

## СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Назначение и принцип работы</i>	2
1	<i>Технические характеристики</i>	3
2	<i>Условия эксплуатации</i>	4
3	<i>Комплект поставки</i>	4
	<i>Информация для пользователя о типе встроенного аккумулятора</i>	6
4	<i>Органы управления и индикации</i>	12
5	<i>Работа от встроенной батареи</i>	13
6	<i>Установка частоты Пользователя Использование приемников стороннего производителя</i>	16
7	<i>Работа от внешнего блока питания</i>	17
8	<i>Работа от внешней аккумуляторной батареи</i>	18
9	<i>Заряд встроенной батареи</i>	18
11	<i>Способы подключения к коммуникациям</i>	19
12	<i>Уход за прибором</i>	22

## **Назначение и принцип работы**

Генератор трассопоисковый предназначен для наведения тока заданных частот в подземных металлических трубопроводах и кабелях совместно с приемниками типа «Абрис» ТМ-8, «Оникс» ТМ-2 позволяет определить конфигурацию подземной трассы и глубину ее залегания.

**Генератор может использоваться с трассопоисковым приемником стороннего производителя при установке совместимых рабочих частот**

**Смотри раздел «Установка частоты пользователя»**

**Генератор может работать в одном из двух режимов.**

**1 Режим стабилизации Мощности предназначенный для поиска подземных коммуникаций.**

**2 Режим стабилизации Тока предназначенный для диагностики состояния изоляционного покрытия подземных трубопроводов.**

**Смотри раздел «Выбор рабочей мощности (тока)»**

Обнаружение подземных коммуникаций производится с помощью индукционного метода, основанного на наличии поля вдоль проводника с током. Для локализации местоположения коммуникации необходимо наличие в коммуникации тока определенной частоты, совпадающей с частотой настройки трассопоискового приемника. Ток может быть наведен и от «естественных» источников (смежные коммуникации с катодной защитой, силовые кабели, радиопередающие устройства), так и при помощи генератора трассопоискового. Поиск производится приемником с поверхности земли, место с максимальным уровнем сигнала соответствует оси трассы.

**1. Технические характеристики.**

**Генератор трассопоисковый ТГ-24.50**

<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение</b>
Напряжение питания генератора внешнее, (В)	12...30 В Постоянное напряжение
Внутренний источник питания	Аккумуляторная батарея 20В -20 А*ч
Блок питания от сети 220 Вольт (Внешнее питание)	24В - 5 А Постоянное стабилизированное напряжение
Выходная мощность, (Ватт) <b>В режиме стабилизации мощности</b>	3; 6; 12; 24; 32; 50; 75 Вт
Частоты, (Гц) Предустановлены 8 шт. Пользователь может изменить или исключить любую частоту	375; 480; 640; 1024; 1450;8192; 9820 и 10000Гц, Не изменяемая частота 32,768 Гц
Выходной ток (А) <b>В режиме стабилизации тока</b>	0,2; 0,3; 0,5; 0,8; 1,0; 1,2; 1,5; 2,0 А
Измерение напряжения на нагрузке (трубе) для контроля перед подключением <b>постоянное напряжение</b>	до 100 Вольт
Измерение напряжения на нагрузке (трубе) для контроля перед подключением <b>переменное напряжение частота 50 Гц</b>	до 100 Вольт
Режим работы	Непрерывный или импульсный
Согласование с нагрузкой	автоматическое
Сопротивление нагрузки, Ом (50 Вт)	5 ... 120
Сопротивление нагрузки, Ом (10 Вт)	1 ...900
Стабильность выходной мощности	+ - 10%
Время непрерывной работы от встроенного аккумулятора	Максимальная мощность 50 Вт ---6.5 часов Минимальная мощность ---- более 8 часов
Вес электронного блока, (кг.)	Не более 10 кг
Габаритные размеры. (мм)	220X320X90

## 2. Условия эксплуатации

<b>Наименование параметра</b>	<b>Значение</b>
Исполнение	Брызгозащищенное
Температурный диапазон, (град С )	- 40... +50
Относительная влажность при +25 град С	98%
Атмосферное давление, кПа	84...106,7

## 3. Комплект поставки

	<b>Наименование</b>	<b>Кол-во</b>
1	Генератор трассопоисковый	1
2	Кабель для гальванического подключения (разъем 4 контакта----2 крокодила) длинна 7.5 метров	1
3	Кабель для подключения внешнего аккумулятора (разъем 2 контакта ----- 2 крокодила) СОБЛЮДАТЬ ПОЛЯРНОСТЬ	1
4	Кабель для подключения ( крокодил – крокодил) 2 м.	3
5	Кабель для подключения ( крокодил – крокодил) 20 м.	1
6	Штырь заземления прямой	3
7	Блок питания 220В/24В - 5А Постоянное напряжение	1
8	Сумка для транспортировки	1
9	Ящик для укладки принадлежностей	1
10	Руководство пользователя	1
11	Паспорт	1

## Генератор трассопоисковый ТГ-24.50



Внешний вид генератора и блока питания к нему



Штырь заземления прямой 3 штуки.

Кабель для подключения ( крокодил – крокодил) 20 м.

Кабель для подключения ( крокодил – крокодил) 2 м. 3 штуки

Кабель для гальванического подключения (разъем 4 контакта----2 крокодила) длинна 7.5 метров

Кабель для подключения внешнего аккумулятора (разъем 2 контакта----2 крокодила) длинна 3 метра

## Вниманию пользователя

В данном приборе применена батарея нового типа -  $\text{LiFePO}_4$ .

Основные преимущества данного типа батарей:

- $\text{LiFePO}_4$  обеспечивает более длительный срок службы, чем другие литий-ионные подходы;
- В отличие от других литий-ионных,  $\text{LiFePO}_4$  аккумуляторы, как и никелевые, имеют очень стабильное напряжение разряда. Напряжение на выходе остается близко к 3,2 В во время разряда, пока заряд аккумулятора не будет исчерпан полностью. И это может значительно упростить или даже устранить необходимость регулирования напряжения в цепях.
- Использование фосфатов позволяет избежать затрат кобальта и экологических проблем, в частности, при попадании кобальта в окружающую среду при неправильной утилизации.
- $\text{LiFePO}_4$  имеет более высокий пиковый ток (а, учитывая стабильность напряжения, - пиковую мощность), чем у  $\text{LiCoO}_2$ .
- Удельная плотность энергии (энергия / объём) нового аккумулятора LFP примерно на 14% ниже, чем у новых литий-ионных аккумуляторов.
- $\text{LiFePO}_4$  аккумуляторы имеют более низкую скорость разряда, чем свинцово-кислотные или литий-ионные. Так как скорость разряда определяется в процентах от ёмкости аккумулятора, то более высокая скорость разряда может быть достигнута в более ёмких аккумуляторах (больше ампер-часов). Однако могут быть использованы  $\text{LiFePO}_4$  элементы с высоким током разряда (имеющие более высокую скорость разряда, чем свинцово-кислотные батареи, или  $\text{LiCoO}_2$  той же мощности).
- Из-за более медленного снижения плотности энергии, спустя некоторое время эксплуатации,  $\text{LiFePO}_4$  элементы уже имеют большую плотность энергии, чем  $\text{LiCoO}_2$  и литий-ионные.
- $\text{LiFePO}_4$  элементы медленнее теряют ёмкость, чем литий-ионные ( $\text{LiCoO}_2$  [литий-кобальт оксидные],  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  [литий-марганцевая шпинель]), или литий-полимерные.
- Одним из важных преимуществ по сравнению с другими видами литий-ионных аккумуляторов, является термическая и химическая стабильность, что существенно повышает безопасность батареи.

В приборе установлена батарея состоящая из 6 призматических элементов, соединённых последовательно. Также установлено специальное балансирующее устройство, которое защищает каждый элемент от переразряда и перезаряда. Устройство работает в полностью автоматическом режиме и вмешательства пользователя не требует.

Ниже приведены характеристики одного элемента батареи.

## LIFERO4 WL-1347027 ( 3.2 В. 20 А.Ч) ПРИЗМАТИЧЕСКИЙ

### Технические характеристики:

Номинальная емкость, А.ч.: 20

Номинальное напряжение, В.: 3.2

Конечное напряжение заряда (цикличное , В.): 3.65

Внутреннее сопротивление, мОм:  $\leq 3$

Максимальный ток заряда, А.: 16.0 (0.8 C)

Рекомендуемый ток заряда, А.: 4.0 (0.2 C)

Максимальный продолжительный ток разряда,  
А.: 20.0 (1 C)

Кратковременный ток разряда, А.: 40.0 (2 C, 3-5 сек.)

Режим заряда: CC/CV

Рабочая температура заряда: 0 ° C - +45 ° C

Рабочая температура разряда: -20 ° C - +50 ° C

Температура хранения: -20 ° C - +5 0 ° C

Жизненный цикл при эксплуатации рекомендуемыми  
токами заряда- разряда при глубине разряда  
80% : более 2000 циклов.

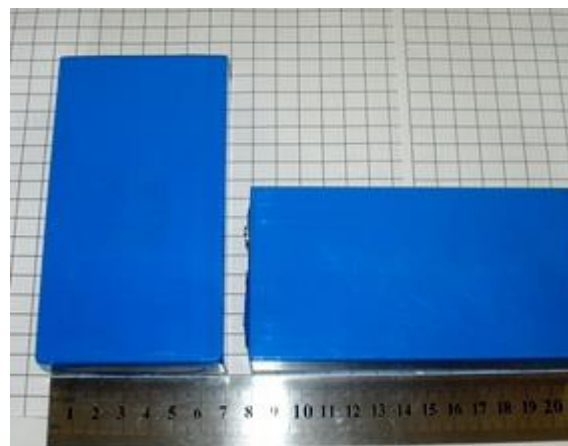
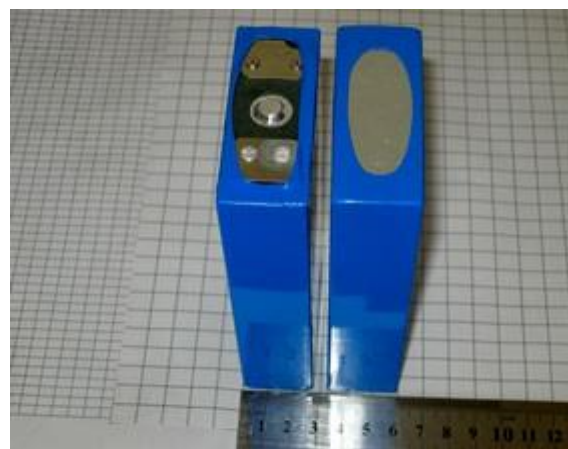
Размеры (мм):

Толщина,(мм): 27

Ширина, (мм): 70

Высота, (мм): 134

Вес, (г): 500



## Lifero4 аккумуляторы эксплуатация и особенности

Относительно новый тип аккумуляторов Lifero4 (литий-железо-фосфатный) сейчас набирает всё большую популярность, так как обладает гораздо лучшими характеристиками чем свинцово-кислотные аккумуляторы. Но покупая такие аккумуляторы многие люди просто не знают как их эксплуатировать, или руководствуются какими-то слухами. А ведь Lifero4 это тот же всем хорошо знакомый Li-ion, который у нас в мобильных телефонах, планшетах и ноутбуках. Но в отличие от li-ion Lifero4 выдерживает гораздо **больше циклов заряда/разряда** и не стареет так быстро как li-ion.

С эксплуатацией li-ion аккумуляторов проблем нет, так как они снабжены платой защиты (BMS), которая защищает аккумуляторы от перезарядов и глубоких

разрядов, а также балансирует ячейки между собой. Но покупая просто ячейки - не снабжённые платами защиты, многие даже не подозревают что для аккумулятора ещё что-то нужно. А ведь любые литий-ионные аккумуляторы (Li-ion, LiFePO<sub>4</sub>, LiPo и др.) **запрещено перезаряжать и разряжать** ниже положенного.

Если разрядить батарейку ниже положенного, то она просто стремительно начнёт терять ёмкость и в итоге совсем перестанет заряжаться, и окончательно умрёт, причем очень быстро. А если перезарядить, то аккумулятор начнёт вздуться из-за выделения газов внутри ячейки, и тоже начнёт терять ёмкость, и быстро умирает.

Свинцово-кислотные аккумуляторы в этом смысле более выносливые, так как от перезаряда выкипает электролит, но если перезаряд недолгий, то это особо не вредит аккумулятору, потом можно просто долить дистиллированной воды и аккумулятор будет работать дальше. А если разрядить аккумулятор менее 10 V, то аккумулятор тоже будет работать после такого, но потеряет немного ёмкости.

Литий-ионные аккумуляторы просто умирают от перезарядов и глубоких разрядов ниже положенного, поэтому очень важно не допускать критических состояний таких аккумуляторов. Для Li-ion критические параметры это разряд минимум до 2.70V, и заряд до 4.20V, а для LiFePO<sub>4</sub> разряд до 2.00V, а заряд до 3,75 (3.39)V, хотя некоторые производители разрешают заряжать до 3.90V (всё зависит от конкретной "химии" в аккумуляторах).

Вообще литий-ионные аккумуляторы не любят долго находится в полностью разряженном состоянии, то есть для LiFePO<sub>4</sub> это 2.00V, и в полностью заряженном состоянии - 3.60V. Если аккумуляторы используются в мобильных устройствах и электротранспорте, то они заряжаются полностью на 100%, так как почти сразу после зарядки они используются, и аккумуляторы разряжаются, и как только разрядятся их снова заряжают. Но если долго держать такие аккумуляторы на зарядке, то аккумуляторы быстро теряют ёмкость и часто разбухают. Наверно некоторые сталкивались с тем что аккумулятор телефона разбухал и окончательно выходил из строя, вот это как раз из-за длительной зарядки от сети, или что бывает редко из-за выхода из строя платы защиты (BMS).

Если литий-ионные аккумуляторы используются не в циклическом режиме работы, а в буферном (ИПБ, солнечные системы и др.), то рекомендуется понизить напряжение заряда, чтобы на ячейку приходилось не 3.60-3.90V, а 3.40-3.45V. Или использовать умные зарядные устройства или контроллеры, которые заряжают (для систем 12 V) до 14.6V, а через 10-20 минут опускают напряжение до 13.6-13.8V, что соответствует 3,40-3,45V на ячейку.

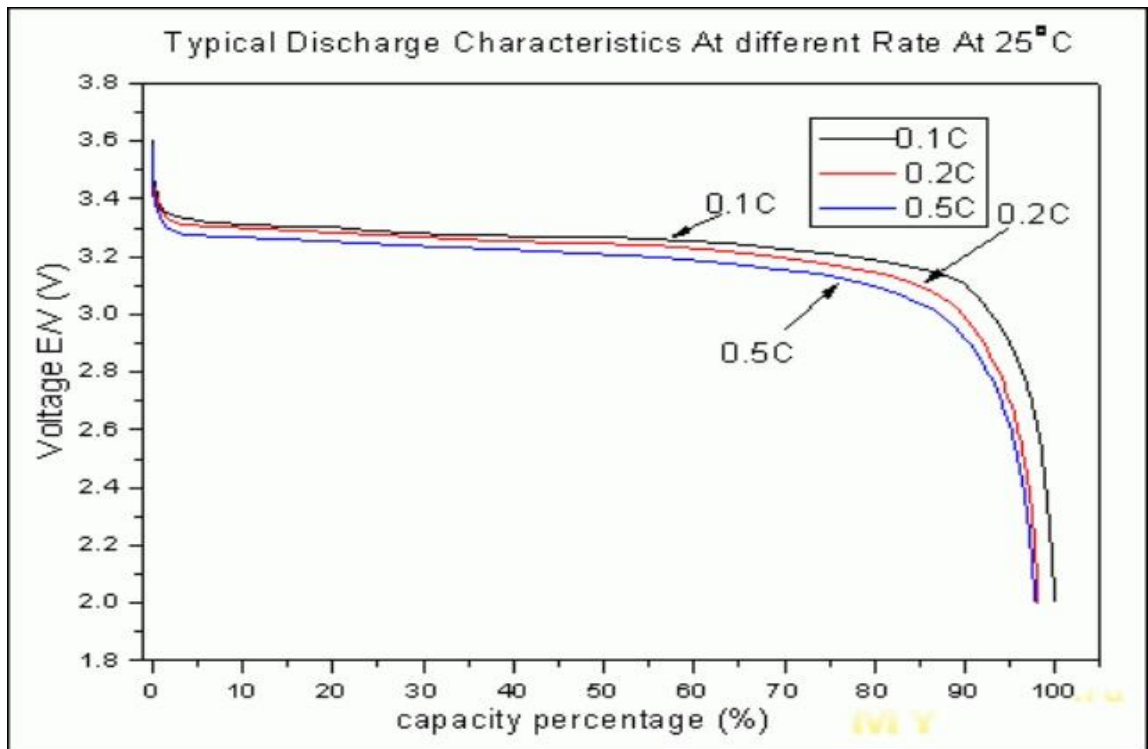


Чтобы не испортить аккумуляторы обязательно нужно установить **плату защиты BMS**, или хотя бы поставить балансировочные платы. Дело в том, что во время эксплуатации напряжение ячеек может разбегаться, и со временем наступит тот момент когда общее напряжение будет вроде бы в норме 14.6V, а напряжение ячеек разное. К примеру, 1яч(3.35V), 2яч(3.57V), 3яч(3.44V) 4(4.24V). В итоге четвёртая ячейка перезаряжается и значит просто умрет, хотя общее напряжение мы не превышали.

Дисбаланс ячеек происходит из-за разности сопротивлений ячеек, или из-за плохого соединения ячеек между собой. Если ячейки отличаются по внутреннему сопротивлению, то они по разному заряжаются и разряжаются. Для устранения дисбаланса применяют балансировочные платы (балансиры), которые подключаются к каждой ячейке, и при достижении 3.60-3.75V подключается балластный резистор, который разряжает ячейку если её напряжение превысило порог срабатывания. Таким образом балансиры держат уже зарядившиеся ячейки пока не зарядятся остальные. Но просто балансиры не уберегут ячейки от перезаряда если дисбаланс будет очень сильный, а также балансиры никак не помогут если аккумулятор разрядится слишком глубоко ( ниже положенного).

На литий-ионные аккумуляторы нужно устанавливать полноценные **BMS (Battery management system)**, которые отслеживают напряжение каждой ячейки, и если напряжение превысит критические отметки заряда или разряда, то BMS полностью отключит аккумулятор. Также BMS отключает аккумулятор при превышении допустимого тока и при КЗ, и также при заряде выполняет балансировку ячеек. В общем это полноценная защита аккумулятора, которая не даст аккумулятору перезарядиться, разрядиться, тем самым обеспечит ему долгую жизнь.

**Перед вводом в эксплуатацию** нужно предварительно отбалансировать ячейки аккумулятора, так как они могут быть разной степени заряженности и естественно с разным напряжением. Для этого нужно все ячейки соединить параллельно, то есть плюс с плюсом всех ячеек и минус с минусом. И так соединённые параллельно ячейки нужно полностью зарядить до 3,60V. Ниже на фото пример параллельного соединения ячеек lifero4 для балансировки. Если посмотреть на график Lfero4 (ниже рисунок), то можно увидеть что **основная ёмкость ячейки** лежит в пределах 3.0-3.35 V, это 90% ёмкости. После 3.0V, а разряд происходит очень быстро, а основное время разряда лежит в пределах напряжения 3.3-3.0V. Также и заряд после напряжения 3.35V происходит очень быстро, так как аккумулятор уже практически заряжен.



Исходя из этого понятно что lifero4 вообще не нужно заряжать до 3.60V и более, так как аккумулятор и так заряжен почти на 100% при напряжении 3.35V. При использовании 80% ёмкости количество циклов lifero4 3000 и более, а при 100% использования ёмкости количество циклов всего 1500-2000. При циклировании на 20-25% количество циклов до 5000-7000. Точные данные можно узнать в описании конкретных аккумуляторов.

Lifero4 хорошо работает со стандартными зарядными устройствами и контроллерами, предназначенными для заряда свинцово-кислотных аккумуляторов, так как напряжение для систем на 12 V 13.8-14.7V. Особенно хорошо подходят для лифера контроллеры и зарядные ус., которые осуществляют "Умный" заряд АКБ., то есть многостадийный заряд.

Алгоритм обычно такой:

заряд аккумулятора длится пока напряжение не поднимется до 14.2-14.7 V, далее под этим напряжением аккумулятор держится 10-20 минут, и далее напряжение понижается до 13.6-13.8V.

Так как Lifero4 должен быть защищен платой защиты (BMS), его нужно заряжать до 14.4-14.7V лишь для того чтобы работала балансировка ячеек. Обычно балансировка включается при 3.60-3.75V, поэтому чтобы она работала нужно кратковременно поднимать общее напряжение аккумулятора до 14.4 V и выше (зависит от конкретных настроек BMS). Это как раз и делают "Умные" контроллеры и зарядные ус. - поднимают напряжение до 14.2-14.7V кратковременно, а потом опускают до 13.6-13.8V. Только нужно подбирать BMS или просто балансиры, и зарядное устройство так чтобы балансировка включалась, то есть BMS нужна с порогом балансировки 3.60V, а зарядное ус. с

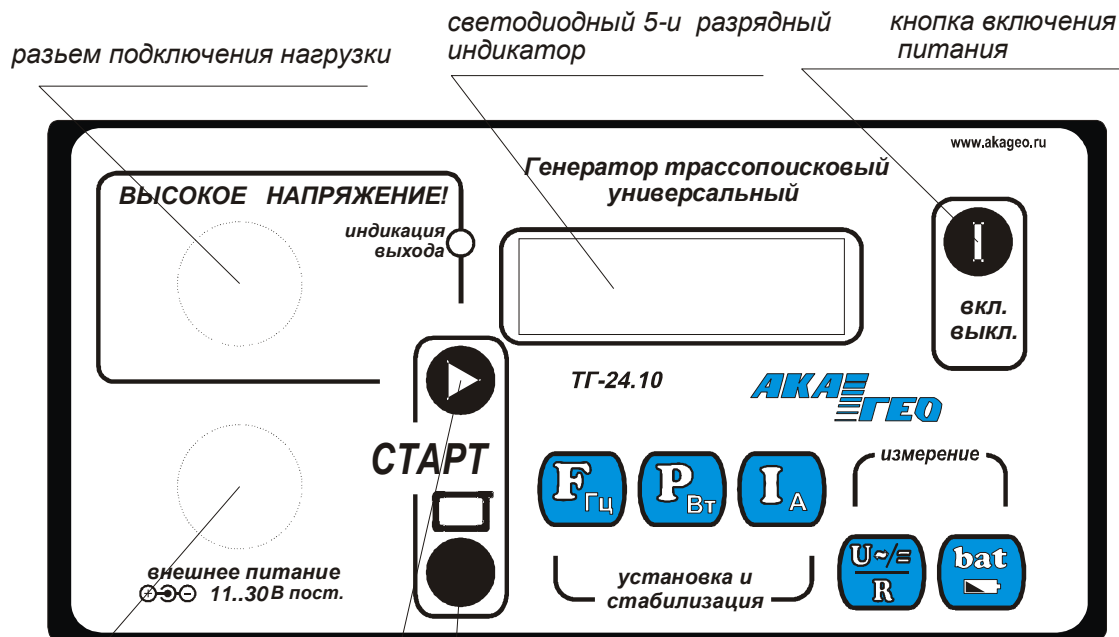
напряжением заряда 14.4 V. Думаю этот важный момент понятен, смысл в том чтобы и балансировка ячеек работала, и потом напряжение немного опускалось чтобы не "Кипятить" lifero4.

Но все сложности эксплуатации Lifero4 заключающиеся в установке платы BMS и соблюдении режимов заряда и разряда с лихвой перекрываются преимуществами перед свинцово-кислотными аккумуляторами. Во-первых это большое число циклов заряда/разряда, и длительный срок службы, 15-20 лет. Lifero4 не нужно заряжать на 100%, он не теряет ёмкости от недозарядов. А также Lifero4 аккумуляторы имеют очень низкое внутреннее сопротивление, которое напрямую влияет на КПД заряда/разряда. Такие аккумуляторы можно заряжать большими токами, и аккумулятор можно зарядить всего за 1 час током 1С, а вот свинцово-кислотные АКБ так зарядить не получится, их надо заряжать током 0.1С в течении 10 часов, можно чуть быстрее, но КПД от этого сильно уменьшится и закипит электролит.

Lifero4 аккумуляторы очень стабильно держат напряжение даже под большими нагрузками, и в отличие от свинцово-кислотных АКБ напряжение Lifero4 лишь немного просаживается под нагрузкой. Из-за этого КПД аккумулятора 95-98%, а свинцово-кислотных 60-80% (в зависимости от нагрузки). Вот к примеру если заряжать свинцово-кислотный АКБ, то его напряжение быстро поднимается до 13V и далее до 14V, в итоге в АКБ ёмкостью 240Ач мы за 8 часов зарядки вливаем примерно  $13.5 \cdot 240 = 3240$  ватт. А к примеру при разряде током 25А напряжение АКБ почти сразу упадет до 12,4-12.0V и мы сможем взять с АКБ при разряде до 10.0V  $12.2 \cdot 240 = 2928$  ватт. Получается мы просто потеряли  $3240 - 2928 = 312$  ватт, а если разряжать АКБ к примеру инвертором и нагрузкой через него в 1кВт, то потери будут просто огромные, до 50% . А у Lifero4 просадка напряжения минимальная даже при разряде токами в 1С и по этому КПД очень высокий.

Таким образом только на КПД мы получаем больше энергии на 20-30%, а это не мало, особенно когда ёмкость аккумуляторов киловатт десять, тогда на обычных АКБ будет теряться 2-3кВт за каждые 10кВт пришедшей в АКБ энергии, а при использовании Lifero4 потери почти незаметны.

#### 4. Органы индикации и управления



Кнопка включения питания прибора



Кнопка Старт. Включение генератора в режим «РАБОТА»



Измерение выходного тока



Кнопка выбора мощности



Кнопка выбора рабочей частоты



Кнопка «РАМКА» по длинному нажатию выбор режима Непрерывный/Импульсный.



Кнопка измерения напряжения на выходных клеммах и оценка сопротивления нагрузки



Контроль напряжения заряда встроенной батареи

## 5. Работа от встроенной батареи.

### Включение прибора.



Нажмите кнопку **Вкл. / Выкл.** На цифровом индикаторе на несколько секунд появится надпись:


test

в это время происходит самодиагностика, после чего генератор перейдёт в режим установки рабочих параметров. По умолчанию будут установлены частота и мощность, использованные в прошлый раз. Например, если в прошлый раз была использована мощность 5Вт, то будет индицироваться

P - 5.0

При этом будет автоматически установлен режим стабилизации мощности и непрерывный режим работы.


### Выбор рабочей мощности.

При первом нажатии кнопки «мощность»  отображается текущая рабочая мощность в ваттах в виде

P - 5.0

(соответствует выходной мощности 5 Вт). Последующие нажатия последовательно перебирают рабочие мощности из списка.


### Выбор рабочего тока.

При первом нажатии кнопки «ток»  отображается текущий рабочий ток в амперах в виде

1 - 1.5

(соответствует выходному току 1,5 ампера). Последующие нажатия последовательно перебирают рабочие токи из списка.

### **Выбор рабочей частоты.**

При первом нажатии кнопки «частота»  на индикаторе отобразится текущая частота частоту в виде:

F - 9.82

(соответствует частоте - 9.820Гц). Частоты ниже 1кГц отображаются без точки, например:

F - 375

(соответствует частоте – 375Гц.)

Последующие нажатия на кнопку «частота» изменяет рабочую частоту. При этом по очереди перебираются частоты, зашитые в памяти генератора. Рабочая частота сохраняется и при выключении питания.

### **Режим непрерывный или импульсный.**

Есть два режима генерации – непрерывный и импульсный. В импульсном режиме выходной сигнал включается и выключается с частотой порядка 1 Гц. Этот режим применяется с некоторыми аналоговыми приёмниками с выходом на наушники, при сложностях с идентификацией трассы и для экономии заряда батареи. В большинстве практических случаев используйте непрерывный режим.

Непрерывный режим обозначается ----, импульсный - - Первое нажатие кнопки



«режим» отображает текущий режим генерации, повторное его изменяет.

### **Включение выходного сигнала**




При нажатии кнопки «пуск» включается режим работы, и выходной сигнал появляется на соответствующем разъёме. О наличии выходного сигнала сигнализирует светодиод, расположенный рядом с выходным разъёмом. Повторное нажатие кнопки «пуск» выключает выходной сигнал и переводит генератор в режим установки и контроля параметров.

### **Контроль рабочих параметров**

**Подключите прибор к исследуемому объекту**  
(О способах подключения см. соответствующий раздел)

**соблюдая технику безопасности.**

**Не нажимая** кнопку «пуск» необходимо проверить отсутствие напряжения на объекте используя встроенный в генератор измеритель напряжения.

Нажмите кнопку «напряжение» , на индикаторе отобразится переменное напряжение на объекте. Например – переменное напряжение отсутствует

**U - 00.0**

Повторное нажатие кнопки «напряжение» отображает постоянную составляющую напряжения на объекте в вольтах в виде

**U = 05.0**

(соответствует 5 Вольтам постоянного напряжения), что может быть использовано для контроля работы катодной защиты. Не допускается работа при значительных ( более 10 Вольт постоянного и более 20 Вольт переменного) напряжениях на коммуникации!


В то время как ток и мощность измеряются только при включённом выходе генератора, напряжении на выходе и напряжение батареи можно посмотреть и при выключенном выходе

Включите генератор в режим работа кнопкой «пуск» 

При включённом выходном сигнале можно контролировать фактические напряжение, ток и мощность на нагрузке генератора однократным нажатием кнопок «напряжение», «ток» и «мощность». Напряжение отображается в вольтах в виде “

**U - 30.0**


(соответствует фактическому выходному напряжению 30В), остальные величины как при их установке. Также можно посмотреть текущие частоту и режим,

однократным нажатием на соответствующие кнопки. Кнопка «батарея»  - отображает текущее напряжение внутренней батареи ( 25.2В ) в вольтах в виде:

**Б – 25.2**

Повторное нажатие кнопок «частота», «мощность», «ток», «режим» - выключают выходной сигнал, и изменяют соответствующие параметры

***Выход из режима работа.***

Нажмите кнопку  . Индикация выхода погаснет.

**Выключение прибора.**




Нажмите кнопку **Вкл. / Выкл.** . Цифровой индикатор погаснет. Отпустите кнопку.

**6. Установка частоты Пользователя**

При необходимости изменения предустановленной частоты выберете её. Например, изменяем частоту 640 Гц. На индикаторе отображается:

**F - 640**







Далее нажмите и удерживайте кнопку «частота» - . Через 2 секунды запустится редактор частоты и на индикаторе будет следующее:

**00.640**


Последний (младший) разряд мигает. Установка частоты производится поразрядно – выбранный разряд будет мигать. Частота отображается в кГц.

Новое значение кнопок:



переход к предыдущему разряду			переход к следующему разряду
увеличение значения выбранного разряда.			уменьшение значения выбранного разряда.

Используя кнопки, установите необходимую частоту. Допустима установка частот в диапазоне 30Гц – 12кГц. Если выбрана частота вне данного диапазона, её установка выполнена не будет и генератор вернётся в редактор частоты. Чтобы сохранить частоту в списке частот, после ручного ввода частоты нажмите и



удерживайте кнопку «частота»  - через 2 секунды значение частоты мигнёт – частота сохранена в списке. В генераторе имеется 8 ячеек для рабочих частот – если есть свободные ячейки, введённая частота будет добавлена к списку, если все ячейки заняты, введённая частота будет записана поверх той, которая была



установлена до ввода. Чтобы удалить частоту из списка, выберите её кнопкой «частота», после этого долгим нажатием кнопки «частота»  войдите в редактор, и далее, **не изменяя частоту** как бы сохраните её долгим нажатием кнопки «частота» -  данная частота будет **удалена из списка** и на экране будет индцироваться предыдущая по списку частота. Например:

**F - 375**

В памяти генератора станется 7 рабочих частот.  
При последующем введении новой частоты она займет свободную ячейку.

### **7. Работа от внешнего блока питания .**

Подключите блок питания к разъёму внешнего питания. Генератор автоматически включится и на его индикаторе отобразится

**ЗАР**

это режим зарядки встроенной батареи. Чтобы выполнить зарядку батареи, нажмите кнопку «пуск» или подождите 1 минуту – зарядка начнётся автоматически, при этом на индикаторе будет отображаться мигающее текущее напряжение батареи в виде

**Б – 25.6**

Что соответствует напряжению на аккумуляторе 25.6 Вольт. После окончания зарядки (достижения напряжения на аккумуляторе 28.8 вольта) непрерывно загорится надпись

**---ЗАР---**

Чтобы перейти в режим работы от внешнего блока питания, пока горит надпись “



ЗАР” нажмите кнопку «Вкл/выкл». Дальше работа аналогична работе от внутренней батареи за тем исключением, что генератор будет получать питание от внешнего источника, а нажатие кнопки



«Вкл/выкл» вернет генератор в режим зарядки батареи.

## 8. Работа от внешней аккумуляторной батареи.

Подключите внешнюю аккумуляторную батарею к разъёму внешнего питания. Генератор автоматически включится и на его индикаторе отобразится

**ЗАР**

это режим зарядки встроенной батареи.

**Не допускайте автоматического перехода в режим заряда встроенного аккумулятора так как вы быстро разрядите внешний аккумулятор и автомобиль не заведется.**

Чтобы перейти в режим работы от внешней аккумуляторной батареи, пока горит



надпись «ЗАР» нажмите кнопку «Вкл/выкл». Дальше работа аналогична работе от внутренней батареи за тем исключением, что генератор будет получать питание от внешнего источника, а нажатие кнопки



«Вкл/выкл» вернет генератор в режим зарядки батареи.

## 9. Зарядка встроенной аккумуляторной батареи.

После проведения работ зарядите встроенную аккумуляторную батарею используя блок питания.

Перед длительном хранении прибора зарядите батарею и через каждые 9 месяцев хранения производите зарядку аккумуляторной батареи.


Подключите источник питания к разъёму внешнего питания. Генератор автоматически включится и на его индикаторе отобразится

**ЗАР**

– режим зарядки встроенной батареи. Чтобы выполнить зарядку батареи, нажмите кнопку «СТАРТ» или подождите 1 минуту – зарядка начнётся автоматически, при этом на индикаторе будет отображаться бегущий прогресс заряда батареи в виде косых сегментов индикатора слева на право

**////**



При нажатии на кнопку  покажет текущее значение напряжения на встроенном аккумуляторе в виде:

**Б -20.0**

Что соответствует напряжению на аккумуляторе 20.0 Вольт. После окончания зарядки непрерывно загорится надпись

**---ЗАР---**

## 10. Способы подключения к коммуникациям.

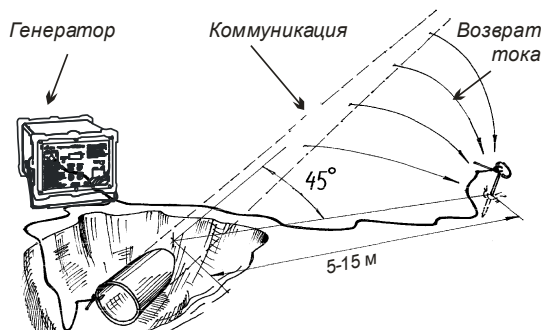
### Гальваническое подключение.

В большинстве случаев оптимальным, с точки зрения избирательности и дальности поиска, является гальваническое подключение.

Подключите один зажим кабеля к коммуникации, другой к штырю заземления.

В режиме мощность проконтролируйте соответствие реальной выходной мощности по сравнению с установленной.

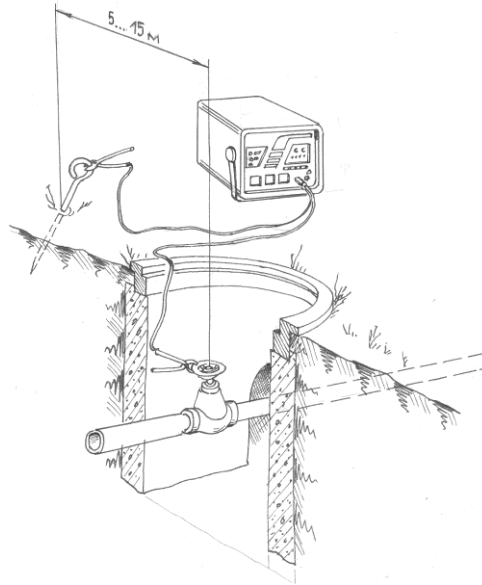
При обнаружения несоответствия необходимо проверить качество зачистки трубопровода месте подсоединения генератора.



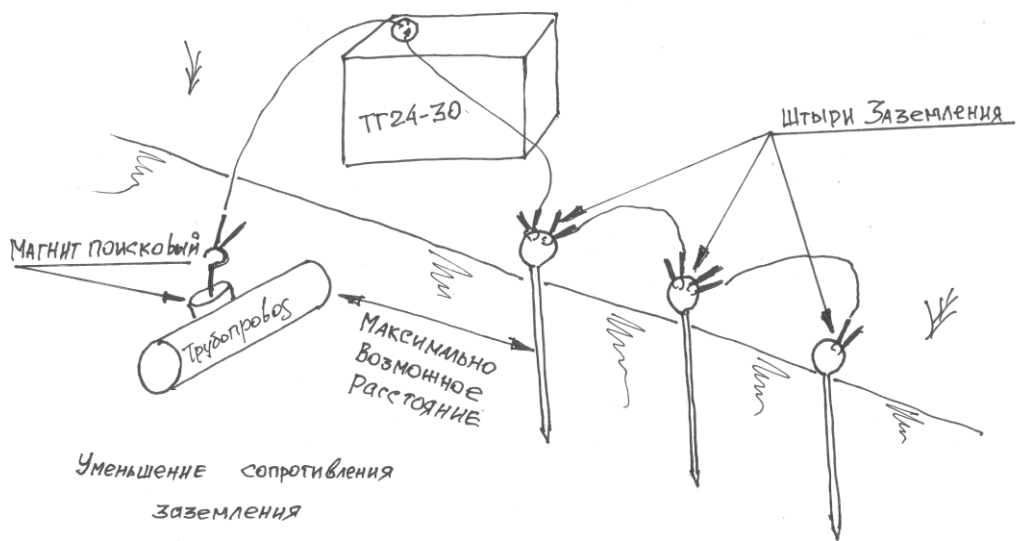
Гальваническое подключение с возвратом тока через землю

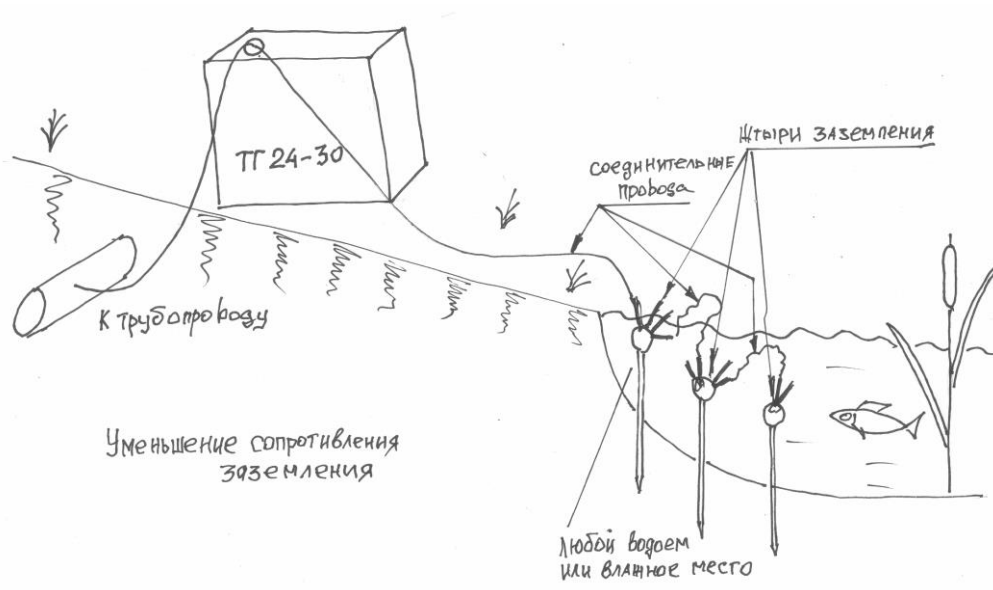
Уделяйте внимание качеству заземления (хорошо установите штырь заземления, выбирая при этом максимально влажные места).

# Генератор трассопоисковый ТГ-24.50



При необходимости используйте дополнительные штыри заземления из комплекта прибора и соедините их в любой удобной последовательности.

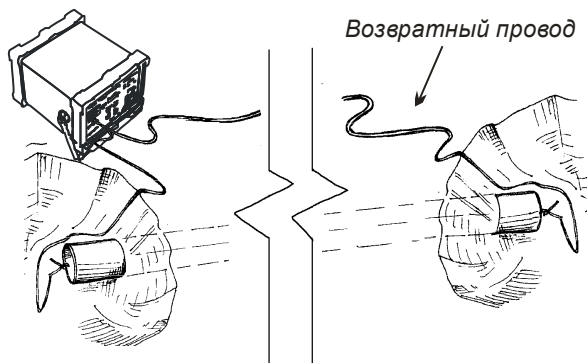




Возможные варианты улучшения качества заземления  
(уменьшение сопротивления заземлителя)

**Подключение с возвратным проводом.**

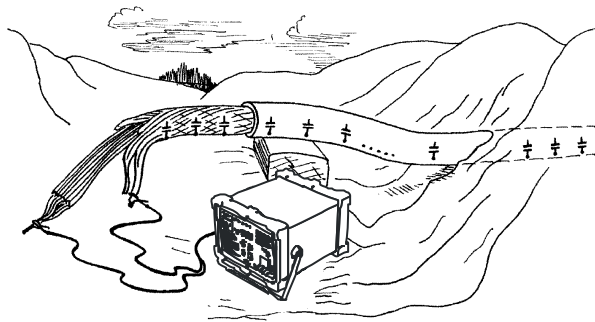
Подключение с возвратным проводом отличается высокой избирательностью поиска. Производится аналогично гальваническому подключению с заземлением, но вместо штыря заземления зажим кабеля подключается к противоположному концу коммуникации.



Гальваническое подключение  
с возвратом тока через провод

**Емкостное подключение.**

Один зажим кабеля генератора подключается к штырю заземления, другой к коммуникации. Ток проходит через емкостное сопротивление и медленно уменьшается на расстоянии от места подключения.



Емкостное подключение

### **11. Уход за прибором.**

При загрязнении протирайте корпус прибора влажной салфеткой из мягкой ткани, не используйте для протирки растворители.

#### **Указания по ремонту.**

Ремонт прибора должен производиться в условиях радиоизмерительной лаборатории.

Прежде чем приступить к поиску причины неисправности, необходимо убедиться, что неисправность не вызвана неправильной установкой органов управления прибора.

### **Транспортирование и хранение.**

Упакованные комплекты могут транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. При транспортировании самолетом приборы должны размещаться в отапливаемых герметизированных отсеках.

Железнодорожные вагоны, контейнеры, кузова автомобилей, используемые для транспортирования приборов, не должны иметь следов перевозки цемента, угля, химикатов и т.п.

Условия транспортирования упакованных приборов:

- температура от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 98% при температуре до  $+35^{\circ}\text{C}$ ;
- относительное давление от 84 до 106,7 КПа;
- максимальное ускорение транспортной тряски  $30\text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 120 в минуту в течении 1 ч или 15000 ударов с тем же ускорением.

Условия транспортирования приборов без упаковки:

- температура окружающего воздуха от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ;
- относительная влажность до 98% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 КПа;
- вибрация амплитудой не более 0,1 мм в диапазоне частот от 5 до 25 Гц;
- уровень акустических шумов до 60 дБ.

Расстановка и крепление ящиков с приборами в транспортных средствах должны исключать возможность их смещения, ударов, толчков.

Ящики должны находиться в положении, при котором стрелки знака “ ” направлены вверх.

Упакованные приборы и приборы без упаковки должны храниться на стеллажах в сухом помещении изготовителя или потребителя в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.