



**ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
«ОКТАВА-ЭЛЕКТРОНДИЗАЙН»
ООО «ПКФ Цифровые приборы»**

ПР ПКФ-20-062.0

**Порядок работы на шумомере-виброметре,
анализаторе спектра Экофизика-110А с пробником
напряжения ПН-102 и токосъёмником измерительным
ТИ2-1**

ПРИЛОЖЕНИЕ К РУКОВОДСТВУ ПКДУ.411000.001.02 РЭ

Москва
2020 г.

Сервисный центр приборостроительного объединения

«Октава-Электрондизайн» находится по адресу:

г. Москва, ул. Годовикова, д. 9, территория делового центра «Калибр»,
строение 2, подъезд 12.1, этаж 2.

Адрес для переписки: 129281, Москва, ул. Енисейская, д. 24, 150

Тел. / факс: +7 (495) 225-55-01

e-mail: info@octava.info

www.octava.info

1. Область применения

Настоящий порядок работы определяет процедуру измерений напряжения и силы тока радиопомех в частотном диапазоне 100 Гц – 40 кГц измерительной системой, состоящей из шумомера-виброметра, анализатора спектра **Экофизика-110А** и пробника напряжения **ПН-102**, измерительного токосъёмника **ТИ2-1** и, опционально, малошумящего усилителя **Р302**.

Настоящий порядок работы применяют при проведении измерений напряжения и силы тока радиопомех в линиях связи, сетях электропитания, сетях передачи данных.

При работе с шумомером-анализатором спектра **Экофизика-110А**, малошумящим усилителем **Р302**, пробником напряжения **ПН-102** и измерительным токосъёмником **ТИ2-1** следует строго выполнять меры безопасности, указанные в эксплуатационной документации вышеперечисленного оборудования.

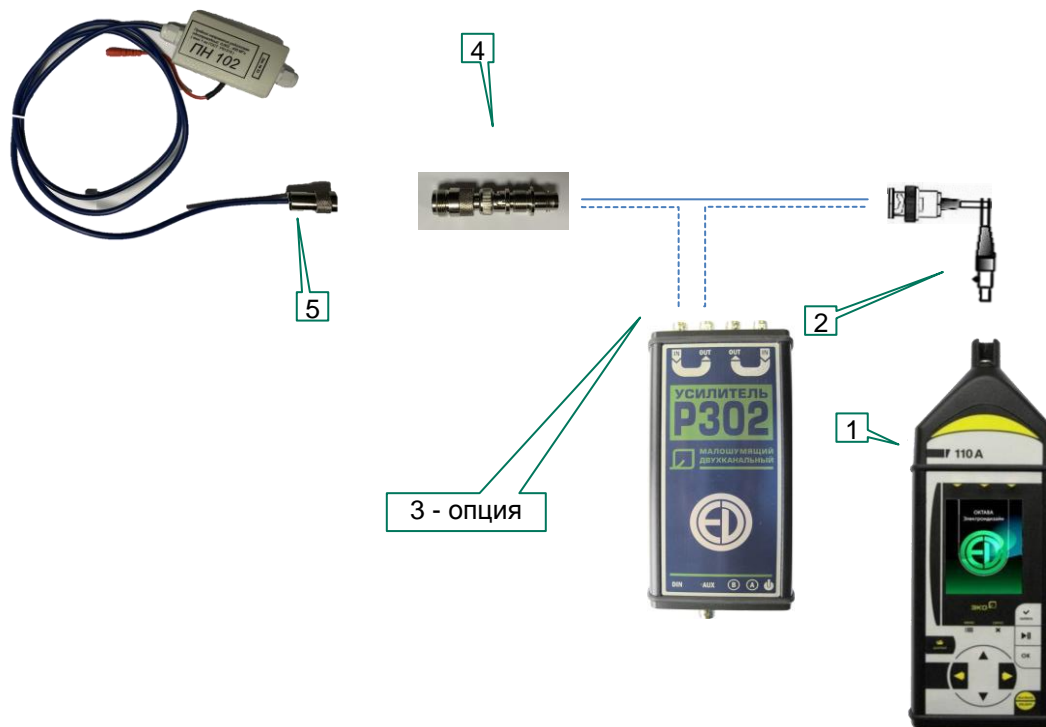
2. Схема подключения

2.1. Общие положения

Внимание! Измерительный канал собирается и разбирается только при выключенном приборе.

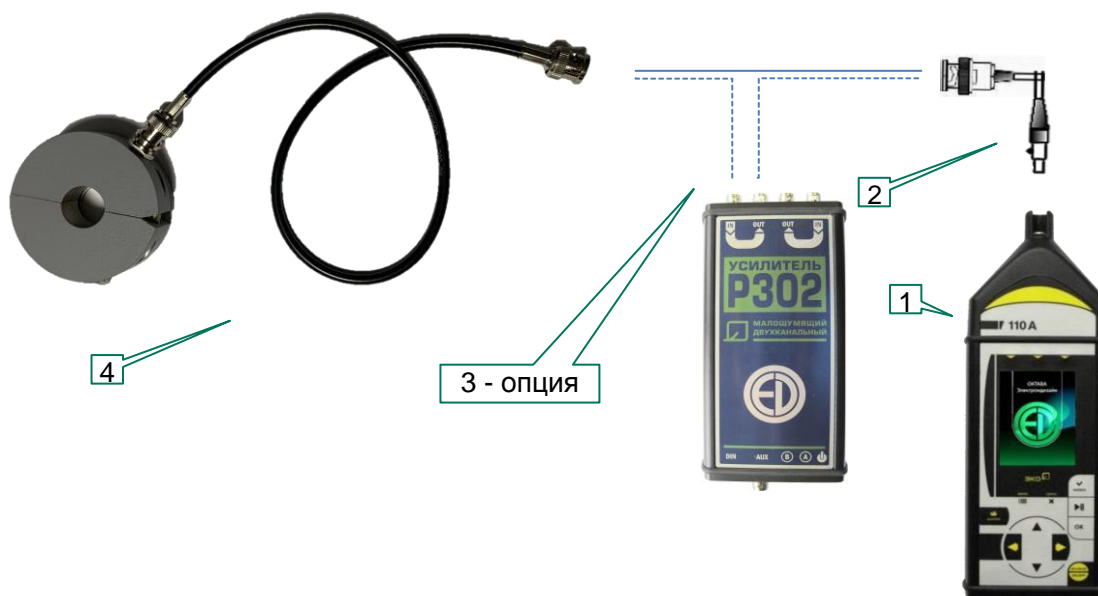
Разъём для защитного заземления на измерительно-индикаторном блоке **Экофизика-110А** находится на задней стороне прибора и выполнен в виде стандартного резьбового крепления 1/4".

2.2. Схема подключения пробника напряжения ПН-102



№	Наименование
1	ИБ ЭКОФИЗИКА-D с ИМ-110А-Белая
2	Адаптер прямого входа ОСТ-110-DIR
3	Опция – малошумящий усилитель Р302
4	Переходник N-connector - BNC
5	Пробник напряжения ПН-102

2.3. Схема подключения токосъёмника измерительного ТИ2-1



№	Наименование
1	ИБ ЭКОФИЗИКА-D с ИМ-110А-Белая
2	Адаптер прямого входа ОСТ-110-DIR
3	Опция – малошумящий усилитель Р302
4	Токосъёмник измерительный ТИ2-1

3. Подготовка прибора к работе

1. Собрать прибор в выключенном состоянии. Выполнить все требования пункта 8 руководства по эксплуатации на пробник напряжения ПН-102 и пункта 8 руководства по эксплуатации на токосъёмник измерительный ТИ2-1.

Примечание. Измерительно-индикаторный блок Экофизика-110А и малошумящий усилитель Р302 (если используется) работают от встроенных батарей и не требуют подключения к сети электропитания.

2. Включить измерительно-индикаторный блок и войти в режим измерения. Для измерения напряжения или тока в 1/3-октавных полосах частот следует использовать режим «1/3-октавный анализатор МІС» или «1/3-октавный анализатор МХУZ». Для измерения напряжения или тока в заданной полосе частот следует использовать режим «Микровольтметр МІС».
3. Проверить следующие параметры.
 - Правильность установки времени и даты в приборе – это важно для правильной маркировки сохраняемых файлов записей измерений в память прибора.

- Текущий заряд аккумуляторной батареи. Если напряжение на аккумуляторе составляет менее 4,6 В, то измерение может быть сорвано из-за севшей батареи. Прибор сохраняет все метрологические характеристики до полного отключения из-за севшей батареи.
 - В диспетчере датчиков должна быть выбрана карточка «Генератор» из раздела «Напряжение». При использовании в измерительном тракте малошумящего измерителя P302 выбирают карточку «P302».
4. До начала измерений после включения прибора и входа в измерительный режим следует выждать не менее 40 секунд.

4. Проведение измерений

1. Управление измерительной программой (режимом работы прибора) выполняется в соответствии с руководством по эксплуатации прибора Экофизика-110А. Описание измеряемых величин (типы временных усреднений и определение третьоктавных полос частот) содержатся в руководстве по эксплуатации прибора Экофизика-110А.
2. В процессе измерения следят за индикаторами перегрузки **Over** и индикатором нечувствительности ко входу **Under** в правом нижнем углу дисплея. Если во время измерений загорается один из индикаторов, то следует выбрать другой диапазон измерений. Для малых уровней измеряемого сигнала, когда загорается индикатор **Under**, следует использовать диапазон ДЗ. Для больших уровней измеряемого сигнала, когда загорается индикатор **Over**, следует использовать диапазон Д1.

000:00:50	Over	4.4
000:01:28	Under	4.4

Индикация Over и Under

Измерение напряжения радиопомех

3. 3.1. На экране измерительно-индикаторного блока индицируются измеренные уровни напряжения на выходе пробника в децибелах относительно 1 мкВ.
- 3.2. При проведении измерений в 1/3-октавных полосах частот значения измеряемого напряжения радиопомех в каждой 1/3-октавной полосе определяется по формуле:

$$L_{U, 1/3} = L_{und, 1/3} + K_U,$$

где $L_{U, 1/3}$ – напряжение радиопомех в 1/3-октавной полосе в децибелах относительно 1 мкВ;

$L_{und, 1/3}$ – значение на индикаторе, выраженное в дБ отн. 1 мкВ, с учётом выбранной в диспетчере датчиков карточки. Если в тракте используется P302, то должна быть выбрана карточка «P302», если не используется – должна быть выбрана карточка «Генератор»;

K_U – коэффициент калибровки измерительной системы в децибелах на частоте измерения, указанный в таблице 1.

- 3.3. При проведении измерений в заданной полосе с центральной частотой f частот с помощью режима «Селективный микровольтметр МИС» значения измеряемого напряжения радиопомех определяется по формуле:

$$L_{U, f} = L_{und, f} + K_{U, f},$$

где $L_{U, f}$ – напряжение радиопомех в заданной полосе в децибелах относительно 1 мкВ;

$L_{und, f}$ – значение на индикаторе;

$K_{U,f}$ – коэффициент калибровки измерительной системы в децибелах на частоте измерения, указанный в таблице 1. Если для частоты f коэффициент калибровки отсутствует, то он рассчитывается по формуле:

$$K_{U,f} = K_n + \frac{(K_n - K_{n+1}) \times (f - f_n)}{0,2599 \times f_n},$$

где f_n – ближайшая к f предыдущая частота, для которой известен и указан в таблице 1 калибровочный коэффициент,

K_n – соответствующий частоте f_n калибровочный коэффициент согласно таблице 1,

K_{n+1} – калибровочный коэффициент, соответствующий ближайшей следующей после f частоте f_{n+1} для которой известен и указан в таблице 1 калибровочный коэффициент.

3.4. При использовании в измерительном тракте малошумящего усилителя **P302** следует уделить особое внимание правильности выбора карточки в диспетчере датчиков. При отсутствии такой карточки следует из всех показаний $L_{инд}$ вычитать коэффициент усиления **P302**, выраженный в дБ согласно паспорту **P302**.

Таблица 1. Коэффициенты калибровки измерительной системы, состоящей из анализатора спектра Экофизика-110А №БА140046 и пробника напряжения ПН-102 № 2041717

Номинальная среднегеометрическая частота 1/3-октавной полосы, Гц	K_U, коэффициент калибровки измерительной системы без использования P302, дБ отн. В/В	K_U, коэффициент калибровки измерительной системы с использованием P302, дБ отн. В/В
3150	23,9	23,9
4000	21,9	21,9
5000	20,2	20,2
6300	18,4	18,5
8000	16,8	16,8
10000	15,4	15,5
12500	14,2	14,3
16000	13,1	13,3
20000	12,4	12,7
25000	11,9	12,2
31500	11,5	12,0
40000	11,2	12,0

Измерение силы тока радиопомех

4. 4.1. На экране измерительно-индикаторного блока индицируются измеренные уровни напряжения на выходе токосъёмника в децибелах относительно 1 мкВ.
- 4.2. При проведении измерений в 1/3-октавных полосах частот значения измеряемой силы тока радиопомех в каждой 1/3-октавной полосе определяется по формуле:

$$L_{I, 1/3} = L_{\text{инд}, 1/3} + K_I,$$

где $L_{I, 1/3}$ – уровень силы тока радиопомех в 1/3-октавной полосе в децибелах относительно 1 мкА;

$L_{\text{инд}, 1/3}$ – значение на индикаторе, выраженное в дБ отн. 1 мкВ, с учётом выбранной в диспетчере датчиков карточки. Если в тракте используется **Р302**, то должна быть выбрана карточка «Р302», если не используется – должна быть выбрана карточка «Генератор»;

K_I – коэффициент калибровки измерительной системы в децибелах на частоте измерения, указанный в таблице 2.

- 4.3. При проведении измерений в заданной полосе с центральной частотой f частот с помощью режима «Селективный микровольтметр МПС» значения измеряемого напряжения радиопомех определяется по формуле:

$$L_{I, f} = L_{\text{инд}, f} + K_{I, f},$$

где $L_{I, f}$ – напряжение радиопомех в заданной полосе в децибелах относительно 1 мкА;

$L_{\text{инд}, f}$ – значение на индикаторе, выраженное в дБ отн. 1 мкВ;

$K_{I, f}$ – коэффициент калибровки измерительной системы в дБ отн. 1 См на частоте измерения, указанный в таблице 2. Если для частоты f коэффициент калибровки отсутствует, то он рассчитывается по формуле:

$$K_{I, f} = K_n + \frac{(K_n - K_{n+1}) \times (f - f_n)}{0,2599 \times f_n},$$

где f_n – ближайшая к f предыдущая частота, для которой известен и указан в таблице 2 калибровочный коэффициент,

K_n – соответствующий частоте f_n калибровочный коэффициент согласно таблице 2,

K_{n+1} – калибровочный коэффициент, соответствующий ближайшей следующей после f частоте f_{n+1} для которой известен и указан в таблице 2 калибровочный коэффициент.

- 4.4. При использовании в измерительном тракте малошумящего усилителя **Р302** следует уделить особое внимание правильности выбора карточки в диспетчере датчиков. При отсутствии такой карточки следует из всех показаний $L_{\text{инд}}$ вычитать коэффициент усиления **Р302**, выраженный в дБ согласно паспорту **Р302**.

Таблица 2. Коэффициенты калибровки измерительной системы, состоящей из анализатора спектра Экофизика-110А №БА140046 и токосъёмника измерительного ТИ2-1 № 2090881

Номинальная среднегеометрическая частота 1/3-октавной полосы, Гц	K_f, коэффициент калибровки измерительной системы без использования P302, дБ отн. 1 См (1/Ом)	K_f, коэффициент калибровки измерительной системы с использованием P302, дБ отн. 1 См (1/Ом)
100	36,2	36,0
125	34,3	34,1
160	32,2	32,0
200	30,4	30,2
250	28,7	28,5
315	26,9	26,7
400	25,2	25,0
500	23,8	23,6
630	22,4	22,3
800	21,2	21,1
1000	20,3	20,2
1250	19,5	19,5
1600	18,9	18,9
2000	18,5	18,5
2500	18,3	18,3
3150	18,1	18,1
4000	17,9	17,9
5000	17,8	17,9
6300	17,7	17,8
8000	17,7	17,8
10000	17,7	17,8
12500	17,7	17,8
16000	17,7	17,8
20000	17,6	17,9
25000	17,6	18,0
31500	17,7	18,2
40000	17,7	18,6