

Виктор Беседин (UA9LAQ)

г. Тюмень

E-mail: ua9laq@mail.ru

С "земляной" батареей...

В чуланах, кладовках ещё можно встретить старые телефонные аппараты, где в трубках применялись телефонные капсюли электромагнитного типа (например, ТК-67, но лучше, если капсюли – высокоомные – 1600...4000 Ом), микрофонные угольные капсюли...

Соединим телефонные капсюли с помощью линии параллельно (рис. 1), тогда слово, сказанное в один капсюль, например в BF1, может быть услышано в другом – BF2, и наоборот. Получилось простейшее дуплексное (одновременно-двухстороннее) переговорное устройство (ПУ) без внешнего питания, правда, звук в наушнике получается негромким, особенно, при длинной линии и малом сопротивлении капсюля... Такое же переговорное устройство можно получить, если соединить параллельно через линию абонентские трансляционные громкоговорители (регуляторы громкости нужно установить в положения максимальной громкости или упразднить их) – рис. 2. Имеющиеся в их составе трансформаторы позволяют снизить потери в линии. Несколько неудобным, в этом случае, становится применение динамических головок (телефон/микрофон): вместо них можно включить телефонные капсюли, в том числе и электродинамические.

Одним из проводов соединительной линии, при желании или необходимости, можно заменить на соединения с грунтом (заземления) – рис. 3.

Повышающие трансформаторы T1 и T2 (здесь: от абонентских трансляционных громкоговорителей)



Рис. 1. Простое дуплексное переговорное устройство с использованием телефонных капсюлей. Схема принципиальная электрическая

способствуют малым потерям в линии, преодолевая сопротивления проводников линии при малых токах, особенно, их применение желательно, при использовании в качестве одного из проводов соединительной линии грунта (земли), который, кстати, должен быть влажным.

Чтобы звук был в ПУ погромче, применяют усилители ЗЧ, но можно обойтись и без них, включив последовательно (в кольцо) все элементы схемы (телефонные и микрофонные капсюли и источник питания, последний – в любом месте схемы) – рис. 4. Поскольку мембрана угольного микрофона сжимает угольный порошок внутри капсюля и изменяет его сопротивление в такт с пришедшей акустической волной, ток, циркулирующий в цепи, под воздействием напряжения гальванического элемента G1, или, лучше, – батареи, также изменяется по закону этого воздействующего звукочастотного колебания (модулируется) и является общим в цепи переговорного устройства и прослушивается в обоих наушниках (BF1 и BF2).

Порой невозможно между трубками ПУ проложить соединительную двухпроводную линию (не хватает провода), тогда прокладывают

однопроводную, вторым проводником является земля (грунт). Вместо обычной гальванической батареи используют самодельную "земляную", составив её из материалов с максимально возможной разницей электролитических потенциалов, например, из меди и цинка (пластина фольгированного стеклотекстолита (обе стороны металлизации замкнуты между собой), старый самовар, автомобильный радиатор – оцинкованное железо), или (ещё лучше – больше напряжение: кокс (угольные стержни, графитовые щётки) – оцинкованное или оксидированное железо). Два последовательно включенных гальванических элемента (с обеих сторон переговорного устройства – G1 и G2) образуют батарею, питающую разговорную цепь ПУ – соединение в цепь через грунт. Естественно, чем выше будет напряжение батареи, короче линия и меньше её сопротивление, тем громче будет звук в наушниках. Электроды "земляной" батареи должны быть погружены во влажную почву на расстоянии 2...10 см друг от друга с каждой стороны ПУ, быть из разных материалов и иметь достаточную площадь соприкосновения с грунтом (проверяется экспериментально), чем больше площадь электродов, тем больше может быть



Рис. 2. Простое дуплексное переговорное устройство с использованием абонентских трансляционных громкоговорителей. Схема принципиальная электрическая



Рис. 3. Простое дуплексное переговорное устройство с использованием абонентских трансляционных громкоговорителей и использованием земли в качестве одного из проводов соединительной линии. Схема принципиальная электрическая

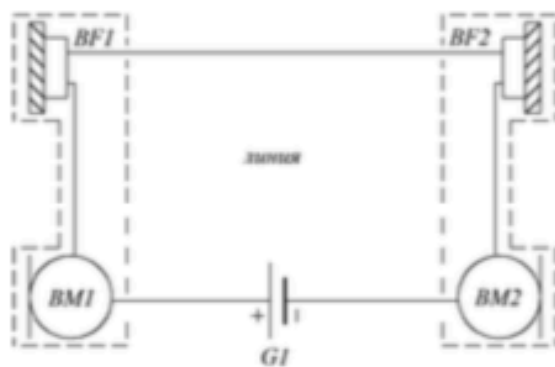


Рис. 4. Переговорное устройство на базе двух телефонных трубок с электромагнитными телефонными капсюлями и угольными микрофонами. Схема принципиальная электрическая

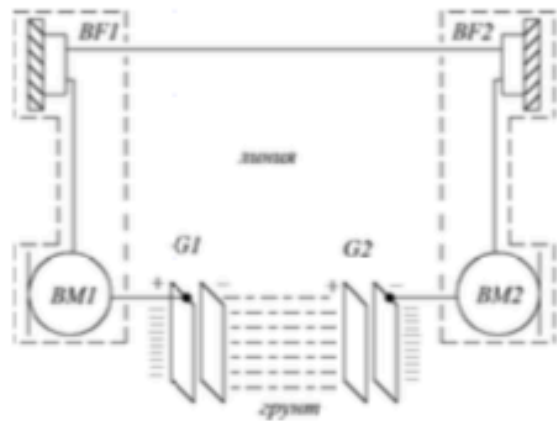


Рис. 5. Переговорное устройство, использующее однопроводную линию и "земляную" батарею в качестве источника питания. Схема принципиальная электрическая. Элементы G1 и G2 соединены в цепи последовательно, вдвое увеличивая напряжение питания устройства



Рис. 6. а) – ПУ с изолированной линией; б) – ПУ с использованием земли (грунта) в качестве одного провода линии. Схема принципиальная электрическая



Рис. 7. Вариант ПУ с использованием "земляных" гальванических элементов и включением T1 и T2 по автотрансформаторной схеме

получен ток в цепи (сказывается падение напряжения из-за внутреннего сопротивления источника питания), тем громче может быть звук от капсюля – **рис. 5.**

Линию можно изолировать от земли и оба разговорных узла (микрофонный – BM1 и телефонный – BF1 капсюли) друг от друга, **рис. 6а**, при этом потребуются применение отдельных гальванических элементов или батарей (G1, G2). Можно также оба узла питать от "земляных" батарей, как и использовать в качестве одного провода линии землю – **рис. 6б.**

В этом экспериментальном варианте ПУ (**рис. 7**) используются "земляные" гальванические элементы G1 и G2, которые одновременно обеспечивают и второй провод соединительной линии (закопаны в землю). Элементы T1 и T2 работают автотрансформаторами. К устройству двойного назначения – "гальванические элементы-заземления" в этой схеме нужно относиться со всей серьезностью.

Рассмотрим пути постоянного и переменного (пульсирующего) токов. Первый от плюса G1 проходит через микрофонный капсюль BM1

обмотку автотрансформатора (подразумевается трансформатор от абонентского трансляционного громкоговорителя в автотрансформаторном включении) с малым количеством витков, обмотку телефонного капсюля BF1 и приходит к минусовому полюсу G1. По аналогии и на втором (визави) конце линии связи происходит то же, но в обратном порядке – это цепь питания микрофона. Кроме того, имеется ещё цепь, по которой происходит прохождение постоянного тока с плюса G1 на минус G2. Переменный (пульсирующий ток), созданный во вторичных обмотках автотрансформаторов, проходит по линии, один проводник которой (фазный) является обычным проводом, другой – проходит через общую землю (грунт), соединение с которой происходит за счёт электродов "земляных" гальванических элементов. На пути ЗЧ токов стоят сопротивления микрофонных и телефонных капсюлей, ограничивающих эти токи, однако, система с повышенным напряжением, подаваемого в линию, и последующего его понижения на месте позволяет несколько уменьшить потери в линии и компенсировать выше упомянутое токоограничение по отношению к системе без автотрансформаторов. Оптимизацию потерь можно осуществить, применяя переключатели, однако, их применение здесь не планировалось изначально...