

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ



ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ – МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»

М.п.



А.Д. Меньшиков

«24» февраля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ ХИМИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ТОКА АСК

Методика поверки

РТ-МП-5236-551-2018

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы химических источников тока АСК (далее – анализаторы), изготовленные ООО "ЯРОСТАНМАШ", г. Москва, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Операции поверки   | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения при поверке |               |
|--|-------------------------------|---------------------------------------|---------------|
|  |                               | первичной                             | периодической |
| Внешний осмотр   | 6.4                           | Да                                    | Да            |
| Опробование  | 6.5                           | Да                                    | Да            |
| Определение метрологических характеристик анализатора АСК2.5.10.1                                    | 7                             |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока               | 7.4                           |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности | 7.5                           |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности | 7.6                           |                                       |               |
| – определение погрешности воспроизведений и измерений времени  | 7.7                           |                                       |               |
| Определение метрологических характеристик анализатора АКС2.5.10.2                                    | 8                             |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока               | 8.4                           |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения положительной полярности | 8.5                           | Да                                    | Да            |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведения и измерения напряжения отрицательной полярности | 8.6                           |                                       |               |
| – определение погрешности воспроизведений и измерений времени  | 8.7                           |                                       |               |
| Определение метрологических характеристик анализатора АКС2.5.10.8                                    | 9                             |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока               | 9.2                           |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности | 9.3                           |                                       |               |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности | 9.4                           |                                       |               |
| – определение погрешности воспроизведений и измерений времени  | 9.5                           |                                       |               |

Продолжение таблицы 1

|   |      |    |    |
|---|------|----|----|
| Определение метрологических характеристик анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1 | 10   |    |    |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока положительной полярности           | 10.4 |    |    |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока отрицательной полярности           | 10.5 | Да | Да |
| – определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения   | 10.6 |    |    |
| – определение погрешности воспроизведений и измерений времени   | 10.7 |    |    |

1.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор признают непригодным и его поверку прекращают.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки приборов должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применение эталонов, не приведённых в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых приборов с требуемой точностью.

Таблица 2 – Основные средства поверки

| Средства поверки<br>и их основные метрологические и технические характеристики  | Номер<br>пункта<br>методики |
|---|-----------------------------|
| <p>Мультиметр 3458А</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 1000 В;</li> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока <math>\Delta = \pm(2,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,3 \cdot 10^{-6} \cdot E)</math>, где D – показание прибора, E – предел измерений.</li> </ul> <p>Нагрузка электронная АКПП-1320 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40236-08)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон установки значений напряжения постоянного/переменного тока от 0 до 300 В;</li> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения <math>\pm(0,005 \cdot U_{изм} + 0,002 \cdot U_{пред})</math>;</li> <li>- диапазон установки значений силы постоянного/переменного тока от 0 до 36 А;</li> <li>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения <math>\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,002 \cdot I_{пред})</math>, <math>\pm(0,005 \cdot I_{изм} + 0,005 \cdot I_{пред})</math>.</li> </ul> <p>Нагрузка электронная 63803-ТЕСТ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 55416-13)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон установки значений напряжения постоянного/переменного тока от 0 до 300 В;</li> </ul> | 7-10                        |



Продолжение таблицы 2

|   |      |
|---|------|
| <p>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения <math>\pm(0,005 \cdot U_{\text{изм}} + 0,002 \cdot U_{\text{пред}})</math>;</p> <p>- диапазон установки значений силы постоянного/переменного тока от 0 до 36 А;</p> <p>- пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения <math>\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,002 \cdot I_{\text{пред}})</math>, <math>\pm(0,005 \cdot I_{\text{изм}} + 0,005 \cdot I_{\text{пред}})</math>.</p> <p>Вольтметр универсальный В7-78/1</p> <p>- диапазон измерений значений напряжения постоянного тока: 0 от до 1000 В;</p> <p>- диапазон измерений значений силы постоянного тока: от 0 до 3 А.</p> <p>Источник питания постоянного тока АКПП 1149-200-120</p> <p>- диапазон воспроизведений/ измерений значений напряжения постоянного тока: от 0 до 200 В;</p> <p>- диапазон воспроизведений/ измерений значений силы постоянного тока: от 0 до 120 А.</p> <p>Осциллограф MSO 6104A</p> <p>- диапазон установки коэффициентов отклонения <math>K_{\text{откл}}</math> от 2 мВ/дел до 5 В/дел в последовательности 1: 2: 5 (1 МОм), от 2 мВ/дел до 1 В/дел в последовательности 1: 2: 5 (50 Ом);</p> <p>- диапазон установки напряжения смещения <math>U_{\text{см}} \pm 5</math> В при <math>K_{\text{откл}} &lt; 10</math> мВ/дел, <math>\pm 20</math> В при <math>K_{\text{откл}}</math> от 10 мВ/дел до 200 мВ/дел, <math>\pm 75</math> В при <math>K_{\text{откл}} &gt; 200</math> мВ/дел.</p> | 7-10 |
| <b>Вспомогательное оборудование</b>   |      |
| <p>Персональный компьютер с параметрами не хуже: P600, RAM 128MB, Win XP, Ethernet.<br/>Монитор с разрешением не менее 1280 x 1024 пикселей;<br/>Для анализаторов АСК2.5.10.1, АСК2.5.10.2, АСК2.5.10.8:<br/>ПП-1 – плата поверки №1;<br/>ПП-2 – плата поверки №2.<br/>Для анализаторов АСК150.24.1750.1, АСК75.48.1750.1, АСК100.24.650.1, АСК50.48.650.1:<br/>АСК5.48КП – комплект поверки.</p>   |      |

2.2 Основные средства, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) с действующими сроками поверки.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке приборов допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, основные средства измерений и настоящую методику поверки.

### 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.7-75, требованиями Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 июля 2013 г № 328Н.

### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность воздуха (30...80) %;
- атмосферное давление (84...106) кПа.



## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие операции.

6.1 Внимательно ознакомиться с данной методикой поверки и руководством по эксплуатации.

6.2 Средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отключений.

6.3 Подключить прибор и средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

### 6.4 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемого анализатора требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса и соединительных элементов, нарушающих работу прибора или затрудняющих поверку;
- разъемы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

Анализаторы, не соответствующие перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подвергаются и бракуются.

### 6.5 Опробование

Подключить средства поверки к сети переменного тока, включить и дать им прогреться в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них. Проверить работоспособность функциональных клавиш; режимы работы должны соответствовать выбранным.

## 7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНАЛИЗАТОРА АСК2.5.10.1

### 7.1 Подготовка.

7.2 Подключить анализатор АСК2.5.10.1 к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением Ys1 версии v7.1.100 или выше.

7.3 Включить прибор, запустить программное обеспечение Ys1 на персональном компьютере, установить связь между прибором и программой управления. Подключение прибора к компьютеру выполнить в соответствии с разделами "Подготовка к первому включению" и "Установка и настройка программного обеспечения" руководства по эксплуатации к анализатору.

7.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока.

7.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока производится для тока положительной полярности.

7.4.2 Собрать схему соединения приборов, согласно рисунку 1.

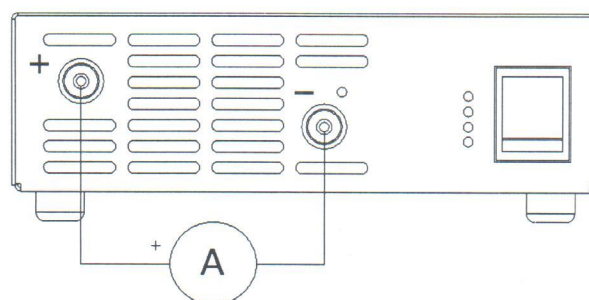


Рисунок 1 – Структурная схема соединения приборов

7.4.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить заданное значение силы постоянного тока  $I_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 3 (2500 мА), заряд до 4,5 В или 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 2.

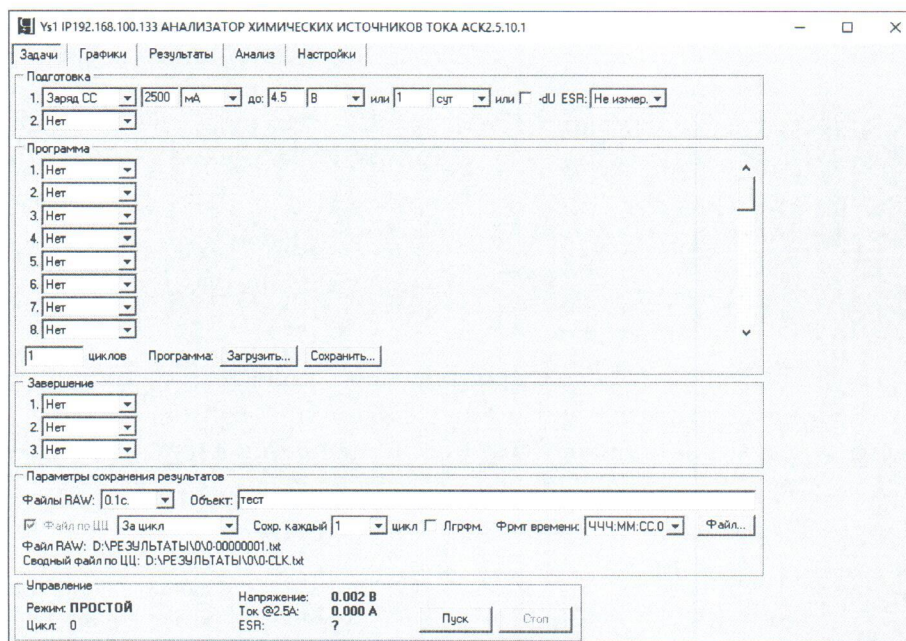


Рисунок 2 – Настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.1

7.4.4 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

7.4.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".

7.4.6 Считать значение силы постоянного тока  $I_{\text{обр}}$  с дисплея эталонного амперметра.

7.4.7 Считать значение силы постоянного тока  $I_{\text{изм}}$ , измеренное прибором, из области "Управление".

7.4.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{\text{воспр}} = I_{\text{зад}} - I_{\text{обр}} \quad (1)$$

7.4.9 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.4.8, не превышают допустимых значений из таблицы 3.

7.4.10 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{\text{изм}} = I_{\text{изм}} - I_{\text{обр}} \quad (2)$$

7.4.11 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.4.10, не превышают допустимых значений из таблицы 3.

7.4.12 Остановить подачу тока на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в программе управления анализатором.

7.4.13 Повторить пп. 7.4.3 – 7.4.12 для всех значений силы постоянного тока из таблицы 3.



Таблица 3 – Значения силы постоянного тока и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.1 для воспроизведений и измерений силы постоянного тока

| Номер исп. | Сила постоянного тока<br>$I_{\text{зад}}$ | Единицы величины | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |                                 |
|------------|---|------------------|--|---------------------------------|
|            |   |                  | воспроизведений силы постоянного тока      | измерений силы постоянного тока |
| 1          | 2,5                                       | А                | $\pm 0,025$                                | $\pm 0,0125$                    |
| 2          | 1,2                                       |                  |  |                                 |
| 3          | 0,6                                       |                  |  |                                 |
| 4          | 500                                       | мА               | $\pm 5$                                    | $\pm 2,5$                       |
| 5          | 250                                       |                  |  |                                 |
| 6          | 120                                       |                  |  |                                 |
| 7          | 100                                       | мА               | $\pm 1$                                    | $\pm 0,5$                       |
| 8          | 50  |                  |  |                                 |
| 9          | 25  |                  |  |                                 |
| 10         | 20  | мА               | $\pm 0,2$                                  | $\pm 0,1$                       |
| 11         | 12  |                  |  |                                 |
| 12         | 6   |                  |  |                                 |
| 13         | 5   | мА               | $\pm 0,05$                                 | $\pm 0,025$                     |
| 14         | 2,5                                       |                  |  |                                 |
| 15         | 1,2                                       |                  |  |                                 |
| 16         | 1   | мА               | $\pm 0,01$                                 | $\pm 0,005$                     |
| 17         | 0,5                                       |                  |  |                                 |
| 18         | 0,25                                      |                  |  |                                 |
| 19         | 200                                       | мкА              | $\pm 2$                                    | $\pm 1$                         |
| 20         | 120                                       |                  |  |                                 |
| 21         | 60  |                  |  |                                 |
| 22         | 50  | мкА              | $\pm 0,5$                                  | $\pm 0,25$                      |
| 23         | 25  |                  |  |                                 |
| 24         | 10  |                  |  |                                 |

7.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности.

7.5.1 Используя плату поверки ПП-1 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 3. Плату поверки ПП-1 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.

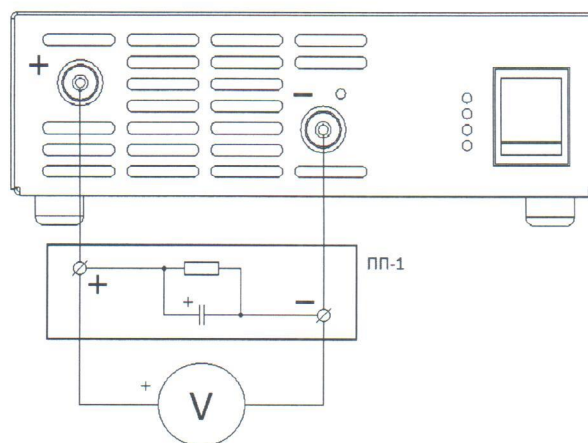


Рисунок 3 – Структурная схема соединения приборов

7.5.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 4 (0,5 В), ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер".

7.5.3 Для шага № 2 в области "Подготовка" выбрать режим "Дозаряд CV", установить значение напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 4 (0,5 В), конечный ток 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 4.

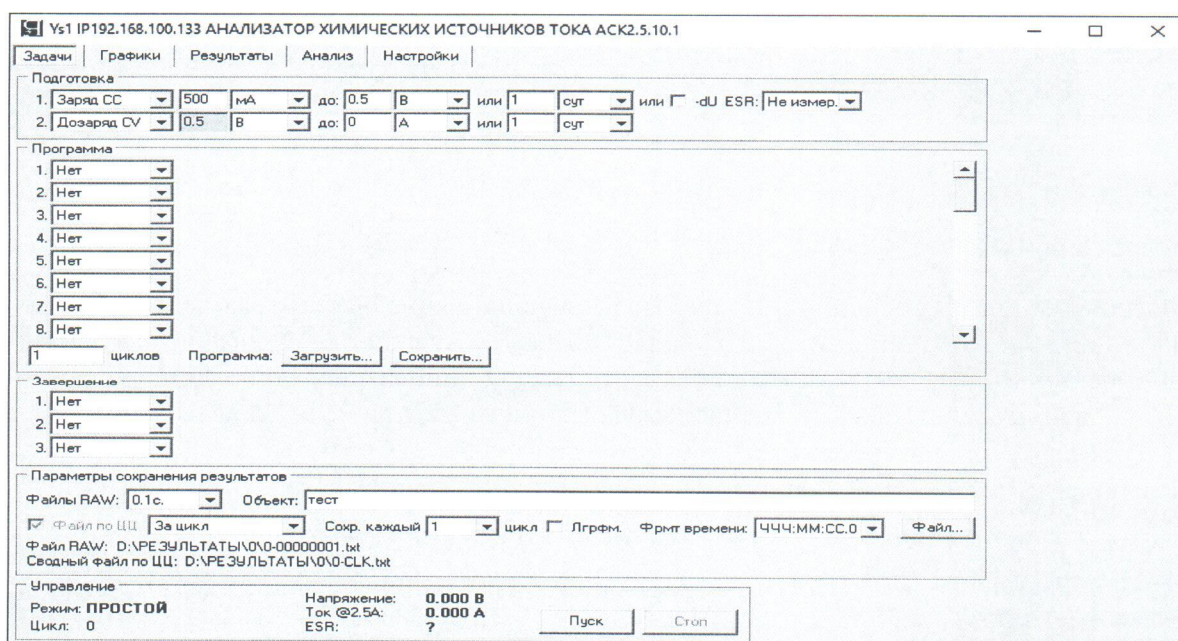


Рисунок 4 – Настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.1

7.5.4 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

7.5.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".

7.5.6 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{\text{обр}}$  с дисплея эталонного вольтметра.

7.5.7 Считать значение напряжения  $U_{\text{изм}}$ , измеренное прибором, из области "Управление".

7.5.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведений напряжения по формуле:



$$\Delta U_{\text{воспр}} = U_{\text{зад}} - U_{\text{обр}} \quad (3)$$

7.5.9 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.5.8, не превышают допусковых значений из таблицы 4.

7.5.10 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{\text{изм}} = U_{\text{изм}} - U_{\text{обр}} \quad (4)$$

7.5.12 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.5.10, не превышают допусковых значений из таблицы 4.

7.5.13 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в программе управления анализатором.

7.5.14 Повторить пп. 7.5.2 – 7.5.13 для всех значений напряжения из таблицы 4.

Таблица 4 – Значения напряжений и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.1 для воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности

| Номер исп. | Напряжение $U_{\text{зад}}$ , В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|------------|---------------------------------|---|
| 1          | +0,5                            | ±0,0225   |
| 2          | +1                              |   |
| 3          | +2                              |   |
| 4          | +3                              |   |
| 5          | +4,5                            |   |

7.5.15 Разрядить конденсаторы, расположенные на плате поверки ПП-1, следующим образом.

7.5.15.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Разряд СС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения 0 В, ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 5.

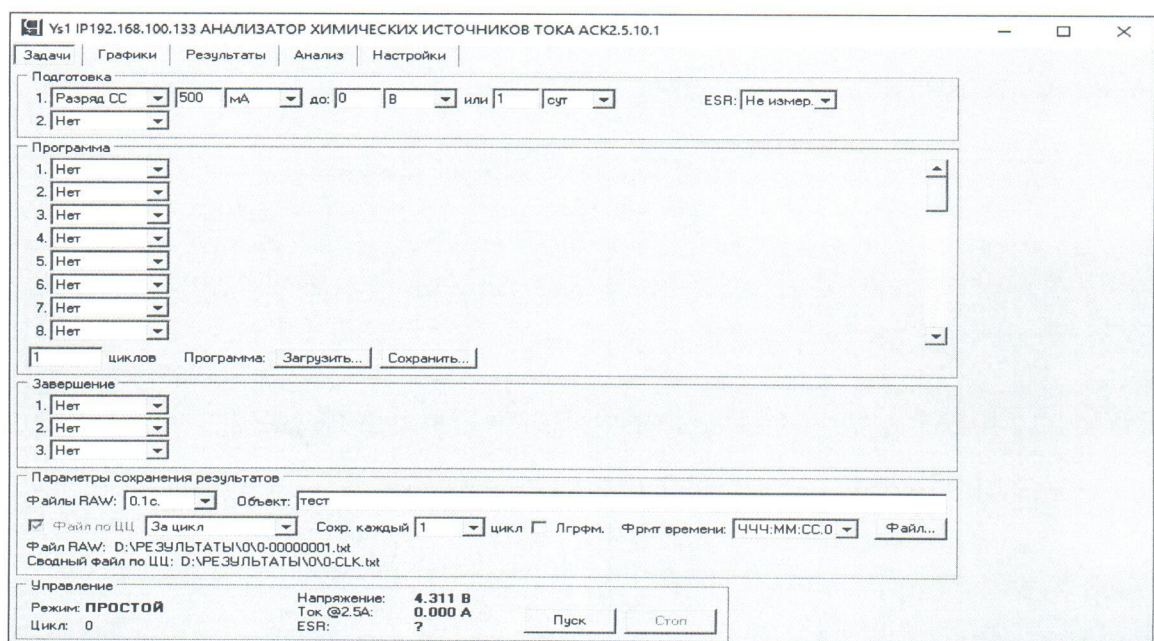


Рисунок 5 – Настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.1

7.5.15.2 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

7.5.15.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".

7.5.15.4 Дождаться завершения разряда и перехода прибора в режим "ТЕСТ ЗАВЕРШЕН".

7.5.15.5 Нажать кнопку "Стоп".

7.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности.

7.6.1 Используя плату поверки ПП-1 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 6. Плата ПП-1 для поверки напряжения отрицательной полярности закрепляется на клеммах анализатора обратной полярностью. Плату поверки ПП-1 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.

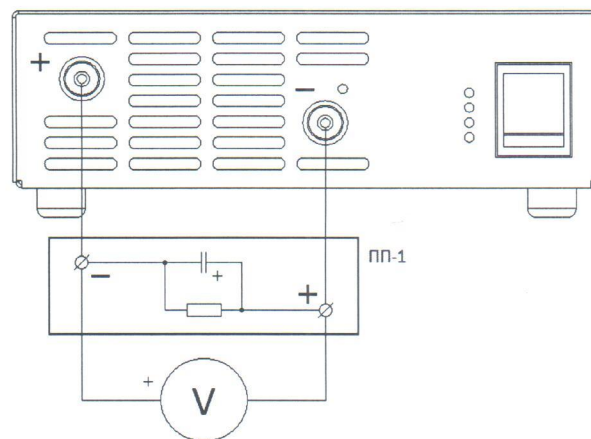


Рисунок 6 – Структурная схема соединения приборов

7.6.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Разряд СС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 5 (минус 0,5 В), ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер."

7.6.3 Для шага № 2 в области "Подготовка" выбрать режим "Доразряд CV", установить значение напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 4 (минус 0,5 В), конечный ток 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 7.



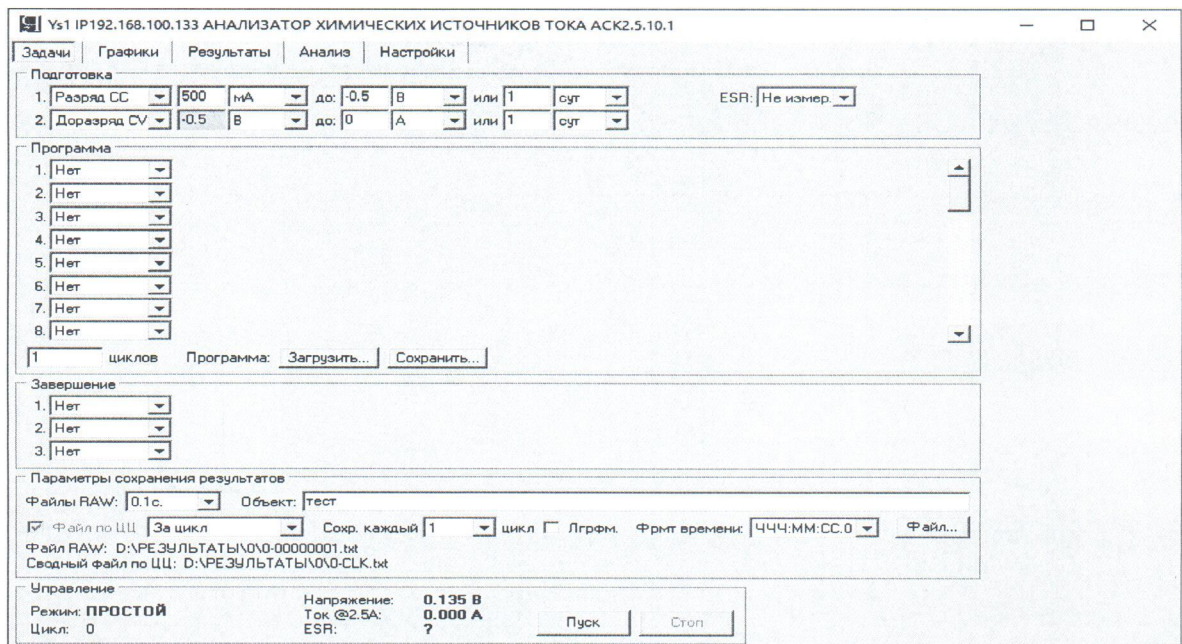


Рисунок 7 – Настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.1

7.6.4 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

7.6.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".

7.6.7 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{обр}$  с дисплея эталонного вольтметра.

7.6.8 Считать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Управление".

7.6.9 Определить абсолютную погрешность воспроизведений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{воспр} = U_{зад} - U_{обр} \quad (5)$$

7.6.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.6.9, не превышают допускаемых значений из таблицы 5.

7.6.11 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_{обр} \quad (6)$$

7.6.12 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.6.11, не превышают допускаемых значений из таблицы 5.

7.6.13 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в программе управления анализатором.

7.6.14 Повторить пп. 7.6.2 – 7.6.13 для всех значений напряжения из таблицы 5.

Таблица 5 – Значения напряжений и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.1 для воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности

| Номер исп. | Напряжение $U_{\text{зад}}$ , В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|------------|---------------------------------|---|
| 1          | -0,5                            | $\pm 0,0225$  |
| 2          | -1                              |   |
| 3          | -2                              |   |
| 4          | -3                              |   |
| 5          | -4,5                            |   |

7.6.15 Разрядить конденсаторы, расположенные на плате поверки ПП-1, следующим образом.

7.6.15.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения 0 В, ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 8.

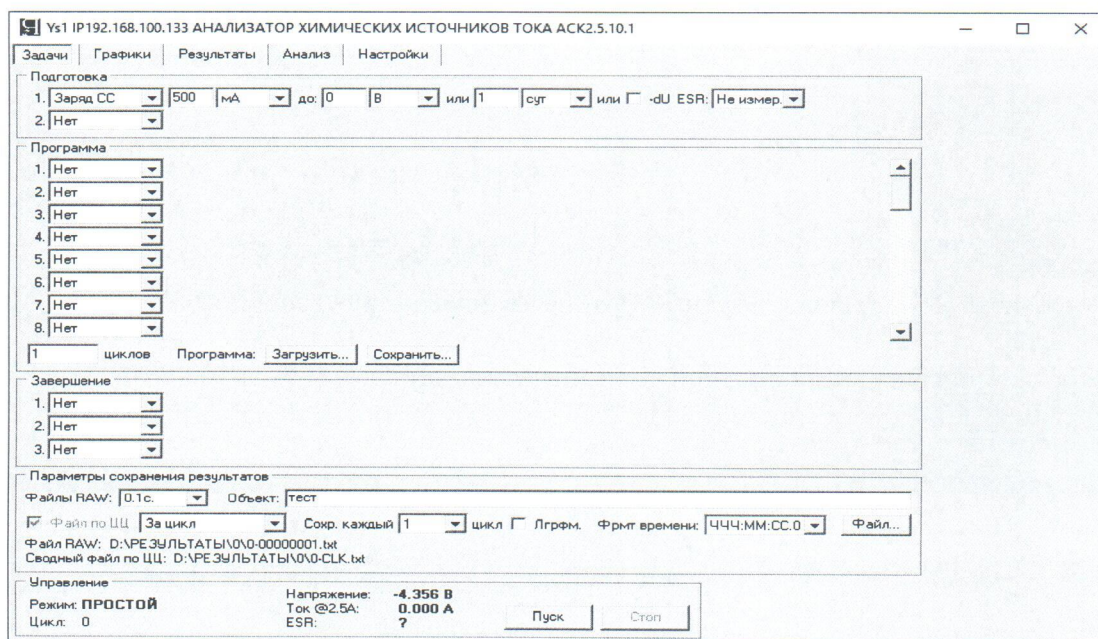


Рисунок 8 – Настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.1

7.6.15.2 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

7.6.15.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".

7.6.15.4 Дождаться завершения разряда и перехода прибора в режим "ТЕСТ ЗАВЕРШЕН".

7.6.15.5 Нажать кнопку "Стоп".



7.7 Определение погрешности воспроизведений и измерений времени.

7.7.1 Воспроизведение и измерение времени анализатором АСК2.5.10.1 осуществляется с помощью одного и того же счетного устройства, тактируемого от одного и того же генератора частоты.

7.7.2 Используя плату поверки ПП-2 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 9. Плату поверки ПП-2 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.

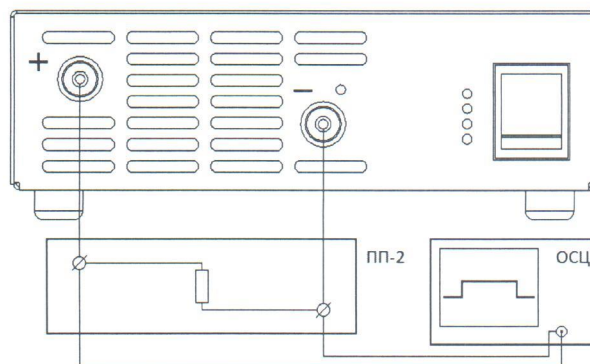


Рисунок 9 – Структурная схема соединения приборов

7.7.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить значение силы постоянного тока 1000 мА, заряд до 4,5 В, ограничение по времени задать согласно строке 1 таблицы 6 (1 с), флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.", количество циклов задать 1. Остальные настройки согласно рисунку 10.

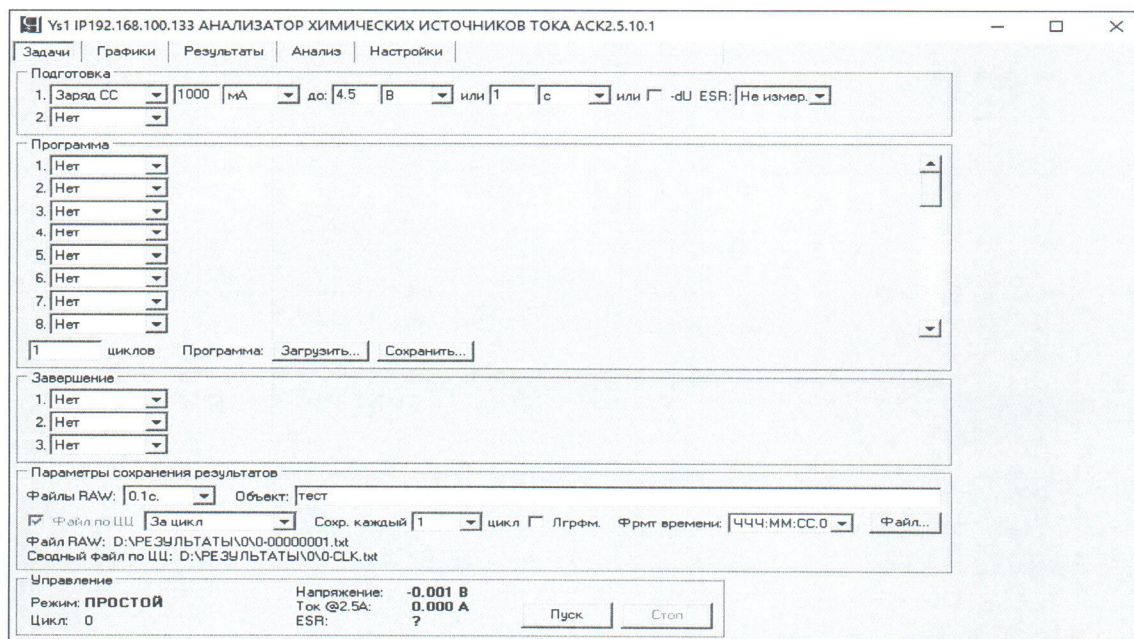


Рисунок 10 – Настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.1

- 7.7.4 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.
- 7.7.5 Установить на осциллографе однократный запуск по уровню 0,5 В.
- 7.7.6 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".
- 7.7.7 С помощью осциллографа определить длительность импульса тока на клеммах прибора  $t_{обр}$ .

7.7.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения и измерения времени  $t_{изм}$ , с, по формуле:

$$\Delta t_{изм} = t_{зад} - t_{обр} \quad (7)$$

7.7.9 Определить допускаемую абсолютную погрешность воспроизведения и измерения времени  $t_{макс}$ , с, при значении заданного времени  $t_{зад}$ , с, по формуле:

$$\Delta t_{макс} = t_{зад} \cdot 0,001 + 0,2 \quad (8)$$

7.7.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 7.7.8, не превышают допускаемой абсолютной погрешности, вычисленной по п. 7.7.9.

7.7.11 Нажать кнопку "Стоп" в программе управления прибором.

7.7.12 Повторить пп. 7.7.3 – 7.7.11 для строк 2 и 3 таблицы 6.

Таблица 6 – Значения интервалов времени и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.1 для воспроизведений и измерений времени

| Номер исп. | Время $t_{зад}$ , с | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений времени, с |
|------------|---------------------|---|
| 1          | 1                   | 0,2 + ( $t_{зад} \cdot 0,001$ )   |
| 2          | 10                  |   |
| 3          | 100                 |   |

## 8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНАЛИЗАТОРА АКС2.5.10.2

8.1 Подготовка.

8.2 Подключить анализатор АСК2.5.10.2 к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением Ys2 версии v7.1.100 или выше.

8.3 Включить питание прибора, запустить программное обеспечение Ys2 на персональном компьютере, установить связь между прибором и программой управления. Подключение прибора к компьютеру выполнить в соответствии с разделами "Подготовка к первому включению" и "Установка и настройка программного обеспечения" руководства по эксплуатации к анализатору.

8.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока.

8.4.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока для тока положительной полярности.

8.4.2 Собрать схему измерений, согласно рисунку 11.



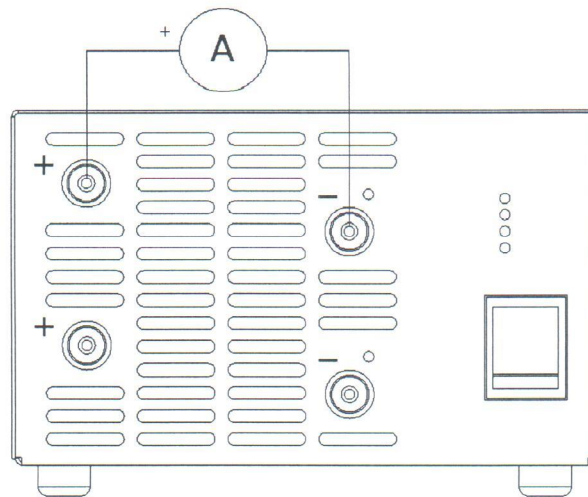


Рисунок 11 – Структурная схема соединения приборов

8.4.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "CHCC", установить заданное значение силы постоянного тока  $I_{зад}$  из строки 1 таблицы 7 (2500 мА), заряд до 4,5 В или 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 12.

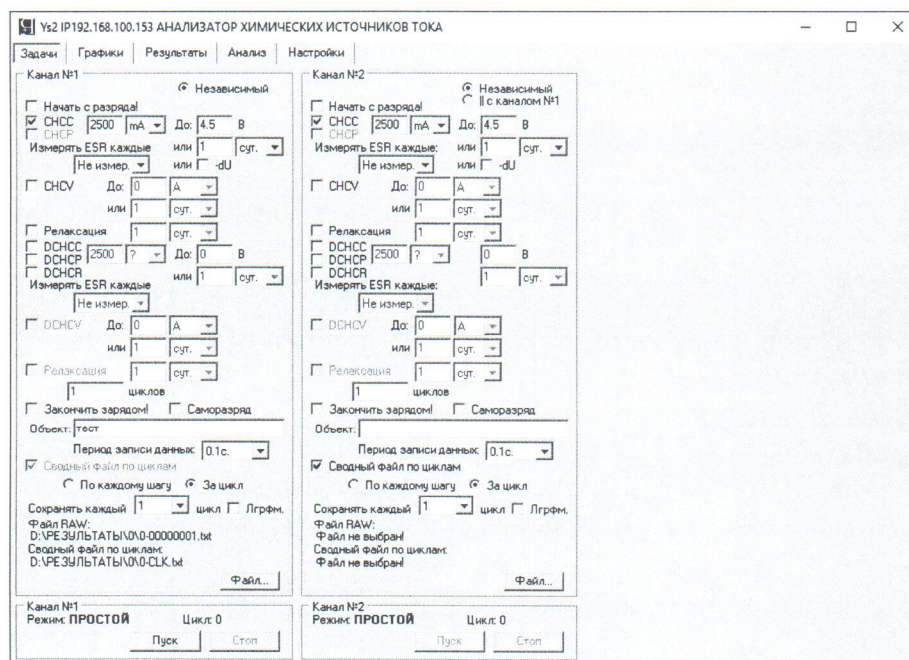


Рисунок 12 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.2

8.4.4 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

8.4.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

8.4.6 Перейти на страницу "Результаты" программы управления.

8.4.7 Считать значение силы постоянного тока  $I_{обр}$  с дисплея эталонного амперметра.

8.4.8 Считать значение силы постоянного тока  $I_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Канал № 1" в верхней части страницы "Результаты".

8.4.9 Определить абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{\text{воспр}} = I_{\text{зад}} - I_{\text{обр}} \quad (11)$$

8.4.10 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.4.9, не превышают допустимых значений из таблицы 7.

8.4.11 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{\text{изм}} = I_{\text{изм}} - I_{\text{обр}} \quad (12)$$

8.4.12 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.4.11, не превышают допустимых значений из таблицы 7.

8.4.13 Остановить подачу тока на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

8.4.14 Повторить пп. 8.4.3 – 8.4.13 для всех значений силы постоянного тока из таблицы 7.

8.4.15 Повторить пп. 8.4.2 – 8.4.14 для второго канала прибора, выбирая элементы управления и считывая показания из областей "Канал № 2" программы управления.

Таблица 7 – Значения силы постоянного тока и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.2 для воспроизведений и измерений силы постоянного тока

| Номер исп. | Сила постоянного тока<br>$I_{\text{зад}}$ | Единицы величины | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |                                 |
|------------|---|------------------|--|---------------------------------|
|            |   |                  | воспроизведений силы постоянного тока      | измерений силы постоянного тока |
| 1          | 2,5                                       | А                | ±0,025                                     | ±0,0125                         |
| 2          | 1,2                                       |                  |  |                                 |
| 3          | 0,6                                       |                  |  |                                 |
| 4          | 500                                       | мА               | ±5   | ±2,5                            |
| 5          | 250                                       |                  |  |                                 |
| 6          | 120                                       |                  |  |                                 |
| 7          | 100                                       | мА               | ±1   | ±0,5                            |
| 8          | 50  |                  |  |                                 |
| 9          | 25  |                  |  |                                 |
| 10         | 20  | мА               | ±0,2                                       | ±0,1                            |
| 11         | 12  |                  |  |                                 |
| 12         | 6   |                  |  |                                 |
| 13         | 5   | мА               | ±0,05                                      | ±0,025                          |
| 14         | 2,5                                       |                  |  |                                 |
| 15         | 1,2                                       |                  |  |                                 |
| 16         | 1   | мА               | ±0,01                                      | ±0,005                          |
| 17         | 0,5                                       |                  |  |                                 |
| 18         | 0,25                                      |                  |  |                                 |



Продолжение таблицы 7

|    |     |     |      |       |
|----|-----|-----|------|-------|
| 19 | 200 | мкА | ±2   | ±1    |
| 20 | 120 |     |      |       |
| 21 | 60  |     |      |       |
| 22 | 50  | мкА | ±0,5 | ±0,25 |
| 23 | 25  |     |      |       |
| 24 | 10  |     |      |       |

8.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности.

8.5.1 Используя плату поверки ПП-1 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 13. Плату поверки ПП-1 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.

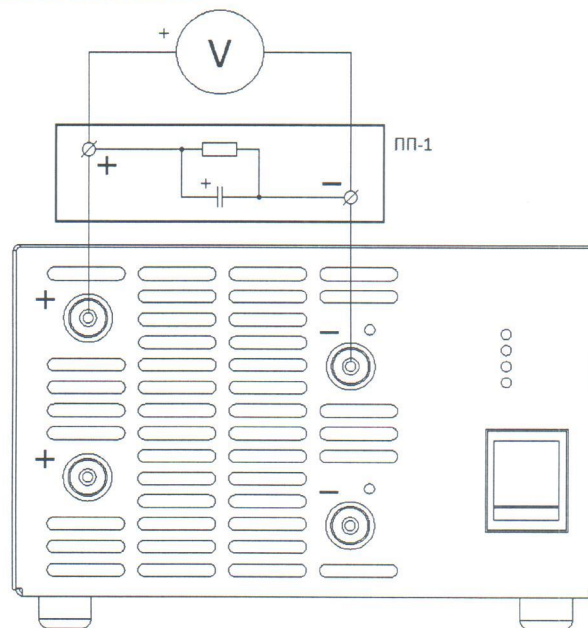


Рисунок 13 – Структурная схема соединения приборов

8.5.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "СНСС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 8 (0,5 В), ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Установить флаг "СНСV", ограничение по току задать 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 14.

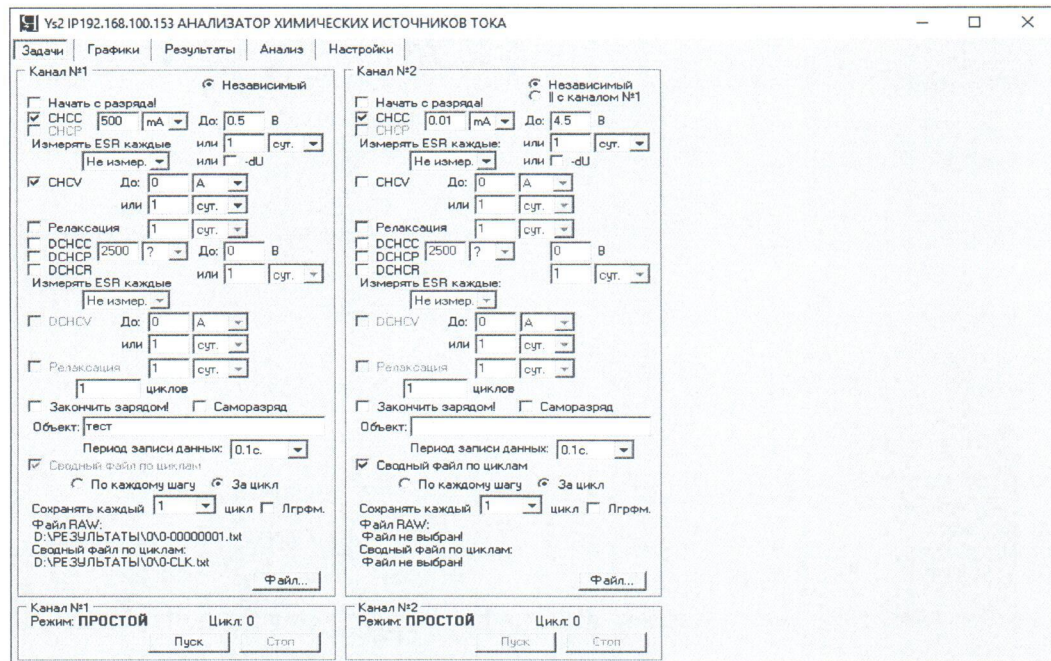


Рисунок 14 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.2

8.5.3 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

8.5.4 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

8.5.5 Перейти на страницу "Результаты" программы управления.

8.5.6 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{обр}$  с дисплея эталонного вольтметра.

8.5.7 Считать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Канал № 1" в верхней части страницы "Результаты".

8.5.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{воспр} = U_{зад} - U_{обр} \quad (13)$$

8.5.9 Результаты поверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.5.8, не превышают допустимых значений из таблицы 8.

8.5.10 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_{обр} \quad (14)$$

8.5.11 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.5.10, не превышают допустимых значений из таблицы 8.

8.5.12 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

8.5.13 Повторить пп. 8.5.2 – 8.5.12 для всех значений напряжения из таблицы 8.



Таблица 8 – Значения напряжений и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.2 для воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности

| Номер исп. | Напряжение $U_{зад}$ , В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|------------|--------------------------|---|
| 1          | +0,5                     | ±0,0225   |
| 2          | +1                       |   |
| 3          | +2                       |   |
| 4          | +3                       |   |
| 5          | +4,5                     |   |

8.5.14 Разрядить конденсаторы, расположенные на плате поверки ПП-1, следующим образом.

8.5.14.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" снять флаги "СНСС" и "СНСV", установить флаг "ДСНСС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения 0 В, ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 15.

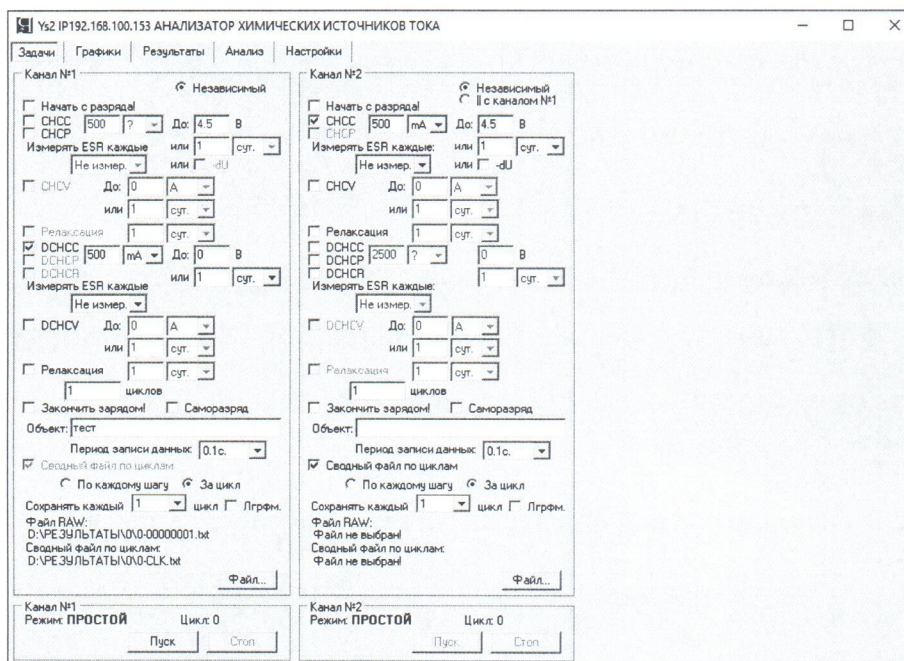


Рисунок 15 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.2

8.5.14.2 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

8.5.14.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

8.5.14.4 Дождаться завершения разряда и перехода Канала № 1 прибора в режим "ТСТ ЗАВЕРШ".

8.5.14.5 Нажать кнопку "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления прибором.

8.5.15 Повторить пп. 8.5.1 – 8.5.14 для второго канала прибора, выбирая элементы управления и считывая показания из областей "Канал № 2" программы управления.

8.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности.

8.6.1 Используя плату поверки ПП-1 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 16. Плата ПП-1 для поверки напряжения отрицательной полярности закрепляется на клеммах анализатора обратной полярностью. Плату поверки ПП-1 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.

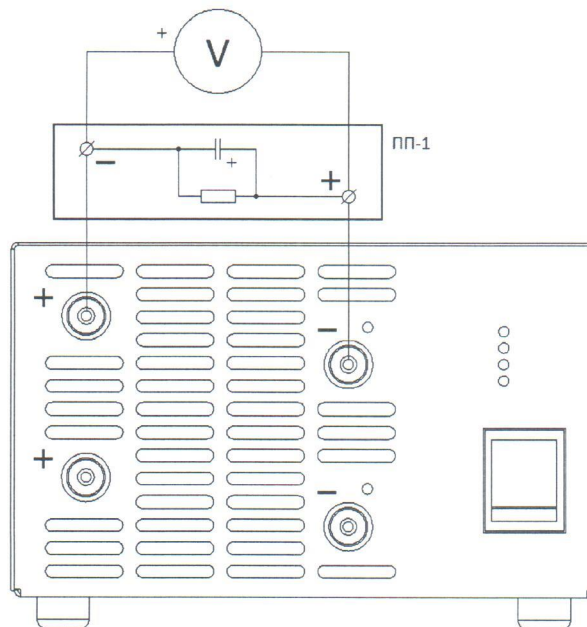


Рисунок 16 – Структурная схема соединения приборов

8.6.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "DCHCC", установить значение силы постоянного тока 500 мА, до напряжения  $U_{зад}$  из строки 1 таблицы 9 (минус 0,5 В), ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Установить флаг "DCHCV", ограничение по току задать 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 17.

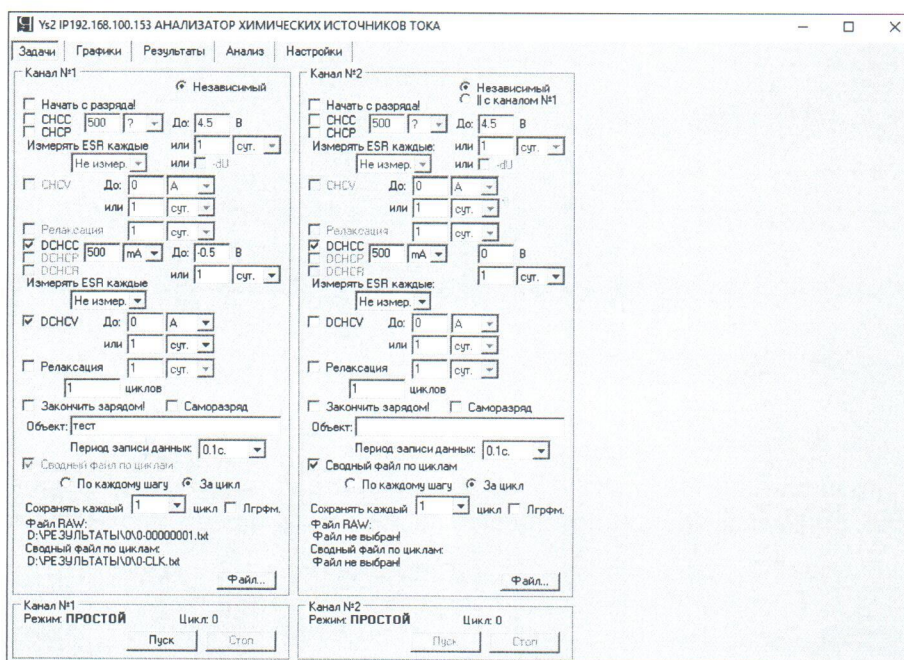


Рисунок 17 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.2



8.6.4 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

8.6.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1". Перейти на страницу "Результаты" программы управления.

8.6.6 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{обр}$  с дисплея эталонного вольтметра.

8.6.7 Считать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Канал № 1" в верхней части страницы "Результаты".

8.6.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{воспр} = U_{зад} - U_{обр} \quad (15)$$

8.6.9 Результаты поверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.6.8, не превышают допусковых значений из таблицы 9.

8.6.10 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_{обр} \quad (16)$$

8.6.11 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.6.10, не превышают допусковых значений из таблицы 9.

8.6.12 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

8.6.13 Повторить пп. 8.6.2 – 8.6.12 для всех значений напряжения из таблицы 9.

Таблица 9 – Значения напряжений и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.2 для воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности

| Номер исп. | Напряжение $U_{зад}$ , В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|------------|--------------------------|---|
| 1          | -0,5                     | $\pm 0,0225$  |
| 2          | -1                       |   |
| 3          | -2                       |   |
| 4          | -3                       |   |
| 5          | -4,5                     |   |

8.6.14 Разрядить конденсаторы, расположенные на плате поверки ПП-1, следующим образом.

8.6.14.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" снять флаги "DCHCC" и "DCHCV", установить флаг "CHCC", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения 0,5 В, ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 18.

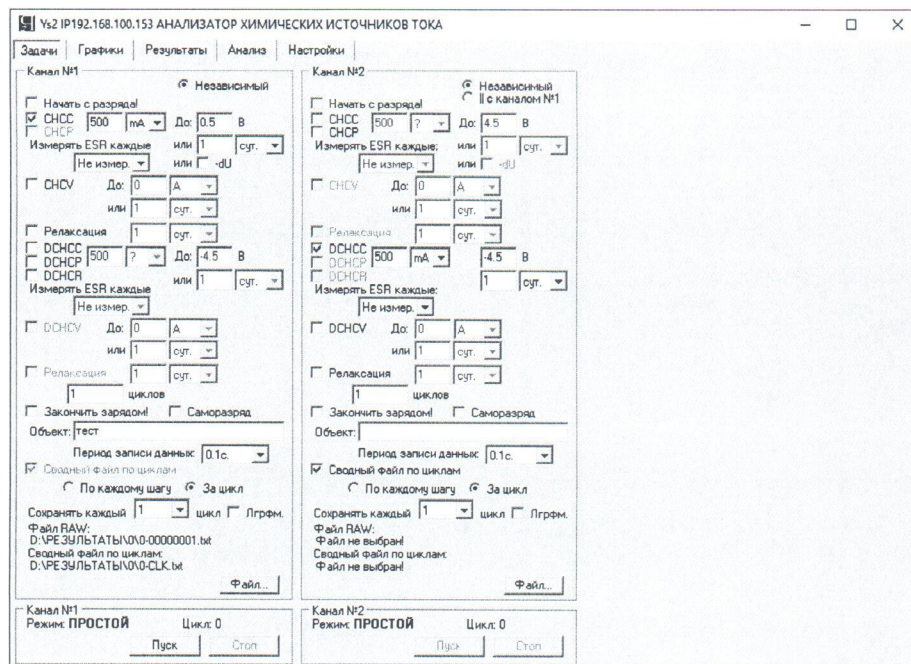


Рисунок 18 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.2

8.6.14.2 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

8.6.14.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

8.6.14.4 Дождаться завершения разряда и перехода "Канала № 1" прибора в режим "ТСТ ЗАВЕРШ".

8.6.14.5 Нажать кнопку "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления прибором.

8.6.15 Повторить пп. 8.6.1 – 8.6.14 для второго канала прибора, выбирая элементы управления и считывая показания из областей "Канал № 2" программы управления.

## 8.7 Определение погрешности воспроизведений и измерений времени.

8.7.1 Воспроизведение и измерение времени анализатором АСК2.5.10.2 осуществляется с помощью одного и того же счетного устройства, тактируемого от одного и того же генератора частоты, для обоих каналов прибора.

8.7.2 Используя плату поверки ПП-2 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 19. Плату поверки ПП-2 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.



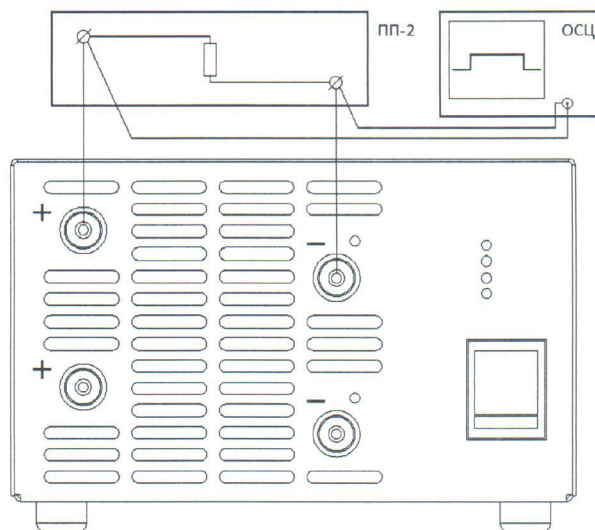


Рисунок 19 – Структурная схема соединения приборов

8.7.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "CHCC", установить значение силы постоянного тока 1000 мА, заряд до 4,5 В, ограничение по времени задать согласно строке 1 таблицы 10 (1 с), флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.", количество циклов задать 1. Остальные настройки согласно рисунку 20.

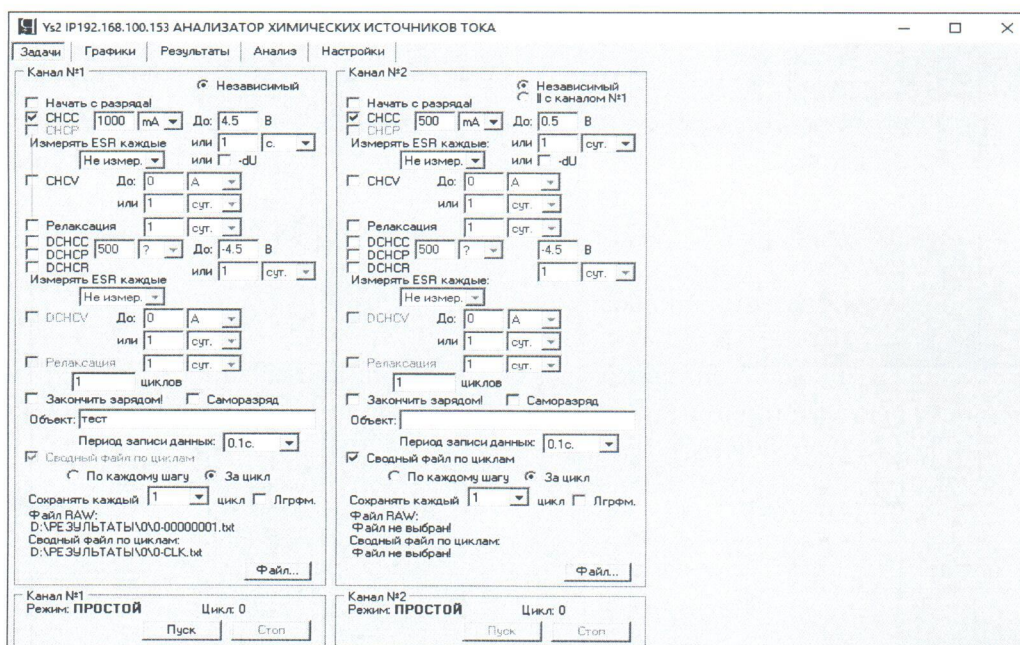


Рисунок 20 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.2

8.7.4 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

8.7.5 Установить на осциллографе однократный запуск по уровню 0,5 В.

8.7.6 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

8.7.7 С помощью осциллографа определить длительность импульса тока на клеммах прибора  $t_{обр}$ .

8.7.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения времени  $\Delta t_{\text{изм}}$ , с, по формуле:

$$\Delta t_{\text{изм}} = t_{\text{зад}} - t_{\text{обр}} \quad (17)$$

8.7.9 Определить допускаемую абсолютную погрешность воспроизведения времени  $\Delta t_{\text{макс}}$ , с, при значении заданного времени  $t_{\text{зад}}$ , с, по формуле:

$$\Delta t_{\text{макс}} = t_{\text{зад}} \cdot 0,001 + 0,2 \quad (18)$$

8.7.10 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 8.7.8, не превышают допускаемой погрешности, вычисленной по п. 8.7.9.

8.7.11 Нажать кнопку "Стоп" в области "Канал № 1" в программе управления прибором.

8.7.12 Повторить пп. 8.7.3 – 8.7.11 для строк 2 и 3 таблицы 10.

Таблица 10 – Значения интервалов времени и пределов допускаемой погрешности анализаторов АСК2.5.10.2 для воспроизведений и измерений времени

| Номер исп. | Время $t_{\text{зад}}$ , с | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений времени, с |
|------------|----------------------------|---|
| 1          | 1                          | 0,2 + ( $t_{\text{зад}} \cdot 0,001$ )  |
| 2          | 10                         |   |
| 3          | 100                        |   |

## 9 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНАЛИЗАТОРА АКС2.5.10.8

9.1 Подготовка.

9.1.1 Подключить анализатор АСК2.5.10.8 к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением Ys8 версии v7.1.100 или выше.

9.1.2 Включить питание прибора, запустить программное обеспечение Ys8 на персональном компьютере, установить связь между прибором и программой управления. Подключение прибора к компьютеру выполнить в соответствии с разделами "Подготовка к первому включению" и "Установка и настройка программного обеспечения" руководства по эксплуатации к анализатору.

9.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока.

9.2.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока производится для тока положительной полярности.

9.2.2 Собрать схему измерений, согласно рисунку 21.

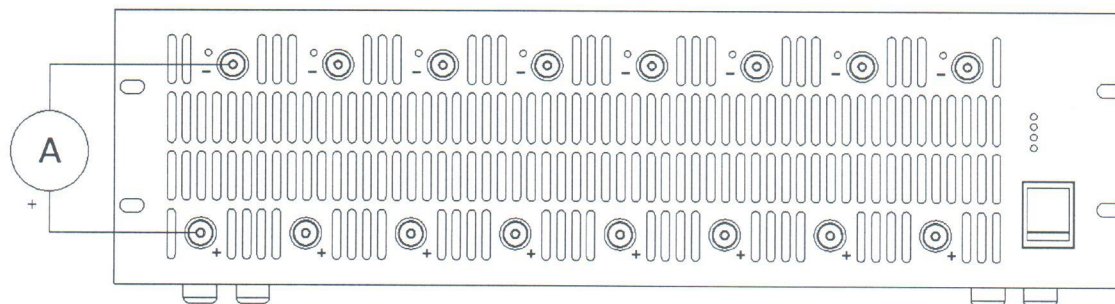


Рисунок 21 – Структурная схема соединения приборов



9.2.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "CHCC", установить заданное значение силы постоянного тока  $I_{зад}$  из строки 1 таблицы 11 (2500 мА), заряд до 4,5 В или 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 22.

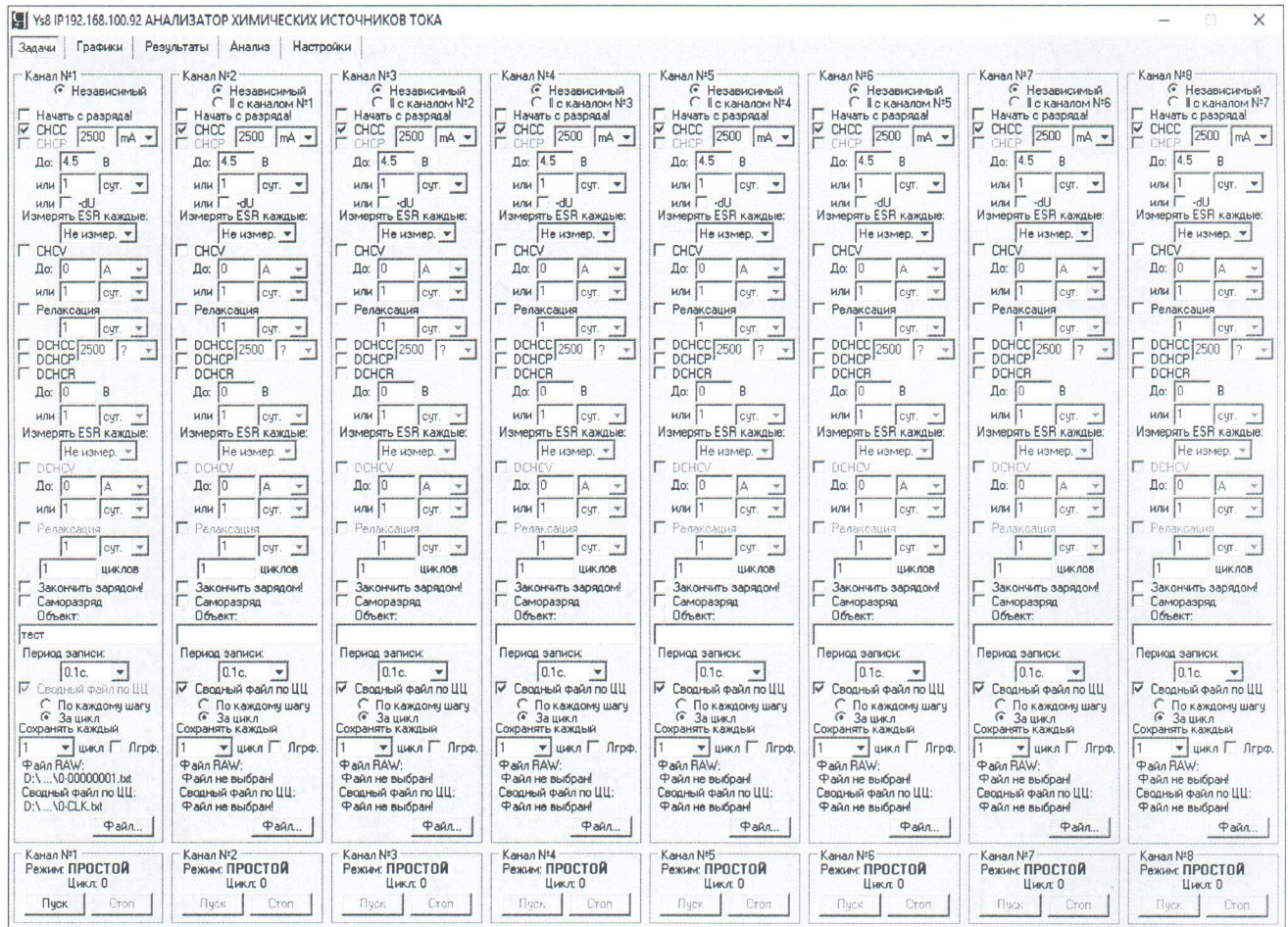


Рисунок 22 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.8

9.2.4 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

9.2.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

9.2.6 Перейти на страницу "Результаты" программой управления.

9.2.7 Считать значение силы постоянного тока  $I_{обр}$  с дисплея эталонного амперметра.

9.2.8 Считать значение силы постоянного тока  $I_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Канал № 1" в верхней части страницы "Результаты".

9.2.9 Определить абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{воспр} = I_{зад} - I_{обр} \quad (21)$$

9.2.10 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.2.9, не превышают допусковых значений из таблицы 11.

9.2.11 Определить абсолютную погрешность измерений силы тока по формуле:

$$\Delta I_{изм} = I_{изм} - I_{обр} \quad (22)$$



9.2.12 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.2.11, не превышают допустимых значений из таблицы 11.

9.2.13 Остановить подачу тока на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

9.2.14 Повторить пп. 9.2.3 – 9.2.13 для всех значений силы постоянного тока из таблицы 11.

9.2.15 Повторить пп. 9.2.2 – 9.2.14 для остальных каналов прибора, выбирая элементы управления и считывая показания, из областей "Канал № 2" - "Канал № 8" программы управления.

Таблица 11 – Значения силы постоянного тока и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.8 для воспроизведений и измерений силы постоянного тока

| Номер исп. | Сила постоянного тока<br>$I_{\text{зад}}$ | Единицы величины | Пределы допускаемой абсолютной погрешности |                                 |
|------------|---|------------------|--|---------------------------------|
|            |   |                  | воспроизведений силы постоянного тока      | измерений силы постоянного тока |
| 1          | 2,5                                       | А                | $\pm 0,025$                                | $\pm 0,0125$                    |
| 2          | 1,2                                       |                  |  |                                 |
| 3          | 0,6                                       |                  |  |                                 |
| 4          | 500                                       | мА               | $\pm 5$                                    | $\pm 2,5$                       |
| 5          | 250                                       |                  |  |                                 |
| 6          | 120                                       |                  |  |                                 |
| 7          | 100                                       | мА               | $\pm 1$                                    | $\pm 0,5$                       |
| 8          | 50  |                  |  |                                 |
| 9          | 25  |                  |  |                                 |
| 10         | 20  | мА               | $\pm 0,2$                                  | $\pm 0,1$                       |
| 11         | 12  |                  |  |                                 |
| 12         | 6   |                  |  |                                 |
| 13         | 5   | мА               | $\pm 0,05$                                 | $\pm 0,025$                     |
| 14         | 2,5                                       |                  |  |                                 |
| 15         | 1,2                                       |                  |  |                                 |
| 16         | 1   | мА               | $\pm 0,01$                                 | $\pm 0,005$                     |
| 17         | 0,5                                       |                  |  |                                 |
| 18         | 0,25                                      |                  |  |                                 |
| 19         | 200                                       | мкА              | $\pm 2$                                    | $\pm 1$                         |
| 20         | 120                                       |                  |  |                                 |
| 21         | 60  |                  |  |                                 |
| 22         | 50  | мкА              | $\pm 0,5$                                  | $\pm 0,25$                      |
| 23         | 25  |                  |  |                                 |
| 24         | 10  |                  |  |                                 |

9.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности.



9.3.1 Используя плату поверки ПП-1 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 23. Плату поверки ПП-1 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.

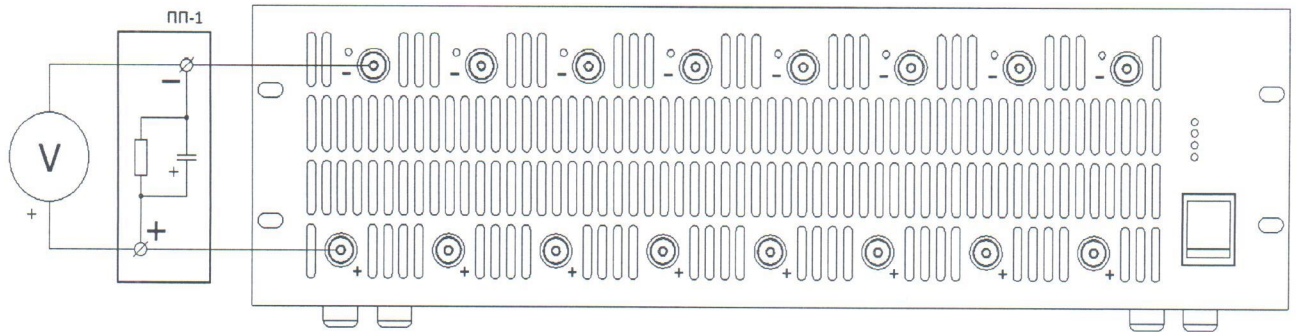


Рисунок 23 – Структурная схема соединения приборов

9.3.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "СНСС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 12 (0,5 В), ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Установить флаг "СНСV", ограничение по току задать 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 24.

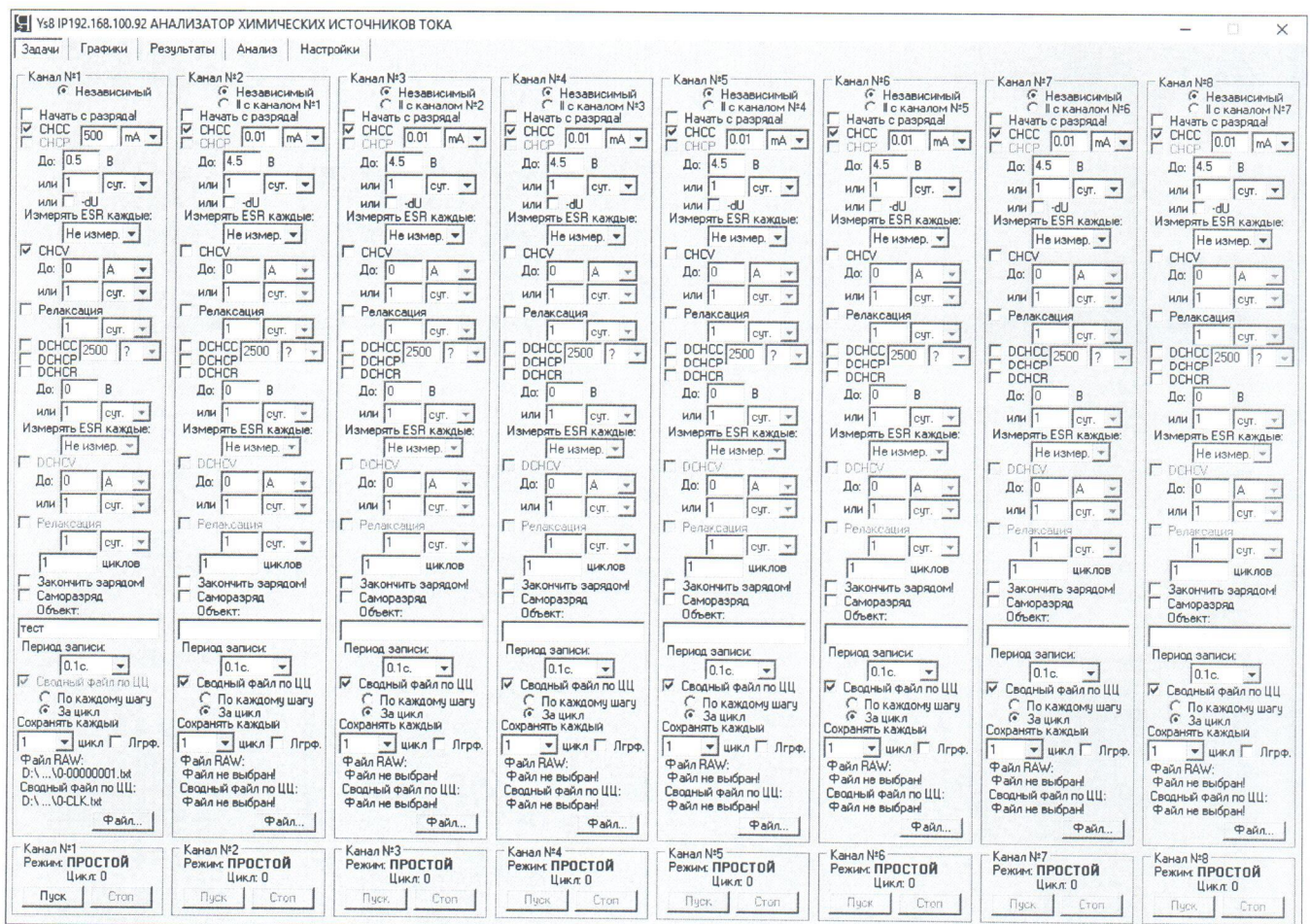


Рисунок 24 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.8



9.3.3 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

9.3.4 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

9.3.5 Перейти на страницу "Результаты" программы управления.

9.3.6 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{обр}$  с дисплея эталонного вольтметра.

9.3.7 Считать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Канал № 1" в верхней части страницы "Результаты".

9.3.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения напряжения по формуле:

$$\Delta U_{воспр} = U_{зад} - U_{обр} \quad (23)$$

9.3.9 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.3.8, не превышают допускаемых значений из таблицы 12.

9.3.10 Определить абсолютную погрешность измерения напряжения по формуле:

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_{обр} \quad (24)$$

9.3.11 Результаты поверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.3.10, не превышают допускаемых значений из таблицы 12.

9.3.12 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

9.3.13 Повторить пп. 9.3.2 – 9.3.12 для всех значений напряжения из таблицы 12.

Таблица 12 – Значения напряжений и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.8 для воспроизведений и измерений напряжения положительной полярности

| Номер исп. | Напряжение $U_{зад}$ , В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|------------|--------------------------|---|
| 1          | +0,5                     | $\pm 0,0225$  |
| 2          | +1                       |   |
| 3          | +2                       |   |
| 4          | +3                       |   |
| 5          | +4,5                     |   |

9.3.14 Разрядить конденсаторы, расположенные на плате поверки ПП-1, следующим образом.

9.3.14.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" снять флаги "СНСС" и "СНСV", установить флаг "ДСНСС", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения 0 В, ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 25.



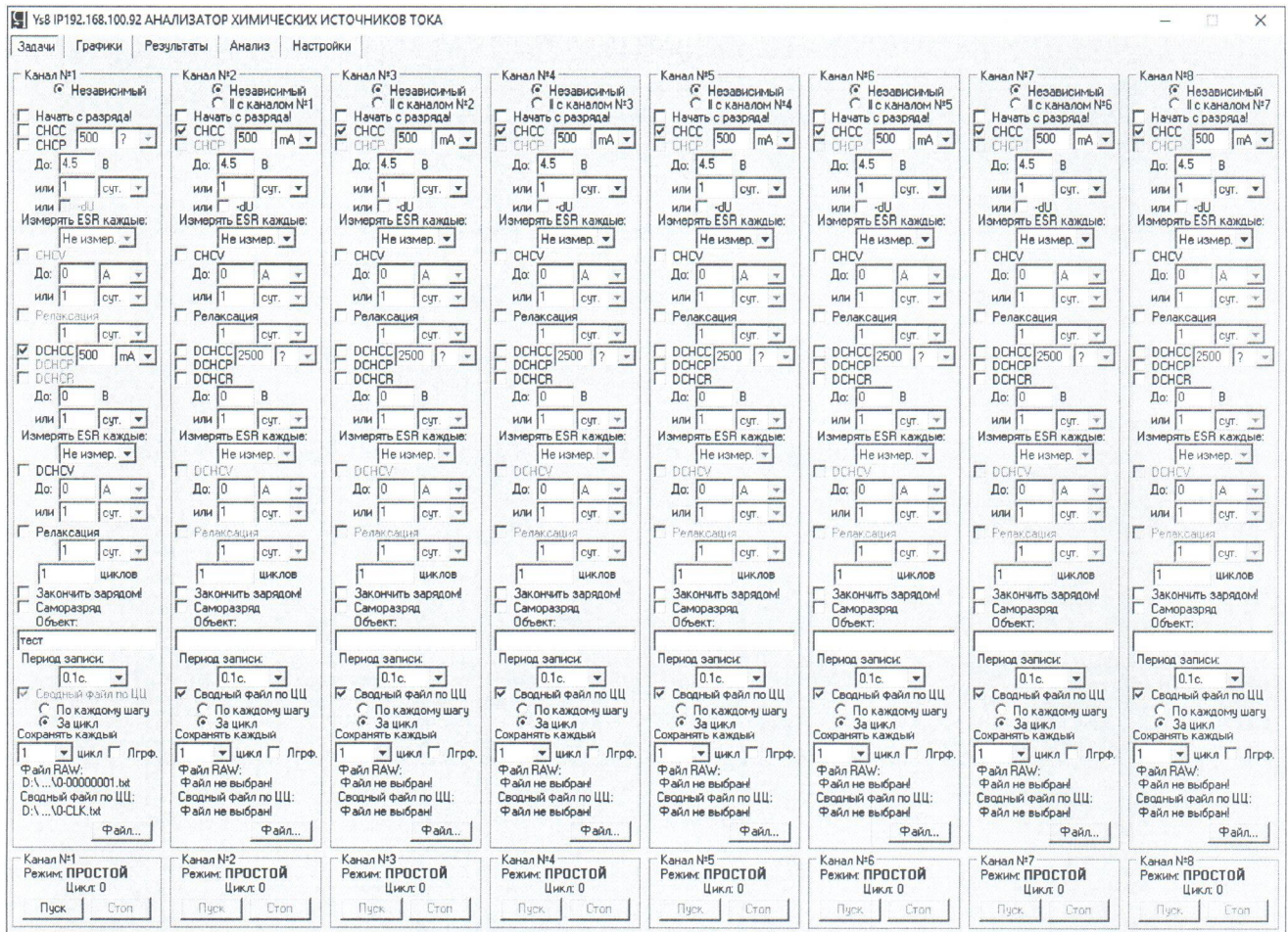


Рисунок 25 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.8

9.3.14.2 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

9.3.14.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

9.3.14.4 Дождаться завершения разряда и перехода Канала № 1 прибора в режим "ТЕСТ ЗАВЕРШ.".

9.3.14.5 Нажать кнопку "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления прибором.

9.3.15 Повторить пп. 9.3.1 – 9.3.14 для остальных каналов прибора, выбирая элементы управления и считывая показания, соответственно, из областей "Канал № 2" - "Канал № 8" программы управления.

9.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности.

9.4.1 Используя плату поверки ПП-1 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 26. Плата ПП-1 для поверки напряжения отрицательной полярности закрепляется на клеммах анализатора обратной полярностью. Плату поверки ПП-1 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.



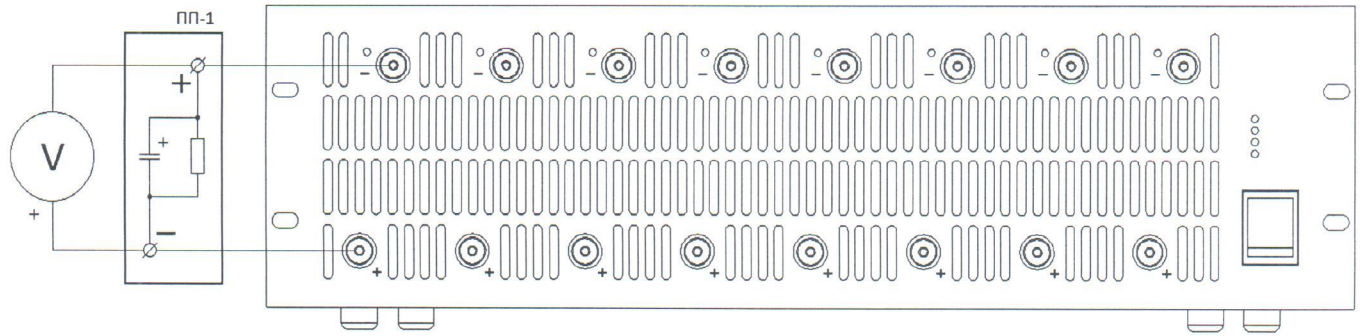


Рисунок 26 – Структурная схема соединения приборов

9.4.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "DCHCC", установить значение силы постоянного тока 500 мА, до напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 13 (минус 0,5 В), ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Установить флаг "DCHCV", ограничение по току задать 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 27.

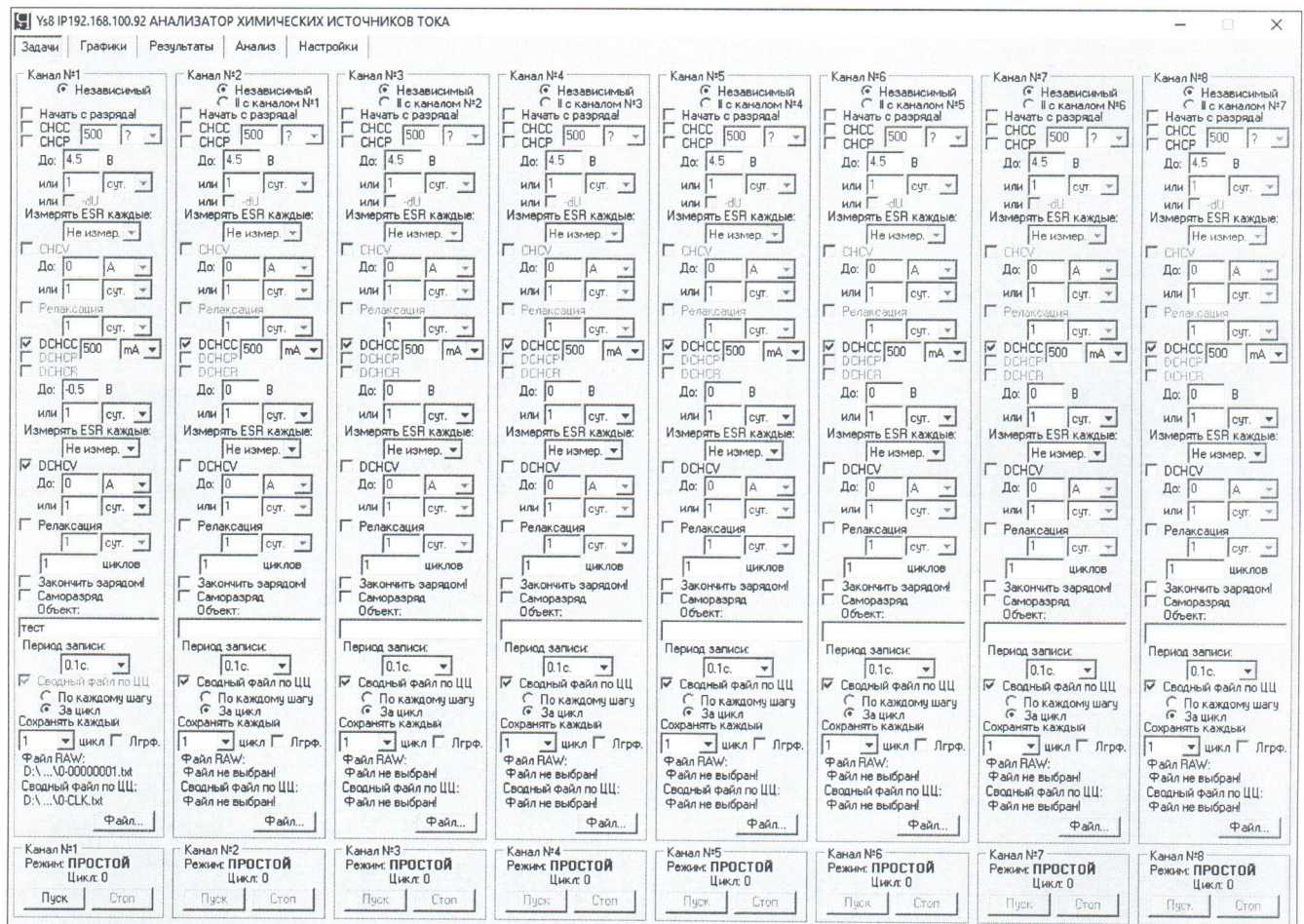


Рисунок 27 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.8

9.4.4 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

9.4.4 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

9.4.5 Перейти на страницу "Результаты" программы управления.



9.4.6 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{обр}$  с дисплея эталонного вольтметра.

9.4.7 Считать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Канал № 1" в верхней части страницы "Результаты".

9.4.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{воспр} = U_{зад} - U_{обр} \quad (25)$$

9.4.9 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.4.8, не превышают допускаемых значений из таблицы 13.

9.4.10 Определить абсолютную погрешность измерений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_{обр} \quad (26)$$

9.4.11 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.4.10, не превышают допускаемых значений из таблицы 13.

9.4.12 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

9.4.13 Повторить пп. 9.4.2 – 9.4.12 для всех значений напряжения из таблицы 13.

Таблица 13 – Значения напряжений и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АСК2.5.10.8 для воспроизведений и измерений напряжения отрицательной полярности

| Номер исп. | Напряжение $U_{зад}$ , В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|------------|--------------------------|---|
| 1          | -0,5                     | $\pm 0,0225$  |
| 2          | -1                       |   |
| 3          | -2                       |   |
| 4          | -3                       |   |
| 5          | -4,5                     |   |

9.4.11 Разрядить конденсаторы, расположенные на плате поверки ПП-1, следующим образом.

9.4.11.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" снять флаги "DCHCC" и "DCHCV", установить флаг "CHCC", установить значение силы постоянного тока 500 мА до напряжения 0,5 В, ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 28.



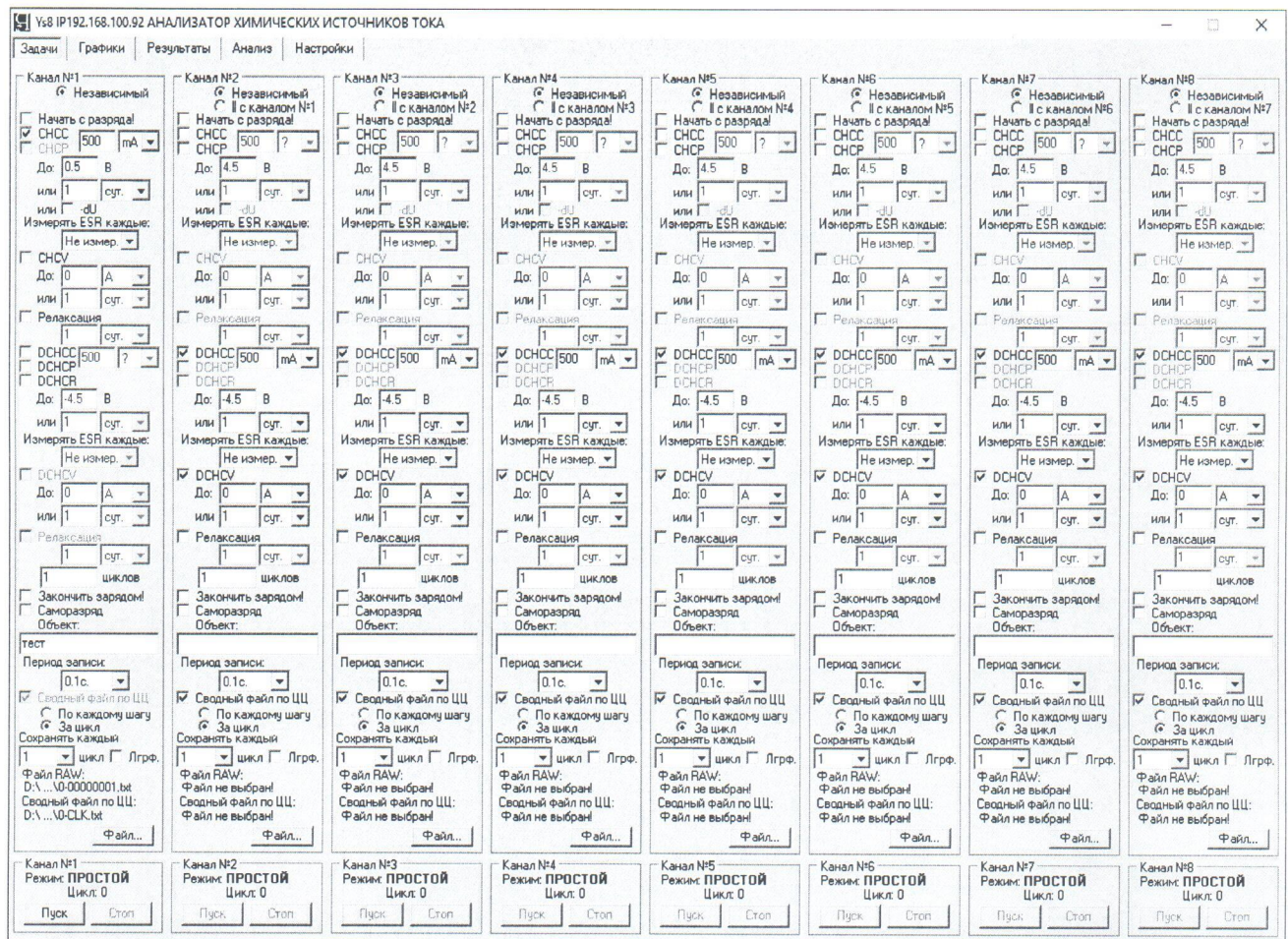


Рисунок 28 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.8

9.4.14.2 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

9.4.14.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

9.4.14.4 Дождаться завершения разряда и перехода Канала № 1 прибора в режим "ТСТ ЗАВЕРШ".

9.4.14.5 Нажать кнопку "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления прибором.

9.4.15 Повторить пп. 9.4.1 – 9.4.14 для остальных каналов прибора, выбирая элементы управления и считывая показания, соответственно, из областей "Канал № 2" - "Канал № 8" программы управления.

## 9.5 Определение погрешности воспроизведений и измерений времени.

9.5.1 Воспроизведение и измерение времени анализатором АСК2.5.10.8 осуществляется с помощью одного и того же счетного устройства, тактируемого от одного и того же генератора частоты, для всех каналов прибора.

9.5.2 Используя плату поверки ПП-2 из комплекта поставки, собрать схему измерений, согласно рисунку 29. Плату поверки ПП-2 закрепить на клеммах анализатора с помощью винтов из комплекта поставки.



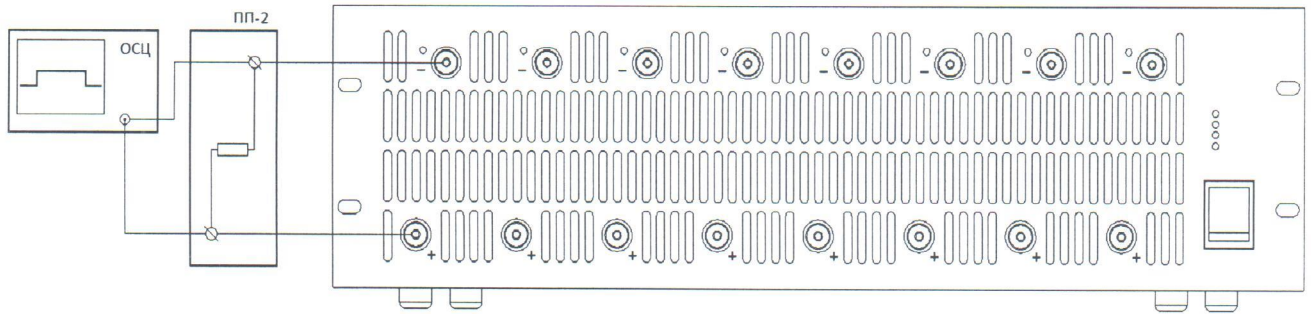


Рисунок 29 – Структурная схема соединения приборов

9.5.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Канал № 1" установить флаг "CHCC", установить значение силы постоянного тока 1000 мА, заряд до 4,5 В, ограничение по времени задать согласно строке 1 таблицы 14 (1 с), флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.", количество циклов задать 1. Остальные настройки согласно рисунку 30.

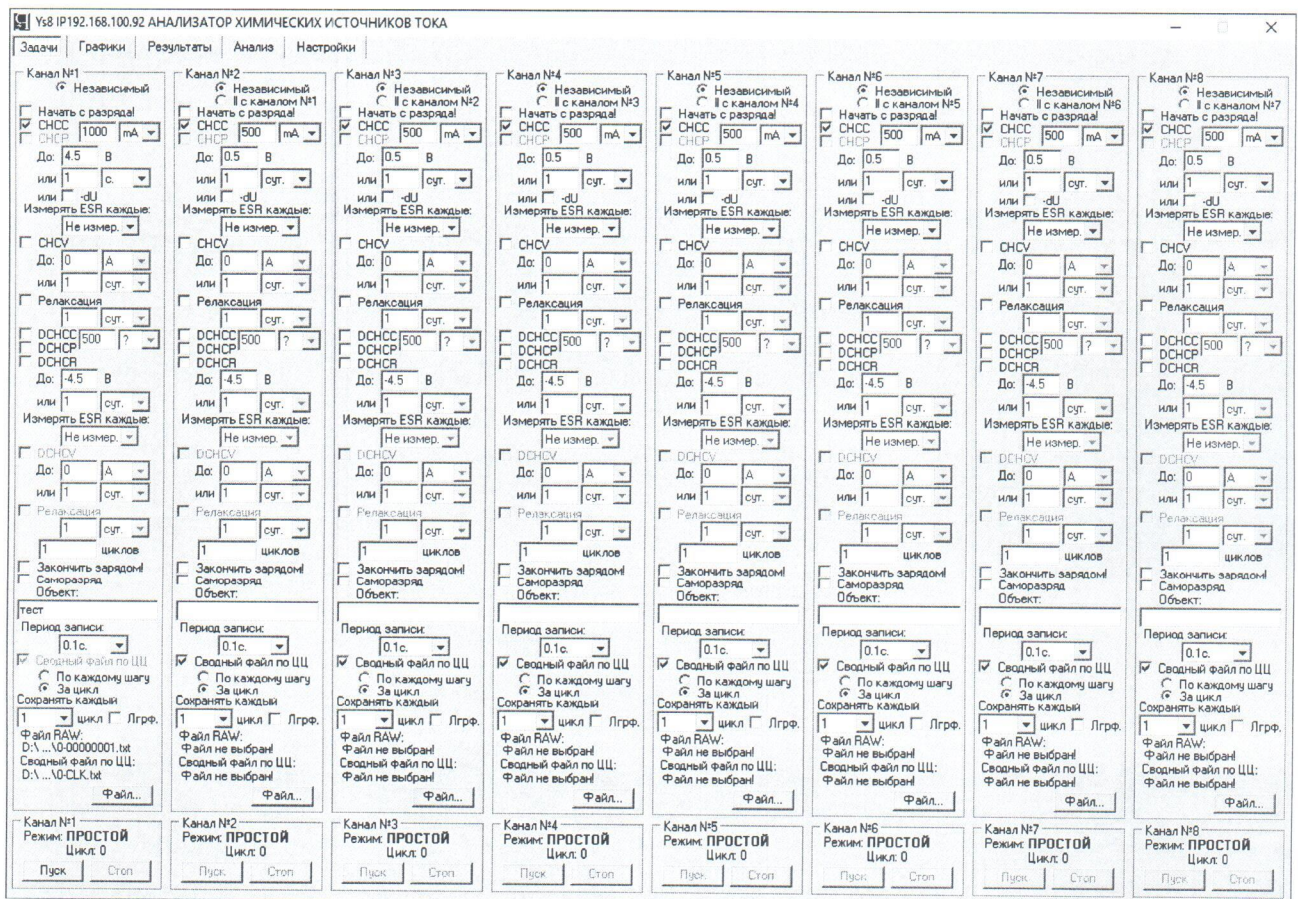


Рисунок 30 – настройка программы управления анализатора АСК2.5.10.8

9.5.4 В области "Канал № 1" нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

9.5.5 Установить на осциллографе однократный запуск по уровню 0,5 В.

9.5.6 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск" в области "Канал № 1".

9.5.7 Определить средствами осциллографа длительность импульса тока на клеммах прибора  $t_{обр}$ .



9.5.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения времени  $\Delta t_{\text{изм}}$ , с, по формуле

$$\Delta t_{\text{изм}} = t_{\text{зад}} - t_{\text{обр}} \quad (27)$$

9.5.9 Определить допускаемую абсолютную погрешность воспроизведения времени  $\Delta t_{\text{макс}}$ , с, при значении заданного времени  $t_{\text{зад}}$ , с, по формуле

$$\Delta t_{\text{макс}} = t_{\text{зад}} \cdot 0,001 + 0,2 \quad (28)$$

9.5.10 Результаты проверки признаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 9.5.8, не превышают максимальной абсолютной погрешности, вычисленной по п. 9.5.9.

9.5.11 Нажать кнопку "Стоп" в области "Канал № 1" в программе управления прибором.

9.5.12 Повторить пп. 9.5.3 – 9.5.11 для строк 2 и 3 таблицы 14.

Таблица 14 – Значения интервалов времени и пределов допускаемой погрешности анализаторов АСК2.5.10.8 для воспроизведений и измерений времени

| Номер исп. | Время $t_{\text{зад}}$ , с | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений времени, с |
|------------|----------------------------|---|
| 1          | 1                          | 0,2 + ( $t_{\text{зад}} \cdot 0,001$ )  |
| 2          | 10                         |   |
| 3          | 100                        |   |

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АНАЛИЗАТОРОВ АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1

10.1 Подготовка.

10.2 Подключить анализатор к персональному компьютеру с установленным программным обеспечением Yp1 версии v7.1.100 или выше.

10.3 Включить прибор, запустить программное обеспечение Yp1 на персональном компьютере, установить связь между прибором и программой управления. Подключение прибора к компьютеру выполнить в соответствии с разделами "Подготовка к первому включению" и "Установка и Настройка программного обеспечения" руководства по эксплуатации к анализатору.

10.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока положительной полярности.

10.4.1 Собрать схему измерений согласно рисунку 31.



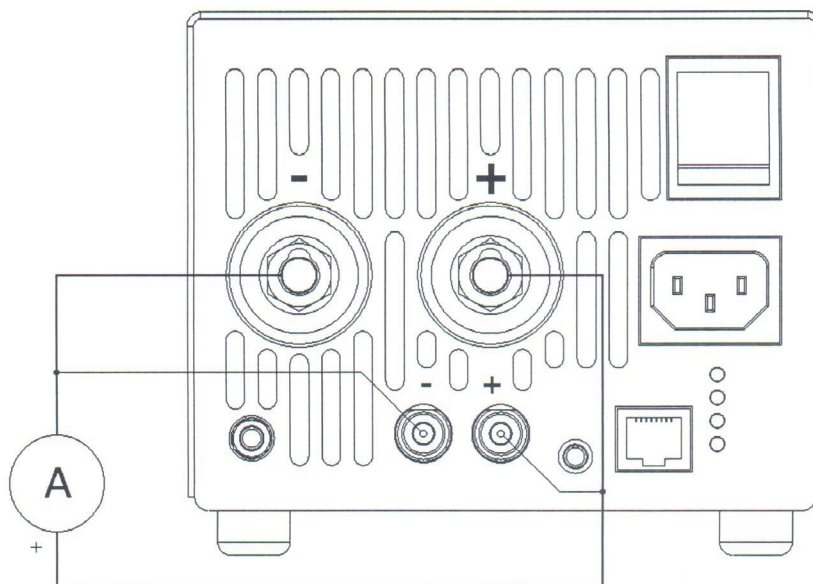


Рисунок 31 – Структурная схема соединения приборов

10.4.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить заданное значение силы постоянного тока  $I_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 15 для соответствующей модификации анализатора, заряд до 5 В или 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 32.

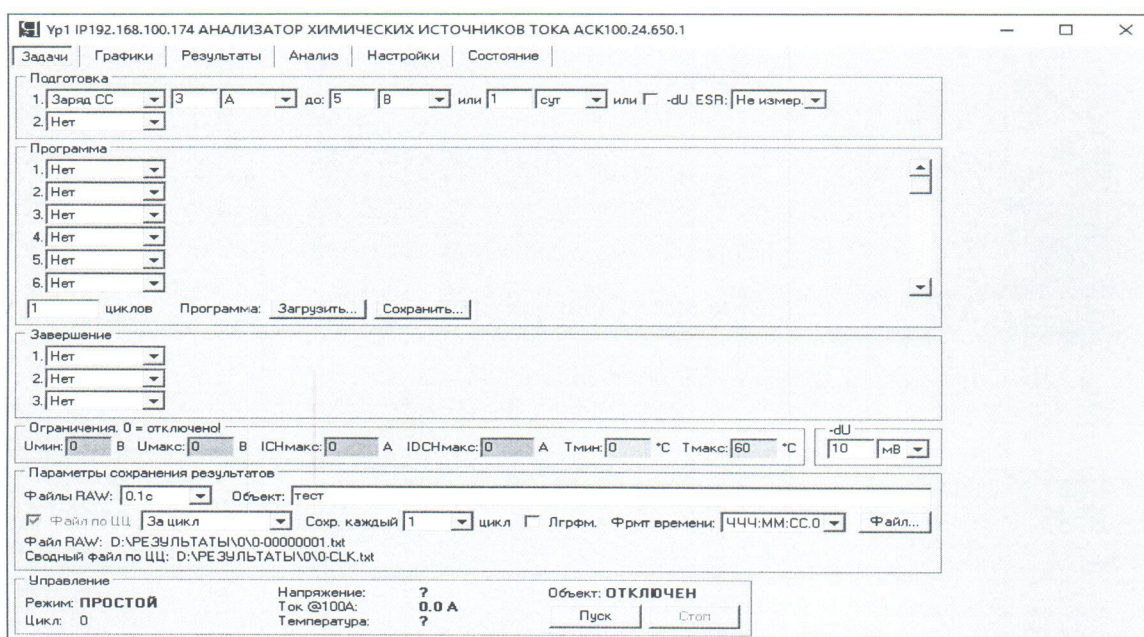


Рисунок 32 – Настройка программы управления анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1

- 10.4.3 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.
- 10.4.4 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".
- 10.4.5 Считать значение силы тока  $I_{\text{обр}}$  с дисплея эталонного амперметра.
- 10.4.6 Считать значение силы тока  $I_{\text{изм}}$ , измеренное прибором, из области "Управление".

10.4.7 Определить абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{\text{воспр}} = I_{\text{зад}} - I_{\text{обр}} \quad (31)$$

10.4.8 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.4.7, не превышают заявленных значений.

10.4.9 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{\text{изм}} = I_{\text{изм}} - I_{\text{обр}} \quad (32)$$

10.4.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.4.9, не превышают заявленных значений.

10.4.11 Остановить подачу тока на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в программе управления анализатором.

10.4.12 Повторить пп. 10.4.2 – 10.4.11 для всех значений силы тока из таблицы 15.

Таблица 15 – Значения силы постоянного тока и пределы абсолютной погрешности анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1 для воспроизведений и измерений силы постоянного тока положительной полярности

| Модификация прибора | Номер исп. | Сила тока $I_{\text{зад}}$ , А | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А |                                 |
|---------------------|------------|--------------------------------|---|---------------------------------|
|                     |            |                                | воспроизведений силы постоянного тока         | измерений силы постоянного тока |
| АКС150.24.1750.1    | 1          | 5                              | ±0,4  | ±0,2                            |
|                     | 2          | 10                             |   |                                 |
|                     | 3          | 20                             |   |                                 |
|                     | 4          | 30                             |   |                                 |
|                     | 5          | 40                             |   |                                 |
|                     | 6          | 50                             | ±1,5  | ±0,75                           |
|                     | 7          | 75                             |   |                                 |
|                     | 8          | 100                            |   |                                 |
|                     | 9          | 125                            |   |                                 |
|                     | 10         | 150                            |   |                                 |
| АКС75.48.1750.1     | 1          | 2                              | ±0,2  | ±0,1                            |
|                     | 2          | 5                              |   |                                 |
|                     | 3          | 10                             |   |                                 |
|                     | 4          | 15                             |   |                                 |
|                     | 5          | 20                             |   |                                 |
|                     | 6          | 25                             | ±0,75   | ±0,375                          |
|                     | 7          | 40                             |   |                                 |
|                     | 8          | 50                             |   |                                 |
|                     | 9          | 65                             |   |                                 |
|                     | 10         | 75                             |   |                                 |



Продолжение таблицы 15

|                 |    |     |             |              |
|-----------------|----|-----|-------------|--------------|
| АСК100.24.650.1 | 1  | 3   | $\pm 0,266$ | $\pm 0,133$  |
|                 | 2  | 8   |             |              |
|                 | 3  | 15  |             |              |
|                 | 4  | 20  |             |              |
|                 | 5  | 25  |             |              |
|                 | 6  | 30  | $\pm 1$     | $\pm 0,5$    |
|                 | 7  | 50  |             |              |
|                 | 8  | 65  |             |              |
|                 | 9  | 80  |             |              |
|                 | 10 | 100 |             |              |
| АСК50.48.650.1  | 1  | 2   | $\pm 0,133$ | $\pm 0,0665$ |
|                 | 2  | 4   |             |              |
|                 | 3  | 7   |             |              |
|                 | 4  | 10  |             |              |
|                 | 5  | 13  |             |              |
|                 | 6  | 15  | $\pm 0,5$   | $\pm 0,25$   |
|                 | 7  | 25  |             |              |
|                 | 8  | 30  |             |              |
|                 | 9  | 40  |             |              |
|                 | 10 | 50  |             |              |

10.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений силы постоянного тока отрицательной полярности.

10.5.1 Собрать схему измерений согласно рисунку 33. Напряжение на выходе источника питания ИП задать равным  $5 \pm 1$  В.

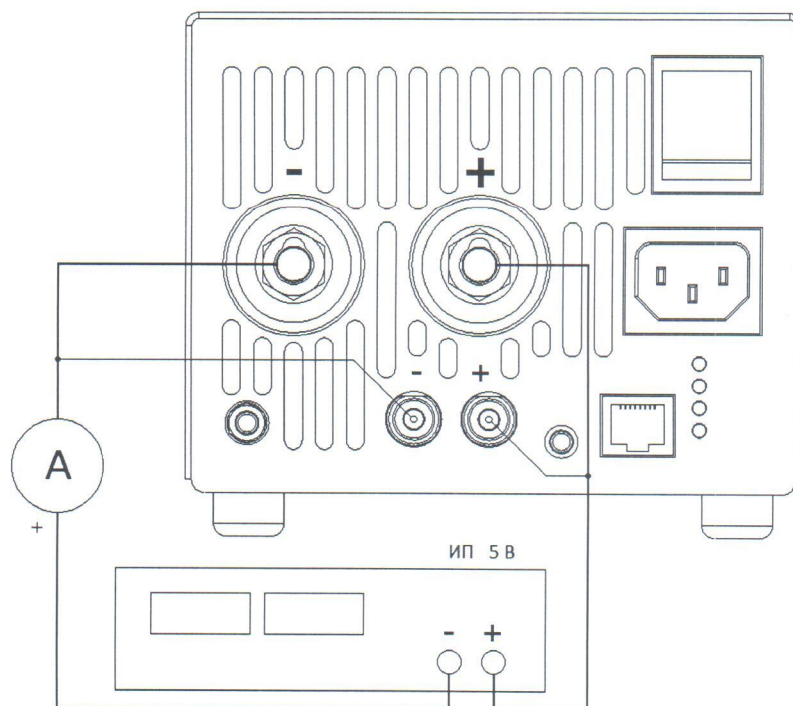


Рисунок 33 – Структурная схема соединения приборов

А – эталонный амперметр, ИП – источник питания  $5 \pm 1$  В

10.5.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Разряд СС", установить заданное значение силы постоянного тока  $I_{зад}$  из строки 1 таблицы 16 для соответствующей модификации анализатора, разряд до 0 В или 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 34.

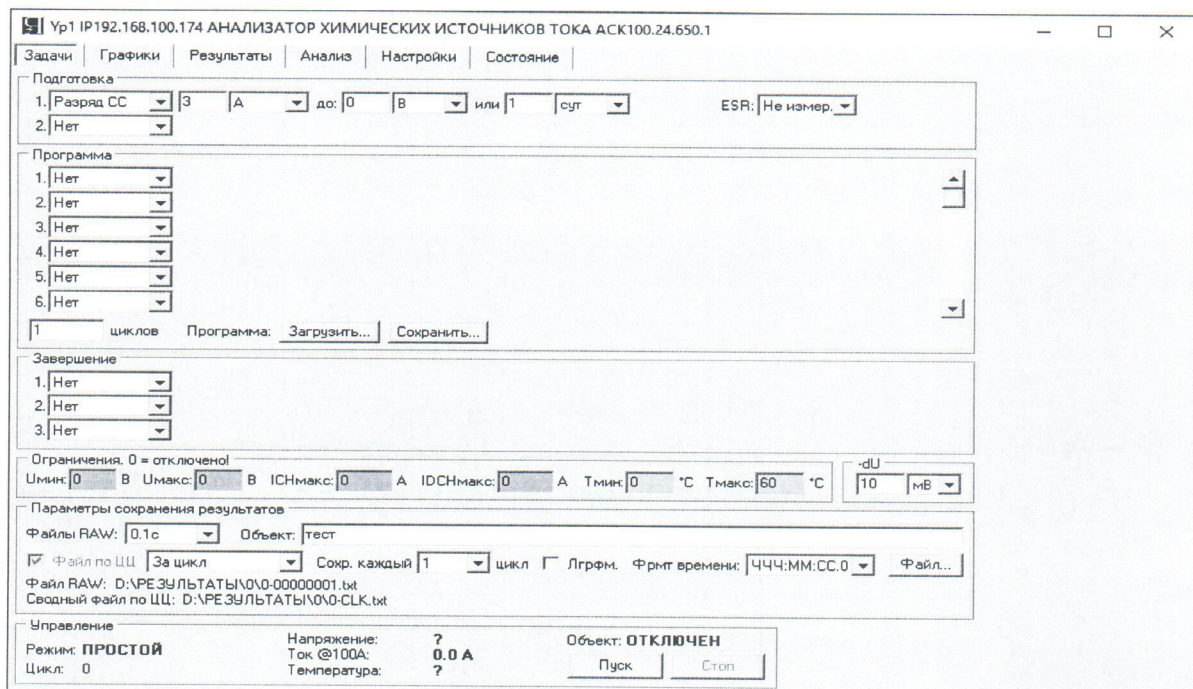


Рисунок 34 – Настройка программы управления анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1

10.5.3 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.

10.5.4 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".

10.5.5 Считать значение силы постоянного тока  $I_{обр}$  с дисплея эталонного амперметра.

10.5.6 Считать значение силы постоянного тока  $I_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Управление".

10.5.7 Определить абсолютную погрешность воспроизведений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{воспр} = I_{зад} - I_{обр} \quad (33)$$

10.5.8 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.5.7, не превышают допустимых значений из таблицы 16.

10.5.9 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta I_{изм} = I_{изм} - I_{обр} \quad (34)$$

10.5.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.5.9, не превышают допустимых значений из таблицы 16.

10.5.11 Остановить подачу тока на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в программе управления анализатором.

10.5.12 Повторить пп. 10.5.2 – 10.5.11 для всех значений силы постоянного тока из таблицы 16.



Таблица 16 – Значения силы тока и пределы абсолютной погрешности анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1 для воспроизведений и измерений силы постоянного тока отрицательной полярности

| Модификация прибора | Номер исп. | Сила тока $I_{\text{зад}}$ , А | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, А |                                 |
|---------------------|------------|--------------------------------|---|---------------------------------|
|                     |            |                                | воспроизведений силы постоянного тока         | измерений силы постоянного тока |
| АКС150.24.1750.1    | 1          | -5                             | ±0,4  | ±0,2                            |
|                     | 2          | -10                            |   |                                 |
|                     | 3          | -20                            |   |                                 |
|                     | 4          | -30                            |   |                                 |
|                     | 5          | -40                            |   |                                 |
|                     | 6          | -50                            | ±1,5  | ±0,75                           |
|                     | 7          | -75                            |   |                                 |
|                     | 8          | -100                           |   |                                 |
|                     | 9          | -125                           |   |                                 |
|                     | 10         | -150                           |   |                                 |
| АКС75.48.1750.1     | 1          | -2                             | ±0,2  | ±0,1                            |
|                     | 2          | -5                             |   |                                 |
|                     | 3          | -10                            |   |                                 |
|                     | 4          | -15                            |   |                                 |
|                     | 5          | -20                            |   |                                 |
|                     | 6          | -25                            | ±0,75   | ±0,375                          |
|                     | 7          | -40                            |   |                                 |
|                     | 8          | -50                            |   |                                 |
|                     | 9          | -65                            |   |                                 |
|                     | 10         | -75                            |   |                                 |
| АКС100.24.650.1     | 1          | -3                             | ±0,266  | ±0,133                          |
|                     | 2          | -8                             |   |                                 |
|                     | 3          | -15                            |   |                                 |
|                     | 4          | -20                            |   |                                 |
|                     | 5          | -25                            |   |                                 |
|                     | 6          | -30                            | ±1  | ±0,5                            |
|                     | 7          | -50                            |   |                                 |
|                     | 8          | -65                            |   |                                 |
|                     | 9          | -80                            |   |                                 |
|                     | 10         | -100                           |   |                                 |
| АКС50.48.650.1      | 1          | -2                             | ±0,133  | ±0,0665                         |
|                     | 2          | -4                             |   |                                 |
|                     | 3          | -7                             |   |                                 |
|                     | 4          | -10                            |   |                                 |
|                     | 5          | -13                            |   |                                 |
|                     | 6          | -15                            | ±0,5  | ±0,25                           |
|                     | 7          | -25                            |   |                                 |
|                     | 8          | -30                            |   |                                 |
|                     | 9          | -40                            |   |                                 |
|                     | 10         | -50                            |   |                                 |

10.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения.

10.6.1 Используя модуль МСК17.48 из комплекта поверки АСК5.48КП, собрать схему измерений, согласно рисунку 35.

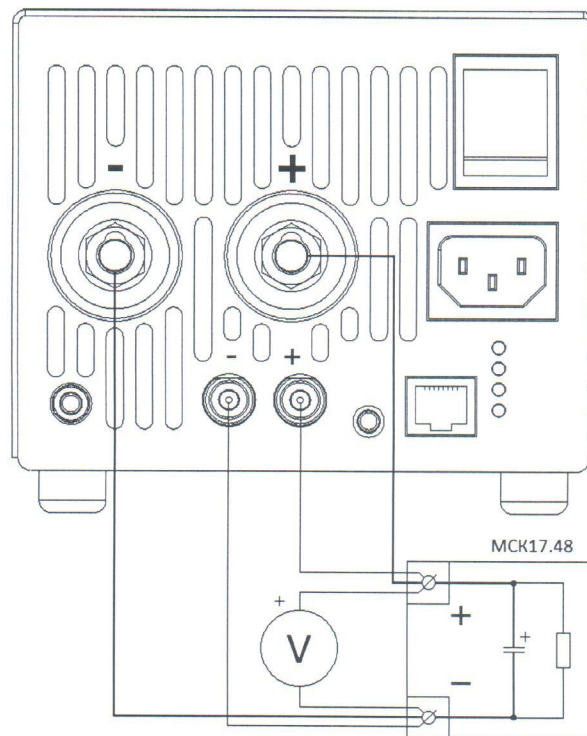


Рисунок 35 – Структурная схема соединения приборов

10.6.2 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить значение силы постоянного тока 10 А до напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 17, ограничение по времени задать 1 сут, флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер."

10.6.3 Для шага № 2 в области "Подготовка" выбрать режим "Дозаряд CV", установить значение напряжения  $U_{\text{зад}}$  из строки 1 таблицы 17, конечный ток 0 А, ограничение по времени задать 1 сут. Остальные настройки согласно рисунку 36.



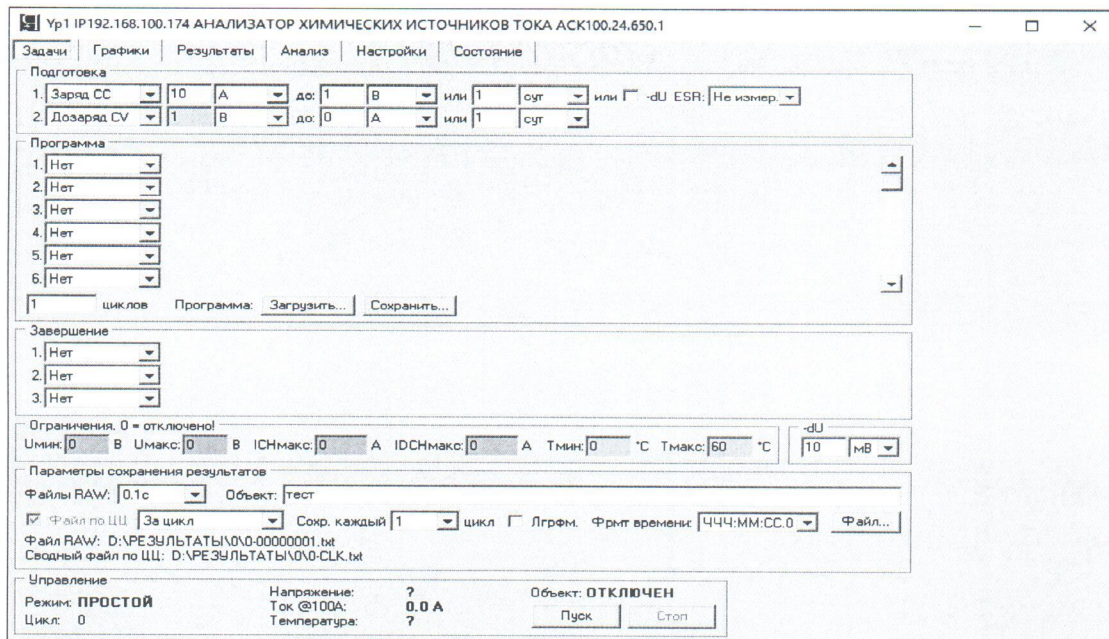


Рисунок 36 – Настройка программы управления анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1

- 10.6.4 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.
- 10.6.5 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".
- 10.6.6 Перейти на страницу "Результаты" программы управления.
- 10.6.7 Дождаться установления показаний эталонного вольтметра. Считать значение напряжения  $U_{обр}$  с дисплея эталонного вольтметра.
- 10.6.8 Считать значение напряжения  $U_{изм}$ , измеренное прибором, из области "Управление".
- 10.6.9 Определить абсолютную погрешность воспроизведений напряжения по формуле:

$$\Delta U_{воспр} = U_{зад} - U_{обр} \quad (35)$$

10.6.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.6.9, не превышают допустимых значений из таблицы 17.

10.6.11 Определить абсолютную погрешность измерений силы постоянного тока по формуле:

$$\Delta U_{изм} = U_{изм} - U_{обр} \quad (36)$$

10.6.12 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.6.11, не превышают допустимых значений из таблицы 17.

10.6.13 Остановить подачу напряжения на клеммы прибора кнопкой "Стоп" в области "Канал № 1" программы управления анализатором.

10.6.14 Повторить пп. 10.6.2 – 10.6.13 для всех значений напряжения из таблицы 16.

Таблица 17 – Значения напряжения и пределы допускаемой абсолютной погрешности анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1 для воспроизведений и измерений напряжения

| Модификация прибора                  | Номер исп. | Напряжение Узад, В | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, В |
|--------------------------------------|------------|--------------------|---|
| АКС150.24.1750.1,<br>АКС100.24.650.1 | 1          | 1                  | ±0,0125   |
|                                      | 2          | 2                  |   |
|                                      | 3          | 3                  |   |
|                                      | 4          | 4                  |   |
|                                      | 5          | 5                  |   |
|                                      | 6          | 6                  |   |
|                                      | 7          | 10                 | ±0,06   |
|                                      | 8          | 15                 |   |
|                                      | 9          | 20                 |   |
|                                      | 10         | 24                 |   |
| АКС75.48.1750.1,<br>АКС50.48.650.1   | 1          | 2                  | ±0,025  |
|                                      | 2          | 4                  |   |
|                                      | 3          | 6                  |   |
|                                      | 4          | 8                  |   |
|                                      | 5          | 10                 |   |
|                                      | 6          | 12                 |   |
|                                      | 7          | 20                 | ±0,12   |
|                                      | 8          | 30                 |   |
|                                      | 9          | 40                 |   |
|                                      | 10         | 48                 |   |

10.6.15 Разрядить конденсаторы модуля МСК17.48 следующим образом.

10.6.15.1 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Разряд СС", установить значение силы постоянного тока 10 А до напряжения 0 В, ограничение по времени задать 1 сут, измерение ESR выбрать "Не измер.". Остальные настройки согласно рисунку 37.



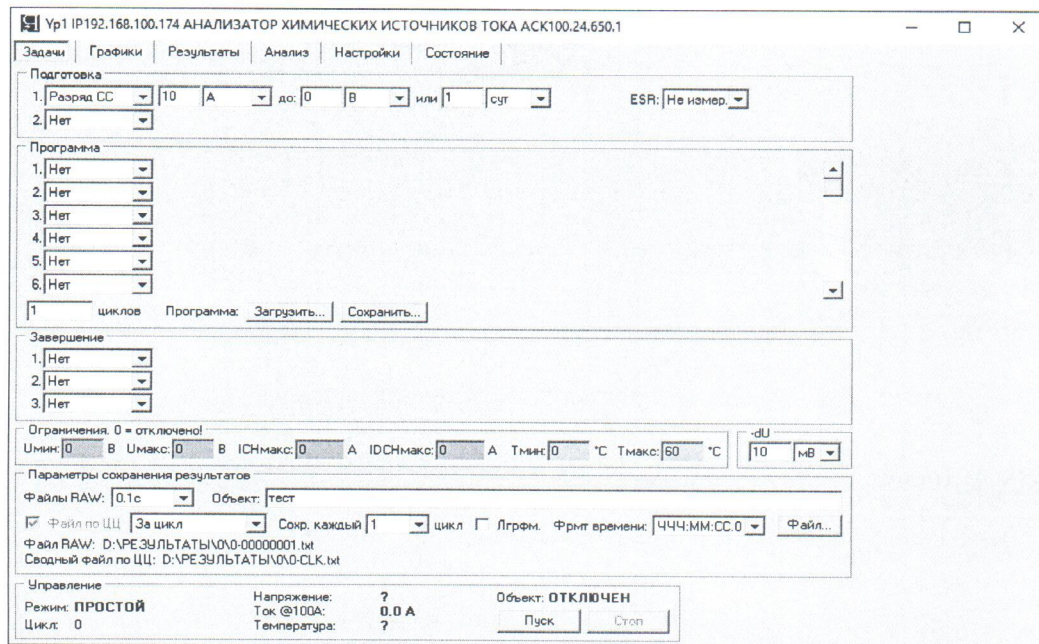


Рисунок 37 – Настройка программы управления анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1

- 10.6.15.2 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.
  - 10.6.15.3 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".
  - 10.6.15.4 Наблюдать за напряжением на модуле в области "Управление" программы управления анализатором.
  - 10.6.15.4 Дождаться завершения разряда конденсаторов модуля МСК17.48 до 0,0 В.
  - 10.6.15.5 Нажать кнопку "Стоп".
  - 10.6.16 Отсоединить модуль МСК17.48 от анализатора.
  - 10.6.17 Установить на клеммы модуля МСК17.48 перемычку из комплекта поставки модуля.
- 10.7 Определение погрешности воспроизведений и измерений времени.
    - 10.7.1 Воспроизведение и измерение времени анализаторами АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1 осуществляется с помощью одного и того же счетного устройства, тактируемого от одного и того же генератора частоты.
    - 10.7.2 Используя модуль Р5.10 из комплекта поверки АСК5.48КП, собрать схему измерений, согласно рисунку 38.

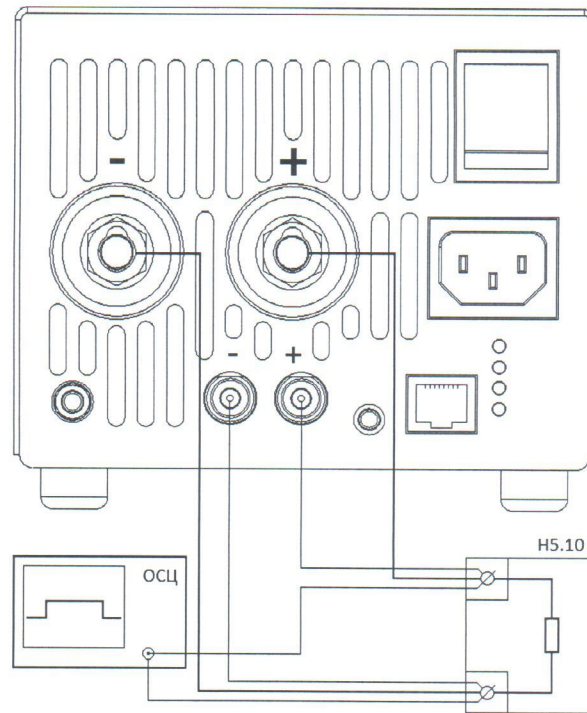


Рисунок 38 – Структурная схема соединения приборов

10.7.3 В программе управления анализатором на странице "Задачи" в области "Подготовка" для шага № 1 выбрать режим "Заряд СС", установить значение силы постоянного тока 10 А, заряд до 5 В, ограничение по времени задать согласно строке 1 таблицы 18 (1 с), флаг "-dU" не устанавливать, измерение ESR выбрать "Не измер.", количество циклов задать 1. Остальные настройки согласно рисунку 39.

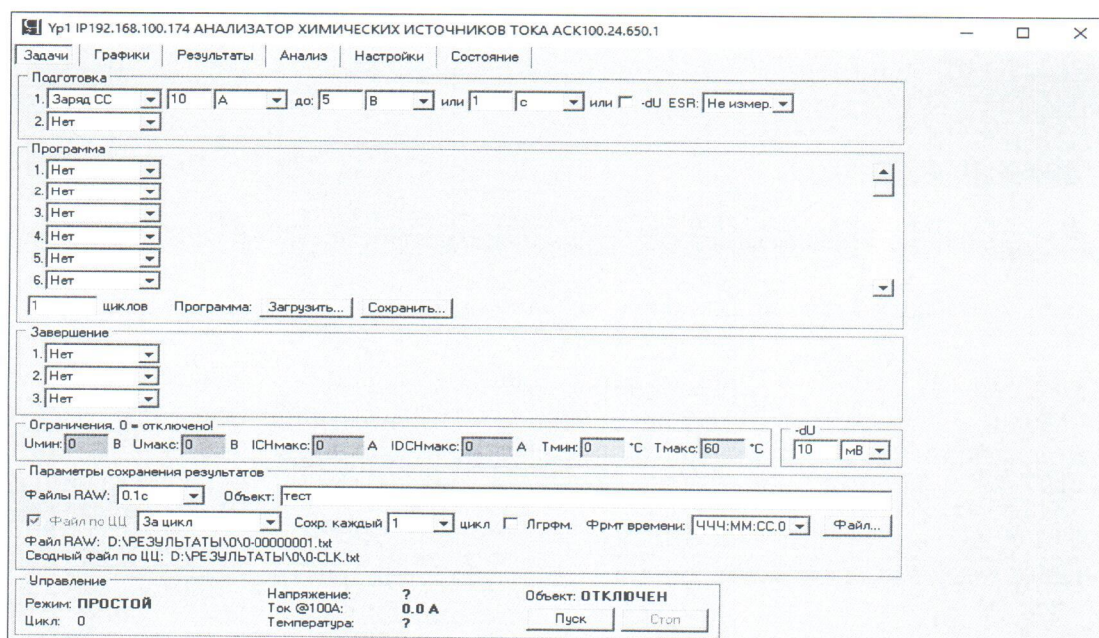


Рисунок 39 – Настройка программы управления анализаторов  
АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1

- 10.7.4 Нажать кнопку "Файл..." и задать любой файл для сохранения результатов.
- 10.7.5 Установить на осциллографе однократный запуск по уровню 0,5 В.
- 10.7.6 Запустить подготовленную программу на выполнение кнопкой "Пуск".



10.7.7 С помощью осциллографа определить длительность импульса тока на клеммах прибора  $t_{обр}$ .

10.7.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения и измерения времени  $t_{изм}$ , с, по формуле:

$$\Delta t_{изм} = t_{зад} - t_{обр} \quad (37)$$

10.7.9 Определить допускаемую абсолютную погрешность воспроизведения и измерения времени  $t_{макс}$ , с, при значении заданного времени  $t_{зад}$ , с, по формуле:

$$\Delta t_{макс} = t_{зад} \cdot 0,001 + 0,2 \quad (38)$$

10.7.10 Результаты поверки считаются положительными, если значения погрешности, определенные по п. 10.7.8, не превышают допускаемой абсолютной погрешности, вычисленной по п. 10.7.9.

10.7.11 Нажать кнопку "Стоп" в программе управления прибором.

10.7.12 Повторить пп. 10.7.3 – 10.7.11 для строк 2 и 3 таблицы 17.

Таблица 18 – Значения интервалов времени и пределы допускаемой погрешности анализаторов АКС150.24.1750.1, АКС75.48.1750.1, АКС100.24.650.1, АКС50.48.650.1 для воспроизведений и измерений времени

| Номер исп. | Время $t_{зад}$ , с | Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведений и измерений времени, с |
|------------|---------------------|---|
| 1          | 1                   | 0,2 + ( $t_{зад} \cdot 0,001$ )   |
| 2          | 10                  |   |
| 3          | 100                 |   |


## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

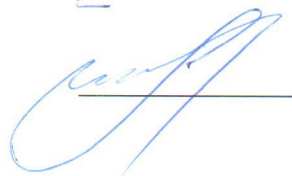
11.1 Положительные результаты поверки анализаторов оформляют свидетельством о поверке согласно действующим нормативным правовым документам. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма.

11.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики анализаторы к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности. В извещении указывают причину непригодности.

Начальник лаборатории № 551  
ФБУ «Ростест-Москва»

Инженер по метрологии  
лаборатории № 551

  
Ю.Н. Ткаченко

  
В.Ф. Литонов