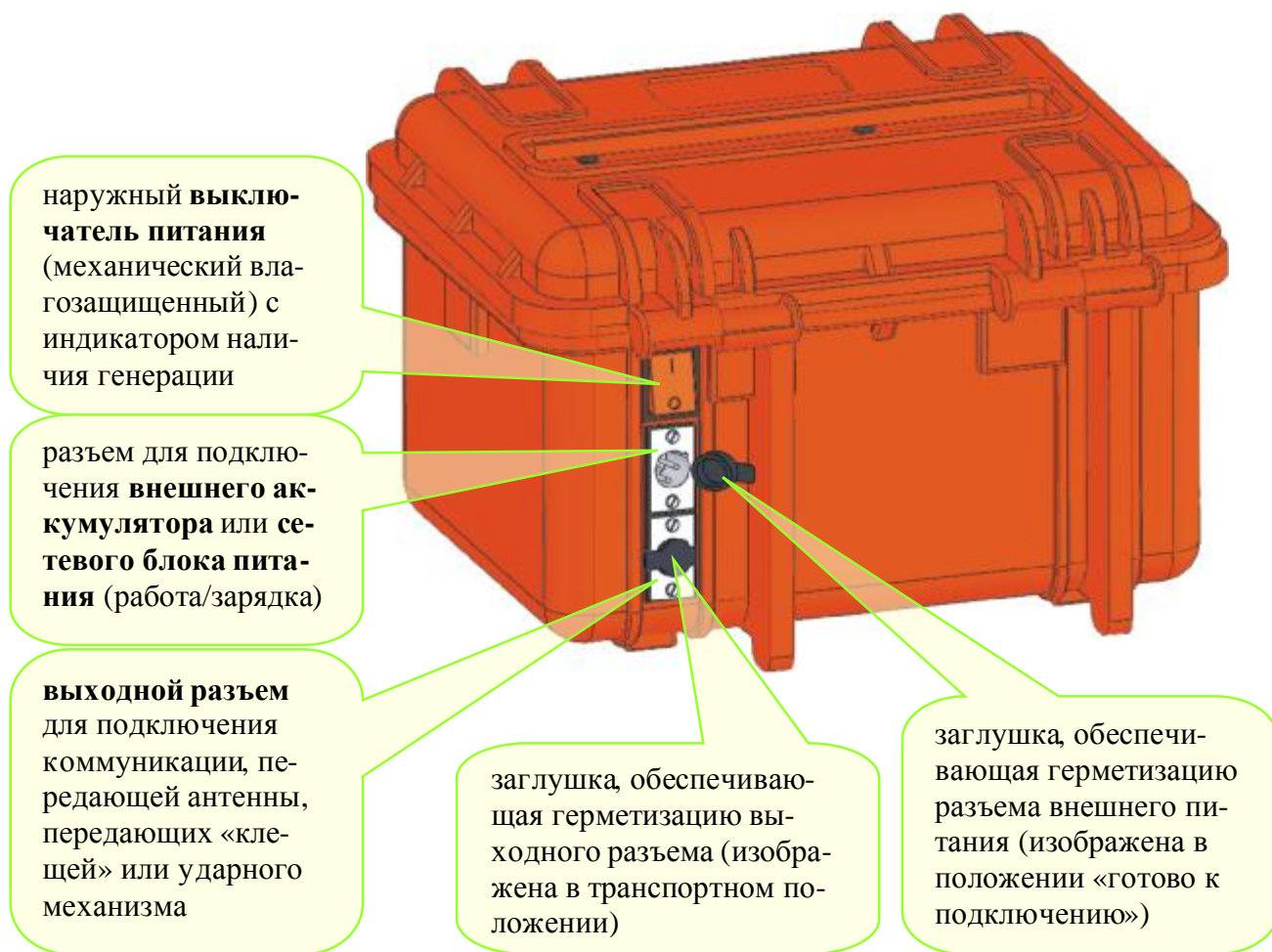
Типы подключаемых нагрузок при генерации «SIN»	<ul style="list-style-type: none"> - непосредственное подключение к объекту с «возвратом» тока через жилу или броню кабеля - непосредственное подключение к объекту с «возвратом тока через землю» при помощи штыря – «заземлителя» - индуктивное подключение с применением передающей рамочной антенны на частоте 8928Гц (выбирается автоматически при подключении антенны) - индуктивное подключение с применением передающих «клещей» (возможен выбор кабеля из пучка)
автоматическое повторное согласование в режиме «SIN»	при отклонениях установленного тока нагрузки более $\pm 2\text{dB}$
Конструктивные параметры	
Выходной усилитель мощности	импульсный, CLASS D(BD) , КПД > 80%
Светодиодные сверхъяркие цифровые индикаторы широкого температурного диапазона	<ul style="list-style-type: none"> - все питающие напряжения - режимы и установки - ресурс питания - «МУЛЬТИМЕТР ВЫХОДА»: «напряжение на выходе», «ток в нагрузке», «сопротивление нагрузки», «мощность в нагрузке»
Управление	девятикнопочная клавиатура и наружный выключатель питания с индикатором наличия генерации, обеспечивающий работу под дождем с закрытой крышкой (благодаря «запоминанию» установленных параметров). «Интуитивный» интерфейс.
Габаритные размеры электронного блока (кейса), не более, мм	305x270x194
Вес электронного блока, не более, кг	12
Условия эксплуатации	
Допустимый диапазон температур окружающей среды при эксплуатации	минус 30...+45°C
Класс климатической защиты	IP54 (пылеводонепроницаемый ударопрочный корпус)

2 Внешний вид генератора АГ-120Т

2.1 Органы управления и индикации



2.2 Органы коммутации



3 Устройство и принцип работы

Удобные понятные органы управления и индикации, простейший алгоритм управления обеспеченный «умной» автоматикой, конкретные надписи и символы на панелях («интуитивный интерфейс»), несколько степеней защиты от аварийных режимов позволяют практически освоить работу с прибором, зная только принцип «Согласования по току в нагрузке» данного руководства.

3.1 Принципы генерации

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

В режиме «У ДАР» генератор представляет собой управляемый электронный ключ, периодически подключающий к источнику питания электромагнит ударного механизма. Сердечник электромагнита, через подвижный боек, установленный в дне ударного механизма, производит удары по объекту (трубе) с целью создания распространяющихся звуковых колебаний.

Схемотехническое решение усилителя мощности синусоидального сигнала выполнено в технологии «**CLASS D**» (модификация BD), и обеспечивает наиболее высокий КПД из всех известных схемотехнических идеологий построения усилителей мощности. Благодаря этому достигается относительно высокая выходная мощность (**180Вт автономно** в импульсном режиме) и продолжительность непрерывной работы (**8 часов при максимальной мощности** в импульсном режиме) несмотря на относительно малую емкость (**12Ач** при 24В), вес и габариты автономного аккумуляторного комплекта.

- один из трех режимов синусоидальной генерации (постоянный, посылки одной частоты, посылки с чередованием трех частот), ударный режим или режим зарядки

- одна из трех частот синусоидальной генерации или одна из трех частот следования ударов
- один из четырех токов нагрузки или одно из двух (или трех с доп. пит.) значений силы удара

Режим «SIN».



В режиме «sin», при необходимости, возможно оперативное изменение «банков» частот и токов. Использование передающей антенны в качестве нагрузки возможно только при частоте генерации 8928 Гц, которая устанавливается автоматически при подключении антенны к выходу.

Высокий выходной ток (до 15А) позволяет производить трассировку чрезвычайно «низкоомных» (почти короткозамкнутых) коммуникаций. Например, можно пропускать выходной ток между заземленным трубопроводом и шиной контура заземления. При этом способе в отдаленные участки коммуникации отводится небольшая, но, в данном случае, достаточная часть выходного тока. Работоспособность сохраняется вплоть до полного короткого замыкания выходных зажимов.

Высокое выходное напряжение (свыше 300В с доп. акк.12В) и большой запас мощности (до 270Вт с доп. акк.12В) обеспечивают достижение достаточного измерительного тока в «высокоомных» коммуникациях большой протяженности.

ПРИМЕЧАНИЕ.

При методе трассировки с «возвратом тока через землю» штатные выходные шнуры длиной 2×5м не всегда обеспечивают необходимую дальность трансляции. Для увеличения дальности необходимо устанавливать заземление дальше от места подключения к коммуникации с применением шнуров длиной 2×10м или 2×20м, которые предлагаются отдельно.



Мощность выбирается автоматически по принципу: «достаточная (или максимально возможная) для достижения заданного выходного тока (или ближайшего к нему значения)». По окончании (или прерывании кнопкой «ПУСК/СТОП (⏏)») процесса автосогласования возможно ручное управление напряжением (током, мощностью) кнопками «» и «». При этом индикатор «песочные часы (⌚)» постоянно показывает остаточный ресурс времени автономного питания (час) в зависимости от степени разряженности аккумуляторов и текущего энергопотребления.

При выборе тока нагрузки (или мощности) и частоты генерации следует руководствоваться следующими принципами:

- «мощность меньше» - ресурс питания больше
- «ток меньше, частота ниже» - меньше «перенаводки» на соседние объекты
- «частота выше» - чувствительность приемника выше, достаточно меньшего тока (мощности), возможно энергосбережение, рекомендуется для «высокоомных» коммуникаций, но выше степень проникновения сигнала в окружающие объекты и, вследствие большего затухания, сигнал распространяется на меньшее расстояние
- «ток больше, частота ниже» - повышенная дальность трансляции и обнаружения трассы, но необходима большая мощность.

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 (трубы) и очень высокой точностью локализации (резким затуханием сигнала при удалении от объекта). Акустический метод эффективен при трассировке металлических трубопроводов в условиях высоких промышленных 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 аккумуля




мулятора и, в большинстве случаев, превышает 1500м для неметаллических и 300м для металлических труб. Определенная сила удара зависит только от напряжения питания и достигается соответствующей перекоммутацией автономных и внешнего аккумуляторов в зависимости от заданной силы («С1», «С2» и с доп. внеш. пит. «С3»), на задатчике «ТОК». Одна из трех частот следования ударов (20, 40, 80 уд/мин) задается пользователем как предварительно так и «на ходу» кнопками «» и «». Оптимальная длительность ударных импульсов устанавливается автоматически в зависимости от напряжения питания.

3.2 Согласование по току в нагрузке при генерации «SIN»


Желаемое значение тока в нагрузке выбирается или вводится с клавиатуры на индикаторе «ТОК». В процессе согласования напряжение на нагрузке ступенчато возрастает до тех пор, пока ток в нагрузке не превысит значение установленное на задатчике («ТОК»). При этом увеличение напряжения прекращается, а на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» высвечивается «Согл». При изменениях сопротивления нагрузки в установившемся режиме генерации, «интеллектуальная программа выбора мощности» будет поддерживать заданный ток в пределах $\pm 2\text{dB}$ путем соответствующего изменения мощности (если позволяют диапазоны напряжений и мощностей).

Если заданный ток в данной нагрузке не может быть достигнут по причине недостаточности мощности, то «интеллектуальная программа выбора мощности» установит в процессе автосогласования ту позицию (напряжение, обмотку трансформатора) при которой выдается максимально возможная, для данных условий, мощность и на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» засветится светодиод «Рогран».

Если заданный ток не может быть достигнут по причине слишком большого сопротивления нагрузки, на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» высвечивается «Умакс».

Если ток, полученный в результате попытки согласования, не достиг заданного, но достаточен для трассировки («устраивает» оператора), можно нажать кнопку «ВВОД ()» чтобы значение достигнутого тока (в диапазоне 0,1...9,9А) переместилось в индикационное поле задатчика взамен установленного. Тогда, при «уходе» сопротивления нагрузки, именно этот ток (а не установленный ранее из «банка») будет автоматически «поддерживаться» методом повторных автосогласований (только до выключения питания). Если полученный ток «не устраивает» оператора, можно перед «вводом» изменить его вручную кнопками «» или «».

ВНИМАНИЕ! ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ!


Все манипуляции с выходным током (и соответственно мощностью) вызывают изменения энергопотребления (и соответственно ресурса питания). Следите за индикатором ресурса «» на поле «ПИТАНИЕ», чтобы хватило времени на производство трассопоиска. С целью энергосбережения работайте при минимальной достаточной мощности в нагрузке, при возможности используйте режим кратковременных посылок. 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». 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». Перед длительным хранением зарядите аккумуляторы, отключите их от прибора и подзаряжайте не реже, чем раз в 6 месяцев. Температура окружающей среды при хранении должна быть +20...25°C.


Замена источников питания, исчерпавших ресурс циклов зарядки / разрядки, производится на предприятии-изготовителе с повторной герметизацией панели управления.

Указанные в таблице ресурсы питания справедливы для новых аккумуляторов «Panasonic» LC-RA1212P (LC-PA1212P1) или «Delta» DTM1212 (HR12-12, HR12-51W), эксплуатируемых при температуре окружающей среды 0 °С непосредственно после полной зарядки. При +20 °С емкость возрастает на 15 %, при -15 °С емкость уменьшается на 20%. После хранения (при +20 °С) в течение 3 месяцев остаточная емкость составляет 91%. Аналогичные аккумуляторы (тоже емкость C=12Ач при токе потребления I=0,05 С) устаревших технологий и (или) меньшей ценовой категории могут иметь при высоких токах потребления (I_{номр}=0,5...1 С) емкость до 20 % меньше.


3.3 Индикатор «ПИТАНИЕ»

3.4 Одно из показаний выбирается соответствующей кнопкой «» по зеленым светодиодам.

1 - напряжение на «базовом» автономном акк.1

2 - напряжение на автономном акк.2

 - напряжение на входе внешнего питания

 - в режиме генерации «SIN» – оценочный ресурс питания означающий: «при данном энергопотреблении и степени разряженности автономных аккумуляторов прибор проработает еще Nчас» (в основе лежит семейство дискретизированных кривых разряда для нового аккумулятора при t = 0°С). Показание «20» обозначает «очень большой труднооценимый ресурс». Показание «0,1» означает: «прибор может отключиться в любой момент».

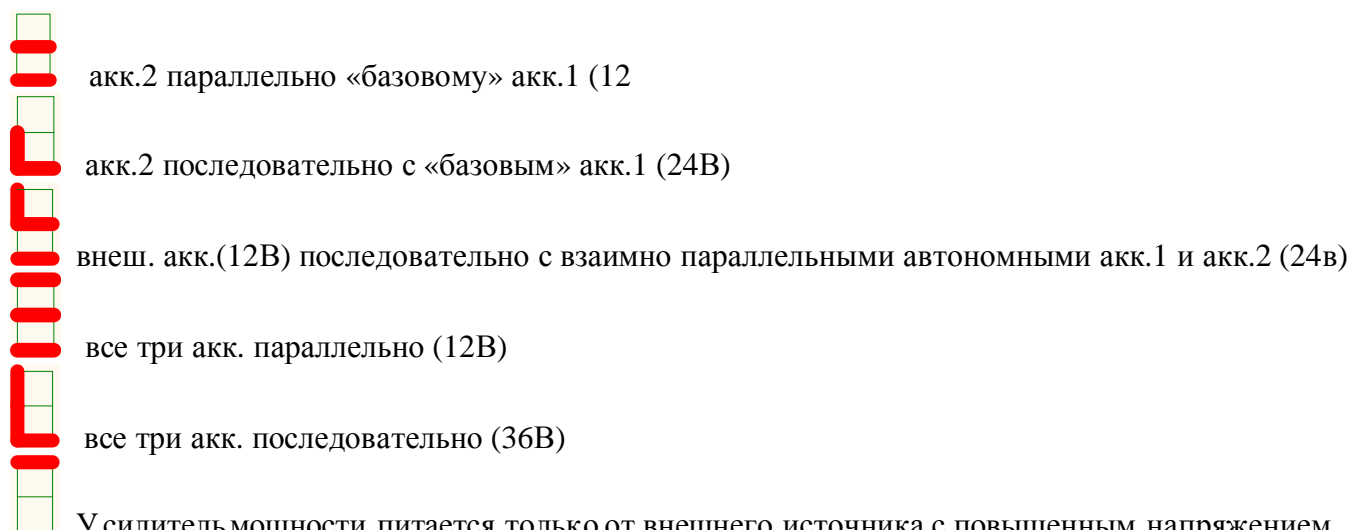
- в режиме генерации «У ДАР» - остаточная емкость автономного аккумуляторного комплекта в % (ориентировочно). Символ «П» на крайней левой ячейке означает «%».

- в режиме «зарядка» - время зарядки стабильным током (прямой отсчет) и время зарядки стабильным напряжением (обратный отсчет), час/мин

Одновременная засветка нескольких светодиодов означает, что на цифровом поле «ПИТАНИЕ» индицируется результирующее напряжение питающее усилитель мощности (2 светодиода – автономно, 3 светодиода – с внеш. пит.). На крайней левой ячейке поля «ПИТАНИЕ» символически отображается конфигурация взаимного соединения источников питания.


Символика конфигураций питания.

Горизонтальные сегменты обозначают источники питания у которых вывод «-» соединен с общим проводом схемы. «Базовый» автономный акк.1 постоянно подключен к общему проводу и обозначается нижним горизонтальным сегментом (если участвует в питании усилителя мощности). Вертикальные сегменты обозначают источники питания у которых вывод «-» соединен с «+» других источников («надстроенные источники»).



Усилитель мощности питается только от внешнего источника с повышенным напряжением (внешний акк. 24В или сетевой блок 15В). Автономные (акк.1 и акк.2) при этом питают остальную схему.

3.4 «Мультиметр выхода».

На цифровом поле «ВЫХОД» во время синусоидальной генерации отображаются оценочные значения выходных параметров: напряжение на нагрузке «В», ток в нагрузке «А», сопротивление нагрузки «Ом», мощность в нагрузке «Вт». Точность измерений ($\pm 5\%$ для «В» и «А» и $\pm 10\%$ для «Ом» и «Вт») вполне достаточна для оценки ситуации и принятия решения. Индицируемый параметр выбирается соответствующей кнопкой «».

В режиме «зарядка» на этом поле присутствует «картинка» символизирующая:



- «наполнение» - движение слева направо соответствует зарядке стабильным током
- «поддержание» - качающийся правый край соответствует зарядке стабильным напряжением
- статичная «картинка» соответствует режиму 10часовой «дозарядки» («зарядено не менее чем на 90%»).

В режиме «удар» присутствует анимированная «картинка» движущаяся синхронно с ударами.

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

3.5 Индикация недопустимых ситуаций

- «Er 10» - попытка уменьшения минимально возможного сигнала
- «Er 11» – попытка увеличения максимально возможного сигнала
- «Er 12» – попытка увеличения максимально возможной мощности
- «Er 14» – попытка превышения максимально допустимого тока в нагрузке
- «Er 15» - попытка превышения максимального «безопасного» напряжения
- «Er 20» - было недопустимое для зарядки напряжение внешнего питания
- «Er 21» – было занижено напряжение внешнего питания в процессе генерации
- «Er 22» - было занижено напряжение одного из автономных аккумуляторов
- «Er 23» - было завышено напряжение внешнего питания
- «Er 30» - было несоответствие текущего режима «наличию/отсутствию» передающей антенны
- «Er 40» - был превышен максимально допустимый ток в выходном каскаде
- «Er 41» - был превышен максимально допустимый ток потребления

«Er 10», «Er 11», «Er 12», «Er 14», «Er 15» отображают блокирование неправомерных действий оператора при ручных изменениях уровня выходного сигнала кнопками «» или «». Генерация при этом не прерывается.


«Er 20», «Er 21», «Er 22», «Er 30», «Er 40», «Er 41» - индикация экстремальных ситуаций вызывающих автовыключения генерации.

4 Работа с прибором


4.1 Подготовка к работе от автономного аккумуляторного комплекта..

4.1.1. Подключить нагрузку к нижнему разъему на задней панели в соответствии с методикой трассо-поиска. В целях обеспечения электробезопасности настоятельно рекомендуется завершить все работы по подключению до начала генерации.


4.1.2. Открыть крышку. Включить питание наружным механическим выключателем «I/O» на задней панели (в положение «I»). На индикаторах полей «ПИТАНИЕ» и «УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ» появятся цифры и символы. Возможны две ситуации:





1. Если светодиоды на поле «ВЫХОД» не светятся – прибор в режиме ожидания («стоп»). Можно произвести установку параметров или сразу запустить генерацию кнопкой «ПУСК/СТОП ()».

режим «стоп» продлится 1 мин если не будет нажата ни одна кнопка. После того произойдет автовыключение питания при помощи внутреннего электронного выключателя.








2. Если светится один из желтых светодиодов «мультиметра выхода» на поле «ВЫХОД» (и подсветка наружного выключателя) значит, питание было выключено во время генерации и теперь включился тот же режим, с теми же установками. Если требуется изменение установленных параметров, следует остановить генерацию кнопкой «» на поле «ВЫХОД» («погасить» желтый светодиод и подсветку наружного выключателя одним или двумя нажатиями) и перейти к установке параметров.





4.2 Установка параметров

4.2.1. Чтобы войти в режим установки следует, находясь в режиме «стоп» (нет генерации, желтые светодиоды «мультиметра» не светятся), нажать кнопку «ВВОД ()». Начнет мигать индикатор «РЕЖИМ».

4.2.2. Если нужно изменить режим, следует кнопками «» или «» («по кольцу») выбрать на индикаторе «РЕЖИМ» символ нужного режима генерации или режима зарядки автономных аккумуляторов. Если к выходу подключена передающая антенна – светится «АН» («антенный» режим с непрерывной генерацией). «АН» может быть изменен на «АП» («антенный» режим с прерывистой генерацией) кнопками «» или «».



Символы режимов.







	непрерывная генерация
	прерывистая генерация (кратковременные посылки)
	три частоты (чередование частот)
	ударный режим
	зарядка автономных аккумуляторов
	подключена передающая антенна, непрерывная генерация
	подключена передающая антенна, прерывистая генерация

Если не требуется изменение частоты или тока (силы удара), можно запускать генерацию кнопкой «». Если требуется другая частота или ток (сила удара), следует перейти при помощи кнопки «ВПРАВО ()» на индикатор «ЧАСТОТА» или «ТОК». Мигающее значение (число) может быть изменено кнопками «» или «».

ПРИМЕЧАНИЕ.

В установившемся трехчастотном режиме («3F») на индикаторе «ЧАСТОТА» отображается наименьшая из трех частот, используемая при автосогласовании.

4.2.3. Чтобы изменить мигающее значение частоты, можно выбрать кнопками «» или «» («по кольцу») другое значение (одно из двух оставшихся в «банке» частот) или ввести новое взамен мигающего (только «sin»).

4.2.4. Чтобы ввести новое значение частоты синусоидальной генерации взамен мигающего следует нажать кнопку «ВВОД», чтобы мигала только первая цифра числа (старший разряд). Выбрать другой разряд можно кнопками «» или «». Мигающая цифра может быть изменена кнопками «» или «» (0...9). Новое значение можно сохранить в «банке» частот (взамен старого) нажатием кнопки «», а можно работать с ним временно до отключения питания, если сразу запустить генерацию (автосогласование) кнопкой «».



4.2.5. Изменение заданного тока (силы удара) производится аналогично изменению частоты. Диапазон задаваемых токов при синусоидальной генерации: 0,1...9,9А через 0,1А. В «банке» токов могут находиться до четырех предустановленных значений. При необходимости можно в установившемся режиме генерации увеличить ток до 10А вручную (кнопкой «БОЛЬШЕ») в непрерывном режиме («НП») и до 15А в режиме кратковременных посылок («ПР»). Значения токов свыше 9,9А не могут быть сохранены в задатчике токов.



В режиме «УДАР» при автономном питании можно выбрать одну из двух сил удара «С1» (Uпит=12В) или «С2» (Uпит=24В), а с добавлением внешнего аккумулятора 12В еще и «С3»


(Спит=36В). При напряжении внешнего питания 2 тВ сила удара «С1» соответствует Спит=2 тВ, сила «С2» - Упит=36В, сила «С3» - Упит=48В.

4.3 Запуск и выключение генерации

4.3.1. Режим «SIN».

Если, после очередного включения питания, в режиме ожидания («стоп») **кратковременно** нажать кнопку «», начнется генерация и автосогласование - ступенчатое увеличение напряжения на выходе до достижения установленного тока. При этом рекомендуется следить за индикатором ресурса питания («» на поле «ПИТАНИЕ»). Если выходное напряжение («В») превысит «24.0» автосогласование в любом случае прекратится. Если при этом заданный ток не достигнут, на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» засветится индикатор «Умакс». Это **«безопасный» режим** устанавливающийся «по умолчанию» при включении питания.




Если для достижения необходимого тока нужно большее выходное напряжение (И ПРИНЯТЫ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ!) можно запустить автосогласование в «неограниченном» режиме. Для этого следует в режиме ожидания («стоп») нажать кнопку «» и **удерживать** ее до засвечивания «тревожного» индикатора «». Это означает: «включился потенциально опасный **«неограниченный» режим**, при котором выходное напряжение может превышать 200В с автономным питанием и 300В с добавлением внешнего 12-ти вольтового питания. «Неограниченный» режим будет существовать до выключения питания.

Незавершенный процесс автосогласования можно остановить на любой текущей позиции нажатием кнопки «». Первое нажатие в процессе автосогласования – «стоп» согласования, второе – «стоп» генерации. Нажатие в установившемся режиме генерации – «стоп» генерации. После завершения попытки автосогласования (не прерванного принудительно) на поле «СОГЛАСОВАНИЕ» высвечивается результат:

- «Согл» - успешно согласовано, заданный ток достигнут
- «Умакс» - не хватает напряжения для достижения заданного тока в данной нагрузке (сопротивление нагрузки слишком велико)
- «Р огран» - не хватает мощности для достижения заданного тока в данной нагрузке.

Здесь следует принять решение о необходимости корректировки параметров выходного тока (см. п. 1.2.), для чего рекомендуется пробная трассировка.

4.3.2. Режим «УДАР».

Перед началом генерации следует закрепить ударный механизм на исследуемом объекте (трубе) при помощи цепного крепления с фиксирующим рычагом. Генерация ударных импульсов включается и выключается кнопкой «». Выбранная при предварительной установке частота следования ударов может быть изменена «на ходу» кнопками «» или «».


Примечания.




Продолжительность работы в ударном режиме только от автономного питания при силе удара «С1» вдвое больше, чем при «С2» (при одинаковой частоте следования ударов). С применением внешнего питания увеличивается продолжительность работы или (и) максимальная сила удара.




При работе в ударном режиме, как при использовании любого механического ударного средства следует помнить, что вы несете ответственность за возможные повреждения труб. Следует учитывать материал, из которого изготовлены трубы, толщину стенок, место крепления механизма. Не следует закреплять ударный механизм непосредственно в местах соединений труб и увеличивать силу удара без необходимости.

4.4 Индукционная рамочная антенна.

4.4.1. 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**. Перед подключением антенны к выходу следует в режиме «стоп» выключить питание кнопкой «» или наружным механическим выключателем.

4.4.2. . Если антенна подключена к выходу то, при включении питания, прибор входит в «антенный» режим непрерывной генерации. Индицируется: режим «АН», частота «8928», ток «0,2». «АН» может быть изменен на «АП» («антенный» режим с прерывистой генерацией) кнопками «» или «». После запуска генерации кнопкой «» в результате автосогласования автоматически устанавливается

режим с «оптимальными» заданными параметрами. Затем, при необходимости, можно уменьшать и увеличивать выходное напряжение кнопками «» и «». Для возобновления генерации после прерывания питания требуется запуск кнопкой «».

4.5 Передающие «клещи»

При наличии нескольких близкорасположенных коммуникаций, для индуктивной бесконтактной «наводки» тока конкретно в одну из них, рекомендуется использование передающих «клещей». Мощность, потребляемая «клещами», обратно пропорциональна частоте сигнала при неизменном напряжении. Не рекомендуется в режиме непрерывной генерации («НП») подавать мощность более 60Вт

4.6 Внешнее питание.

К верхнему разъему на задней панели можно подключить либо дополнительный аккумулятор (12/24В), либо выход сетевого блока питания (15В). В зависимости от поставленной задачи, прибор использует внешнее питание для увеличения ресурса или для увеличения мощности или для зарядки (см. также п. 3.3.).

А именно:

- при напряжении на входе внешнего питания 11...14,7В см. таблицу
- при 14,7...15,5В определяется наличие сетевого блока питания (СБП), возможна зарядка с применением встроенного в генератор зарядного устройства или генерация с питанием оконечного усилителя только от внешнего источника («полное» энергосбережение)
- при 15,5...28В питание усилителя мощности (при «SIN») осуществляется только от внешнего источника («полное» энергосбережение).

Зависимость увеличения ресурса питания в режиме «SIN» от конфигурации при использовании различных видов внешнего питания.

Вид внешнего питания	Конфигурации взаимного соединения источников питания			
	 только внешнее	 все параллельно	 внешнее последовательно с взаимно параллельными автономными	 все последовательно
Аккумулятор 12В/15А/>24Ач	-	Увеличение зависит от емкости внешнего аккумулятора	Ресурс $\times 2$	Или ресурс или $R_{\text{макс}} \times 1,5$
Аккумулятор 24В/15А	Ресурс полностью определяется емкостью внешнего аккумулятора	-	-	-
Сетевой блок питания (СБП) 15,3В/15А	Ресурс полностью определяется наличием сети 220В.	-	-	-

4.7 Работа в условиях атмосферных осадков.

Влагозащищенный прибор (IP54) допускает работу в условиях атмосферных осадков с закрытой крышкой, если не требуются оперативные изменения параметров. Выключения и включения питания в режиме SIN, при этом, могут производиться с помощью наружного влагозащищенного выключателя питания («I/O»). Показания индикаторов наблюдаются через прозрачное окно в крышке. Перед тем, как закрыть крышку, необходимо запустить генерацию и убедиться, что установился желаемый режим. Тогда, при каждом включении питания с закрытой крышкой, автоматика будет восстанавливать этот режим с применением автосогласования (при генерации «SIN»). О наличии генерации свидетельствует подсветка наружного выключателя, заметная на значительном расстоянии. Свободные разъемы на задней панели защищаются откидными резиновыми заглушками.

Настоятельно рекомендуется производить зарядку автономных аккумуляторов при температуре окружающей среды 20...25°C. Для зарядки автономных аккумуляторов следует подключить сетевой блок питания (СБП) к сети и к входу внешнего питания (верхний разъем на задней панели). Включить сетевое питание СБП и «**Ⓢ**» генератора. Выбрать режим «ЗР» на индикаторе «РЕЖИМ». Нажать кнопку «**↖**». Наблюдать отсчет времени на индикаторе «**⌚**» (см. п. 3.3.) и «анимированную картинку» стадий зарядки на цифровом поле «мультиметра» (см. п. 3.4.). Пульсирующее изменение цвета светодиода (индикатора нагрузки) на передней панели СБП ESP 240 – 13,5 свидетельствует о втекании зарядного тока. При установлении статичной «картинки» (не ранее!) зарядка может быть прервана кнопкой «**↖**». Прибор будет практически готов к работе (заряд 90...95%). При наличии свободного времени рекомендуется не останавливать процесс, и продолжить зарядку в стадии 10часовой «дозарядки» стабильным напряжением (заряд 100...110%). После чего произойдет полное автовыключение.

ПРИМЕЧАНИЕ.

В процессе зарядки рекомендуется периодически контролировать: «**⊕1**» или «**⊕2**» - напряжение на заряжаемых автономных аккумуляторах и «**⊖**» - напряжение на выходе СБП. Если «**⊕1**» или «**⊕2**» превышает «14,8» следует «уточнить» выходное напряжение СБП при помощи его подстроечного регулятора. Показания «**⊕1**» или «**⊕2**» свыше «14,8» соответствуют началу перезарядки и внутреннего газовыделения.

4.9 Требования безопасности.

ВНИМАНИЕ!

На выходе генератора может присутствовать опасное напряжение (свыше 300В). Не касайтесь выходных зажимов прибора и оголенных элементов исследуемой коммуникации во время генерации.

К работе с прибором должны допускаться только лица, прошедшие инструктаж и проверку знаний с присвоением квалификационной группы 3 для работы с оборудованием категории «до 1000В» и не имеющие медицинских противопоказаний, установленных Министерством здравоохранения РФ.

Если коммуникация не заземлена (или есть такая вероятность), а трассировка производится по методу «возврата тока через землю», то между землей и коммуникацией может возникнуть опасная разность потенциалов и необходимо принять меры по предотвращению поражения людей выходным током генератора. В потенциально опасных ситуациях рекомендуется использование бесконтактного (индукционного) подключения к коммуникации при помощи передающих «клещей» или передающей антенны.

В любом случае вы несете ответственность за опасность поражения электрическим током при работе генератора.

5 Паспорт

5.1 Комплект поставки

Наименование	Обозначение	Кол	Зав №
Генератор	АГ-120Т	1	
Блок питания сетевой	ESP 240-13,5	1	
Кабель сетевого блока питания	АГ 120.02.010	1	
Кабель внешнего аккумулятора	АГ 120.02.020	1	
Кабель выходной	АГ120.02.030	1	
Антенна передающая рамочная	ИЭМ-301.2	1	
Штырь заземления	АГ110.02.030	1	
Сумка для комплекта АГ-120Т	Чехол 53183	1	
Сумка для антенны	Чехол 53107	1	
Сумка для генератора	Чехол 53181	1	
Руководство по эксплуатации	АГ-120Т.00.000РЭ	1	