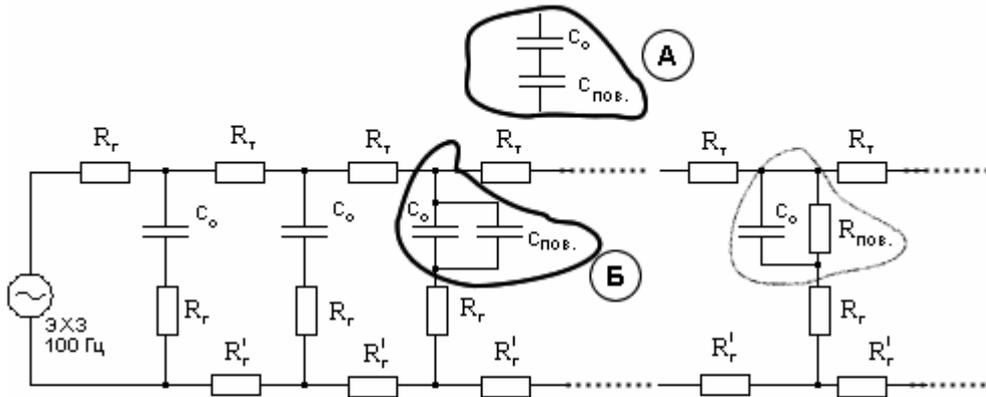




Методика поиска отслоения изоляции.

С точки зрения радиотехнических цепей, систему *трубопровод – изоляция – грунт*, можно представить в виде:



Где:

C_0 – погонная ёмкость системы *трубопровод – изоляция – грунт*;

R_r – сопротивление учитывающее сопротивление грунта;

R_T – погонное сопротивление трубопровода;

C – ёмкостное повреждение изоляции:

- случай А – «чистое» отслоение,

- случай Б – отслоение с электролитом.

R – активное повреждение изоляции.

Далее в таблицах приводятся расчетные значения погонной емкости системы *трубопровод – изоляция – грунт* и значения сопротивления этого конденсатора на частотах 100Гц и 1000Гц для различных толщин покрытий и диаметра трубопровода.

Расчёт погонной ёмкости *трубопровод – изоляция – грунт*

$$C = \frac{2 \cdot \pi \cdot \epsilon_0 \cdot \epsilon_m \cdot L}{\ln(b/a)}, \text{ где}$$

L – погонная длина 1м.

a – диаметр трубопровода

b – диаметр трубопровода + 2h покрытия

$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м.

$\epsilon_{\text{материала}} = 2 \dots 4$

h покрытия	Диаметр трубопровода, мм			
	530	820	1420	
273				
2 мм	7500...15000 пФ	14600...29259 пФ	22600...45210 пФ	39100...78210 пФ
3 мм	5000...10000 пФ	9770...19500 пФ	15000...30000 пФ	26000...52000 пФ
0,5 мм (E=6) стеклоэмалевое	90254 пФ	175064 пФ	-//-/-	-//-/-

Расчёт сопротивления ёмкости конденсатора на Частотах 100 Гц и 1000 Гц.

$$R_c = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

h покрытия	Диаметр трубопровода, мм							
	237		530		820		1420	
	100 Гц	1000 Гц	100 Гц	1000 Гц	100 Гц	1000 Гц	100 Гц	1000 Гц
2 мм	212...106 кОм	21,2...10,6 кОм	106...50 кОм	10,6...5 кОм	70...35 кОм	7...3,5 кОм	41...20 кОм	4...2 кОм
3 мм	318...159 кОм	31,8...15,9 кОм	1163...82 кОм	16,3...8,2 кОм	106...53 кОм	10,6...5,3 кОм	61...30,5 кОм	6,1...3,05 кОм
0,5 мм	18 кОм	1,8 кОм	9,1 кОм	0,9 кОм				

При активном характере повреждения изоляции трубопровода $R_{повр} = 500 \text{ Ом}$ в зависимости от грунта. Поэтому на частоте 100 Гц (ЭХЗ) очень четко прослушивается увеличение сигнала, растекающегося по грунту.

В случае емкостного повреждения изоляции трубопровода R_c лежит в пределах 5 ... 10 кОм для частоты 100 Гц, и 0,5 ... 1 кОм для частоты 1000 Гц при условии, что отслоение образовалось за счет «кармана» с электролитом ($E = 40 \dots 80$).

В случае просто отслоения изоляции (Еслоя = 1) R_c от 40 кОм до 400 кОм.

Исходя из выше перечисленных расчетов предлагается следующая методика:

Методика поиска мест отслоения изоляции трубопровода, уложенного в грунт и с подключенной ЭХЗ.

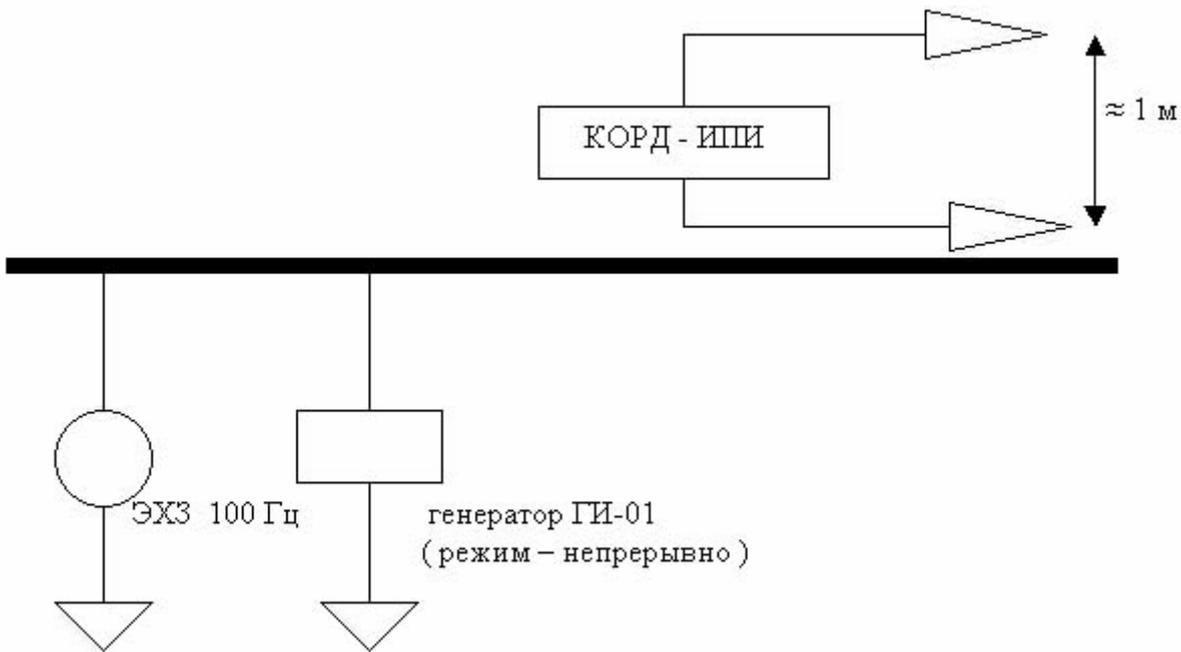


Рис.2 – Схема подключения прибора.

Расположение измерительных щупов приемника «КОРД-ИПИ» перпендикулярно оси трубопровода с фиксированным расстоянием между щупами, для избежания дополнительных изменений сигнала.

Оператор производит замер напряжения приемником «КОРД-ИПИ» на частотах 100Гц и 1000Гц.

Желательно уровень сигнала с генератора ГИ-02 установить таким образом, чтобы уровни сигнала от ЭХЗ (100Гц) и от генератора (1000Гц) были близки (или находились на одном пределе).

Двигаясь вдоль оси трубопровода, отмечают все подъемы уровня сигнала, а также снижения более, чем на 50%.

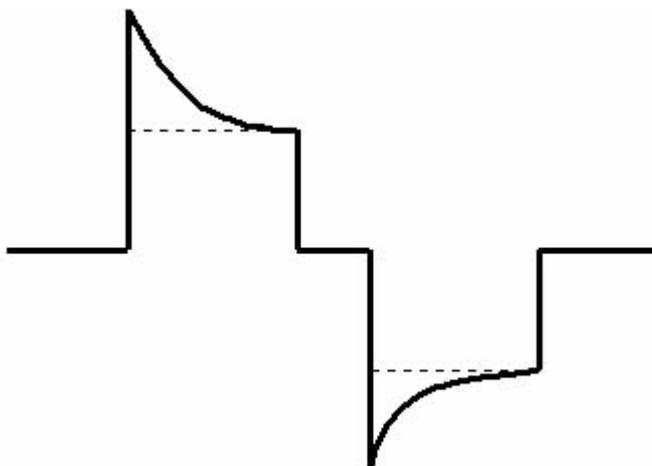
Замеры проводятся на частотах 100Гц и 1000Гц в одной и той же точке.

Подъем сигнала соответствует:

- 1). Активному повреждению, если преобладает увеличение сигнала на частоте 100Гц;
- 2). Емкостному повреждению (увеличению емкости за счет электролитов), если преобладает увеличение на частоте 1000Гц.

Уменьшение сигнала на 50% и более, соответствует только наличию емкостного повреждения («чистое» отслоение изоляции).

Кроме того, при прослушивании сигнала на частоте 1000Гц в наушниках при емкостном повреждении сигнал более звенящий (металлический) в отличии от активного повреждения. Это объясняется тем, что сигнал на частоте 1000Гц импульсный и при емкостном характере повреждения получается дифференцирование.



Где штриховой линией показан сигнал в случае активного повреждения (звона меньше).

Через 1 ... 2 км трассы (или после мощного емкостного повреждения) необходимо передвинуть место подключения генератора ГИ-02 (или другие).

Модель трубопровода представлена на рис 3.

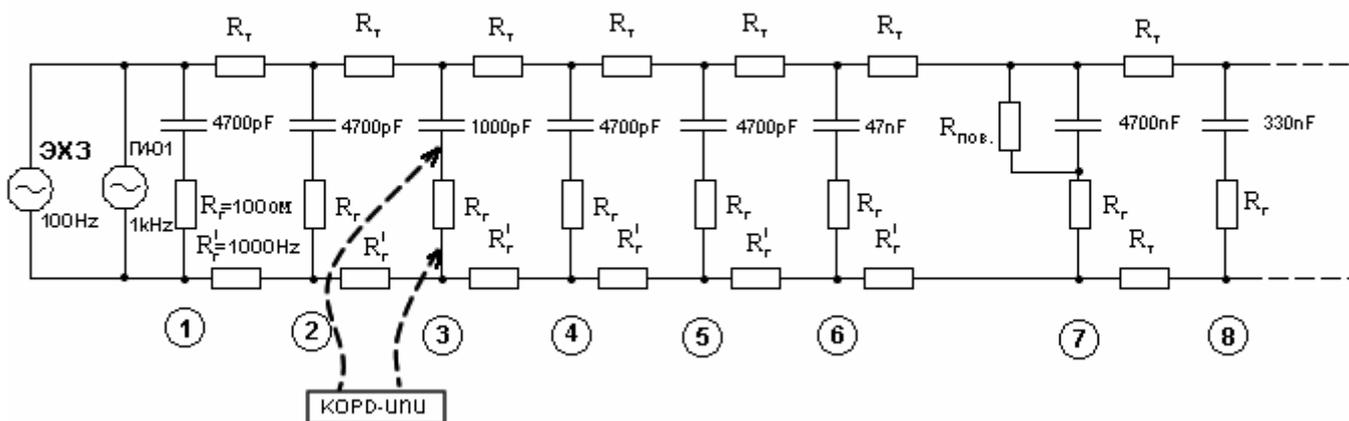


Рис.3 – Схемотехническая модель трубопровода

Точка	Уровень сигнала, мВ		
	Частоты		
	100 Гц	1000 Гц	Примечание
1	0,2 мВ	0,5 мВ	
2	0,2 мВ	0,4 мВ	
3	0,1 мВ	~0,1 мВ	Ёмкость изоляции C=1000 пФ
4	0,2 мВ	~0,35 мВ	
5	0,2 мВ	~0,35 мВ	
6	1 мВ	4 мВ	Ёмкостное повреждение C=0,047 мкФ
7	80 мВ	10 мВ	Активное повреждение Rпов = 500 Ом
8	10 мВ	20 мВ	Ёмкостное повреждение C=0,33 мкФ

Более подробную информацию о работе приборов, о теоретических и практических исследованиях, а также о новых разработках Вы можете получить на сайте:

www.kord.nnov.ru

или по E- mail:

cord@cek.ru

или по тел./факс:

8-(831) – 2–181–151