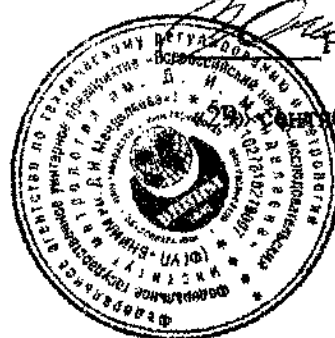


2

Н.И. Ханов

сентября 2011



ИЛАН.416441.001 РЭ

Количество листов - 26



Содержание

1 Описание и работа	4
1.1 Назначение и состав изделия.....	4
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Устройство и работа.....	5
1.4 Программное обеспечение комплекса.....	11
2 Использование по назначению.....	13
2.1 Подготовка изделия к использованию	13
2.2 Использование изделия.....	15
3 Техническое обслуживание, текущий ремонт и гарантии изготовителя (поставщика).....	15
4 Хранение и транспортирование	16
5 Основные сведения об изделии.....	16
6 Свидетельство об упаковывании	16
7 Свидетельство о приемке.....	17
8 Комплектность.....	17
9 Методика поверки.....	18
9.1 Операции поверки.....	19
9.2 Средства поверки.....	20
9.3 Требования безопасности. Требования к квалификации поверителей.....	20
9.4 Условия поверки и подготовка к ней.....	20
9.5 Проведение поверки.....	21
9.6 Оформление результатов поверки	23
Приложение А Комплекс ГРС-3. Схема общая.....	24
Приложение Б Блок измерительный погружной БИП. Схема соединений.....	25
Приложение В Пульт приема информации ППИ. Схема соединений.....	26

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, принципом работы и правилами эксплуатации комплекса гидрологического ГРС-3 (далее – комплекс).

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БАП – блок автономного питания;

БИП – блок измерительный погружной;

ДД – датчик давления;

ДС – датчик скорости;

ДТ – датчик температуры;

ЗИП – запасной инструмент и принадлежности;

ППИ – пульт приема информации;

ПК – персональный компьютер.

1 Описание и работа

1.1 Назначение и состав изделия

1.1.1 Комплекс предназначен для измерения и регистрации скорости и направления течения, температуры воды, гидростатического давления.

1.1.2 Область применения - исследования гидрологических режимов рек, водоёмов, прибрежной зоны морей, а также водных объектов АЭС.

1.1.3 В состав комплекса в соответствии со схемой общей (Приложение А) входят:

- блок измерительный погружной БИП;
- пульт приёма информации ППИ;
- аккумулятор 12 В, 7 Ач .

1.1.4 Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 для составных частей:

- БИП - исполнение ОМ категории 4 (для диапазона рабочих температур от минус 5 до 40°C);
- ППИ – исполнение УХЛ категории 3.1 (для диапазона рабочих температур окружающего воздуха от минус 20 до 40 °С при относительной влажности воздуха 98 % при 25 °С).

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Комплекс является многоканальным, многофункциональным автоматизированным средством измерения.

1.2.2 Комплекс обеспечивает измерение параметров в рабочих условиях эксплуатации в диапазонах и с погрешностями, приведенными в таблице 1.

1.2.3 Электропитание комплекса осуществляется от внешнего аккумулятора напряжением 12 В, емкость аккумулятора 7 Ач.

Для ППИ предусмотрено автономное питание от встроенного блока автономного питания БАП (6 батарей типа АА) напряжением 9 В.

1.2.4 Габаритные размеры и масса:

БИП (с ограждением).....Ø 160* 528 мм, 5,7 кг (с кабелем);
ППИ.....200*120*60 мм, 0,5 кг;
Аккумулятор.....151*94*100 мм, 2,55 кг.

Таблица 1

Наименование параметра	Диапазон измерения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Скорость водного потока V, см/с	От 5 до 250	$\pm (2,5 + 0,02V)$
Направление водного потока α , градус	От 0 до 360	± 8
Температура воды T, °C	От -5 до 40	$\pm 0,05$
Гидростатическое давление P, кПа (Глубина погружения H, м)	От 50 до 2000 (От 50 до 200)	$\pm (0,5 + 0,002 P)$

1.2.5 Срок службы – не менее 6 лет.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Принцип работы комплекса основан на преобразовании измеренных параметров в электрические сигналы, дальнейшем их преобразовании в цифровой код и расчете физических значений параметров с использованием индивидуальных градуировочных характеристик.

Структурная схема комплекса приведена на рисунке 1.

1.3.2 В качестве измерительных преобразователей измеряемых параметров использованы:

- для измерений температуры воды – термопреобразователь сопротивления платиновый ТСРТ по ТУ 4211-004-10854341-97;
- для измерений гидростатического давления - тензопреобразователь LHP-120-0,25 по ТУ4212-137-00227459-96;
- для измерений скорости водного потока – электромагнитный измеритель скорости течения ЭМИСТ ИЛАН.407112.001ТУ, разработанный и изготовленный в ЦКБ ГМП;
- для измерений отклонения БИП от магнитного меридиана Земли – трехкомпонентный модуль компаса НМС6343.

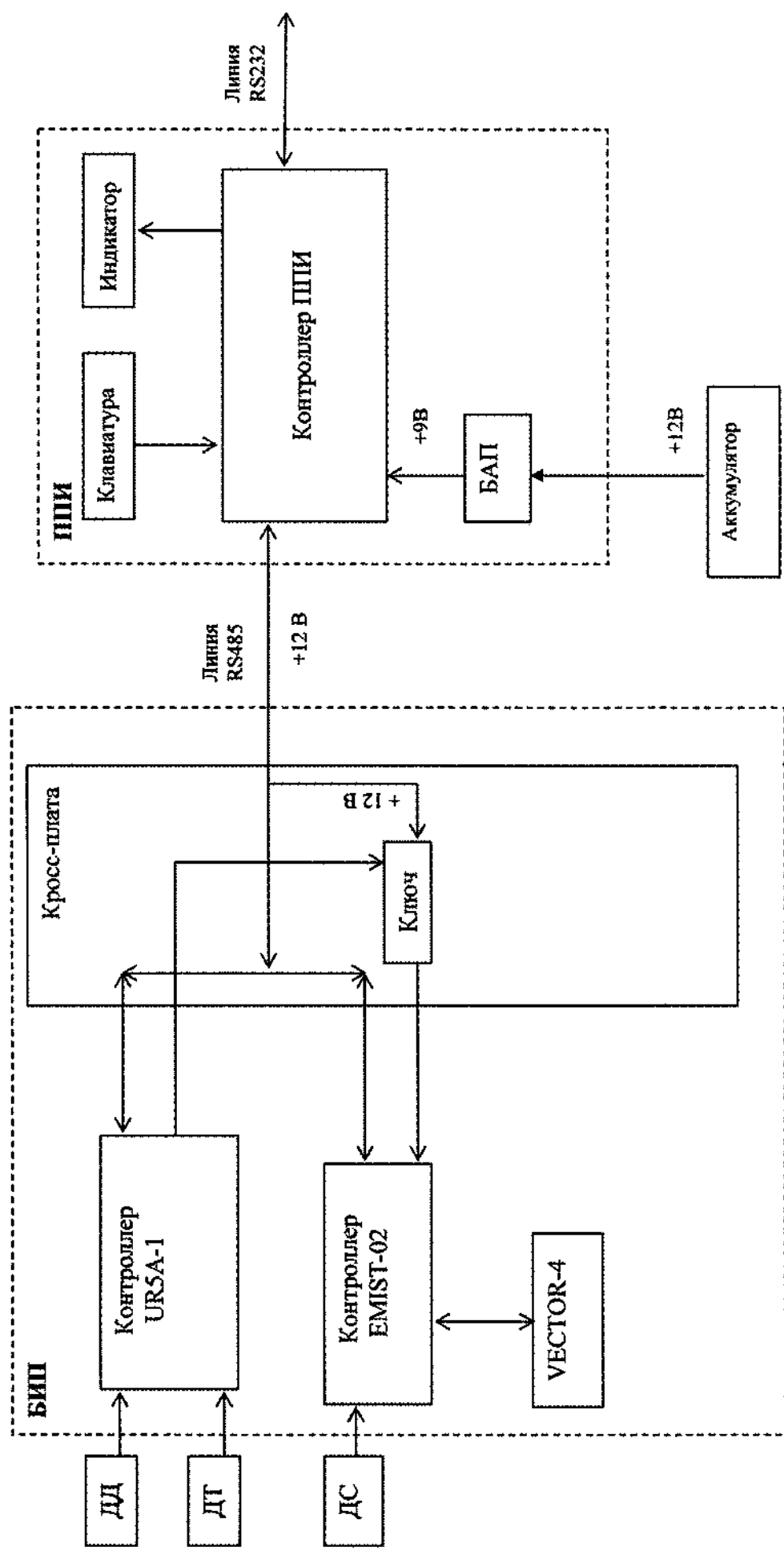


Рисунок 1 – Комплекс ГРС-3. Схема структурная

1.3.3 БИП предназначен для:

- измерений двух ортогональных векторов скорости водного потока, угла ориентации БИП относительно магнитного меридиана Земли, температуры воды, гидростатического давления;

- преобразования измеренной информации в физические значения;
- передачи информации по кабелю связи в ППИ.

1.3.3.1 В состав БИП согласно схеме соединений (приложение Б) входят:

- датчик давления ДД;
- датчик температуры ДТ;
- датчик скорости ДС;
- модуль измерения температуры и гидростатического давления (контроллер UR5A-1);
- модуль измерений скорости водного потока (контроллер EMIST –02);
- модуль измерений направления водного потока VECTOR-4;
- кросс - плата с ключами питания модулей.

1.3.3.2 Контроллер UR5A-1 функционирует следующим образом.

Датчики ДД и ДТ включены в измерительный резистивный мост. В целях снижения энергопотребления включение питания измерительных мостов производится по команде микропроцессора на время измерений. При измерении параметров осуществляется:

- включение питания измерительных мостов и их поочередное подключение к аналого-цифровому преобразователю;
- измерение температуры;
- измерение давления;
- отключение питания измерительных мостов;
- преобразование измеренных параметров в единицы физических величин по индивидуальным градуировочным коэффициентам, расчет глубины погружения;
- включение и опрос модулей EMIST-02 и VECTOR-4 ;
- передача физических значений параметров в ППИ в интерфейсе RS485;
- переход в режим ожидания.

1.3.3.3 Принцип действия модуля EMIST-02 основан на законе Фарадея – возникновение электродвижущей силы (ЭДС) при перемещении проводника в магнитном поле. В данном случае проводником является проводящая жидкость.

Датчик скорости ДС содержит катушку электромагнита, четыре электрода, плату предусилителя.

Под действием тока «накачки» электромагнит создает магнитное поле. При движении воды в магнитном поле на электродах, расположенных ортогонально, возникает электрический сигнал (ЭДС). По индуцируемой ЭДС определяются два ортогональных вектора скорости V_x, V_y . Сигналы с ДС поступают на аналого-цифровые преобразователи, управление измерением осуществляется микроконтроллером. Измерения осуществляются с дискретностью 1 с, время осреднения от 1 до 99 с задает оператор в ППИ. Данные по двум векторам скорости (V_x, V_y) в единицах физических величин передаются через интерфейс RS485 в ППИ.

1.3.3.4 Модуль VECTOR-4 представляет собой плату, на которой установлен модуль компаса, представляющий собой двухкомпонентный магнетометр. По градуировочным коэффициентам рассчитывается угол ориентации корпуса БИП относительно магнитного меридиана Земли ϕ_c .

1.3.3.5 Конструктивно БИП представляет собой корпус цилиндрической формы, выполненный из антикоррозийной нержавеющей стали. В нижней части цилиндра расположена крышка, на которой установлены ДТ, ДД, ДС и гермоввод кабеля связи с воздушным капилляром, обеспечивающим компенсацию атмосферного давления. Для защиты датчиков от механических повреждений предусмотрено ограждение. Серьга в верхней части корпуса предназначена для крепления фала и кабеля связи. В герметичной полости корпуса на стойке закреплены платы модулей UR5A-1 и EMIST-02; над ними расположены кросс-плата и модуль VECTOR-4.

В процессе эксплуатации пользователь не имеет доступа внутрь корпуса БИП, т.к. он защищен от несанкционированного доступа (для вскрытия корпуса необходим специальный инструмент и оснастка).

1.3.4 ППИ предназначен для:

- управления функционированием комплекса;
- приёма информации от БИП;
- вывода информации на цифровой индикатор;
- хранения данных и последующей передачи их в ПК в интерфейсе RS232.

1.3.4.1 В состав ППИ согласно схеме соединений (приложение В) входят:

- контроллер ППИ;
- индикатор жидкокристаллический типа DV16400S1FB24-H/R;
- клавиатура типа TS-SK14;
- блок автономного питания БАП (6 элементов типа АА).

1.3.4.2 В ППИ происходит расчет вектора скорости водного потока по формуле:

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}, \quad (1)$$

где V_x, V_y - значение ортогональных векторов скорости водного потока.

Угол ориентации вектора скорости относительно направления, определяемого положением маркера "N" на стрелке ДС (приборный "нуль") φ_p рассчитывается по формуле

$$\varphi_p = \arctg V_x / V_y. \quad (2)$$

Угол направления водного потока α (угол ориентации вектора скорости водного потока относительно направления магнитного меридиана Земли "N-S") является суммой углов φ_c и φ_p :

$$\alpha = \varphi_c + \varphi_p. \quad (3)$$

1.3.4.3 Конструктивно ППИ представляет собой переносной прибор брызгозащищённого исполнения.

На лицевой панели ППИ расположены клавиатура и индикатор. На боковых панелях расположены разъёмы:

"RS232" – для подключения к ПК;

"БИП" – для подключения блока БИП;

"Аккумулятор" – для подключения внешнего аккумулятора.

1.3.5 При зондировании комплекс функционирует следующим образом.

Включение питания ППИ осуществляется кнопкой "F".

Отключение питания – кнопка "ESC" или автоматически через 30 с после последнего нажатия кнопок.

При включении питания на табло индикатора выводятся: текущие дата и время, напряжение питания внешнего аккумулятора $U_{акк}$.

Примечание - В случае работы ППИ от БАП (например, при считывании информации в ПК) на табло индикатора выводится напряжение питания БАП.

Для включения/отключения подсветки индикатора используется кнопка "•".

1.3.5.1 При нажатии кнопки "ENTER" происходит вход в стартовое меню:

"Зондирование" (кнопка "1")

"Установки" (кнопка "2")

"Просмотр" (кнопка "3")

1.3.5.2 В пункте меню "Зондирование" после нажатия кнопки "1" наблюдать на табло индикатора надпись:

Вертикаль

$N=xx$ – номер предыдущей измерительной вертикали (разреза)

Выбор номера измерительной вертикали осуществить с помощью кнопок " $\uparrow$ " и " $\downarrow$ ".

При нажатии кнопки "ENTER" происходит запись номера вертикали в память и выход в режим зондирования.

На табло индикатора выводятся:

- температура воды на данной глубине T , °C;
- глубина погружения датчика скорости H , см.

1.3.5.3 После выбора нужного горизонта (глубины) включить цикл измерения **всех** параметров нажатием кнопки "ENTER".

Наблюдать на табло индикатора **текущие** значения параметров:

V – модуль вектора скорости водного потока, см/с;

α – угол направления вектора скорости водного потока относительно магнитного меридиана Земли, градус;

T – температура воды, °C;

H – глубина погружения, см.

1.3.5. 4 По окончании цикла измерения (60 измерений) раздастся звуковой сигнал.

На табло индикатора автоматически будут выведены **осреднённые** значения параметров: V , α , T , H .

Далее при нажатии:

- кнопки "ENTER" происходит запись данных в память ("Записано") и автоматический переход к новому циклу измерения глубины и температуры;
- кнопки "ESC" происходит автоматический переход к новому циклу измерения глубины и температуры без записи данных в память.

1.3.5.5 В пункте меню "Установки" имеется возможность:

- ввода даты (кнопка "1") и времени (кнопка "2"); запись установленных значений в память – кнопка "ENTER", отмена - "ESC";
- ввода поправок (кнопка "3") перед началом работы с комплексом в соответствии с 2.1.2;
- очистки памяти (кнопка "4"), подтверждение очистки – кнопка "ENTER" (при этом происходит "сброс" всех данных), отмена – "ESC";
- ввода времени осреднения измеренных параметров от 1 до 99 с (кнопка "5"). запись в память – "ENTER", отмена - "ESC".

Возврат в предыдущее меню всегда осуществляется кнопкой "ESC".

1.3.5.6 В пункте меню "Просмотр" на табло индикатора выводятся:

- порядковый номер измерения (сквозной за все время наблюдения);
- номер вертикали;
- время и дата данного измерения.

Выбор необходимого для просмотра номера измерения осуществить кнопками "↑", "↓".

При нажатии кнопки "ENTER" на табло наблюдать значения параметров для данного измерения. Возврат в предыдущее меню – кнопка "ESC".

1.4 Программное обеспечение комплекса

1.4.1 В комплексе установлено встроенное программное обеспечение, которое содержит три модуля, являющихся метрологически значимой частью ПО:

«UR5A-1» ИЛАН.501390.005-01 12 01 - управление работой модуля измерения температуры воды и гидростатического давления;

«EMIST-02» ИЛАН.501390.006-01 12 01- управление работой модулей измерения скорости и направления водного потока;

«ППИ» ИЛАН.501390.004-01 12 01- управление функционированием комплекса, расчет вектора скорости водного потока и глубины погружения.

1.4.2 Все три модуля представляют собой программы, записываемые при изготовлении в энергонезависимую память микропроцессоров в машинных кодах. Предусмотрена защита от несанкционированного доступа к программам, записанным в память микропроцессоров, установлен бит защиты кода программы от считывания CP (Code Protect).

Тексты программ не передаются пользователю.

1.4.3 Расчет физических значений параметров производится по индивидуальным градуировочным коэффициентам. Изменение градуировочных коэффициентов измерительных каналов невозможно без специальной сервисной программы, поставляемой с методикой поверки и хранящейся в службе метрологического обеспечения.

1.4.4 Измеренные данные из БИП в ППИ передаются пакетами в стандартном интерфейсе RS485 и защищены контрольной суммой. При несовпадении контрольной суммы данные будут переданы повторно (до 5 попыток).

1.4.5 Модуль «ГРС-3» осуществляет прием измерительной информации от ППИ в ПК по стандартному интерфейсу RS-232 и представление данных в виде таблиц и графиков. Данные передаются пакетами и защищаются контрольной суммой. В случае несовпадения контрольной суммы данные передаются повторно (до 5 попыток).

Модуль «ГРС-3» записан на диске, поставляемом вместе с комплексом, в машинных кодах в виде установочного файла, при запуске которого программа «ГРС-3» автоматически

будет установлена в ПК. Текст программы пользователю не передается, возможности внести несанкционированные изменения в программу у него нет.

Идентификационные данные программного обеспечения:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа «UR5A-1»	«UR5A-1»	ИЛАН.501390 .005-01 12 01	9577C97A	CRC32
Программа «EMIST-02»	«EMIST-02»	ИЛАН.501390 .006-01 12 01	E9B24A8E	CRC32
Программа «ППИ»	«ППИ»	ИЛАН.501390 .004-01 12 01	6112AD5D	CRC32
Программа «ГРС-3»	«ГРС-3»	ИЛАН.501390 .003-01 12 01	7158EA5A	CRC32

1.4.6 Порядок работы с программой "ГРС-3":

- скопировать с дискеты (диска) программной поддержки программу "ГРС-3" в стартовое меню ОС Windows XP, запустив файл Setup_GRS3 и следуя подсказкам мастера установки программы;

- подключить ППИ к одному из портов COM1-COM-4 ПК с помощью модемного кабеля из комплекта ЗИП, включить питание ППИ кнопкой "F";

- запустить программу "ГРС-3", "кликнув" левой кнопкой мыши по иконке  на рабочем столе.

После запуска откроется главное окно программы (рисунок 2).

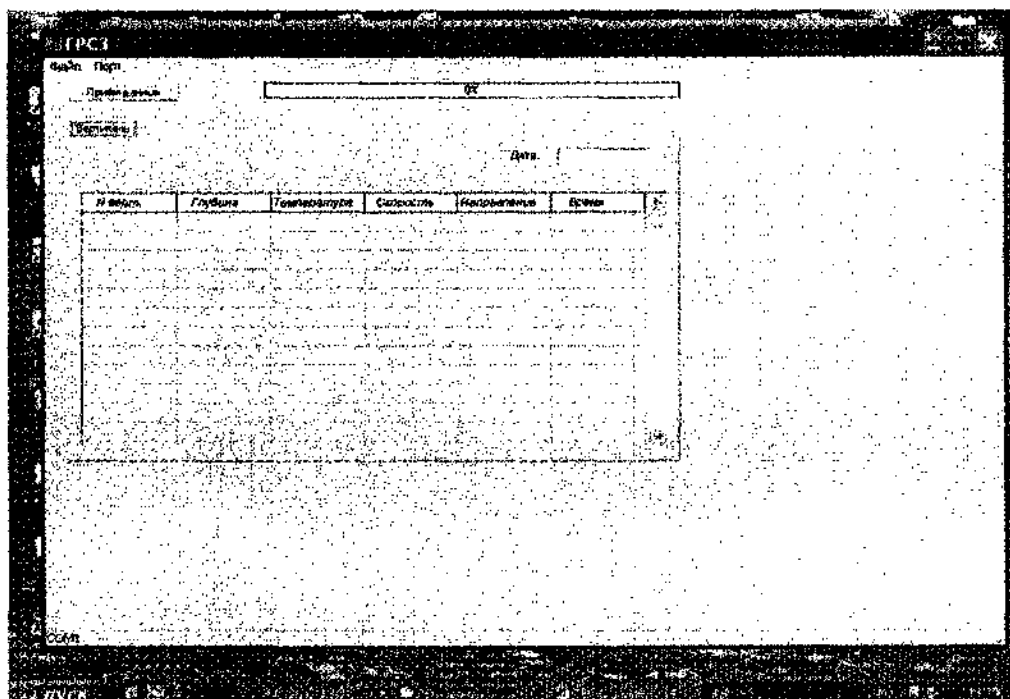


Рисунок 2 – Главное окно программы «ГРС-3»

В пункте меню "Порт" → «Установки» необходимо выбрать один из портов (Port) COM1-COM 4, к которому подключен ГПИ.

Нажать экранную кнопку "Приём данных", наблюдать в экранном окне приём массива данных.

По окончании приёма данные измерений по всем вертикалям будут занесены в таблицу.

В пункте меню "Файл" имеются следующие возможности:

"Сохранить" – создание архивных файлов, рассортированных по дате создания, в папку C:\Program Files\ГРС-3\Blocks\grs_xx(месяц)_xx(число).txt, который можно обрабатывать с помощью программ Word, Excel и т.п.

"Открыть" – вывод данных архивных файлов на монитор в табличном виде;

"Печать" – вывод на печатающее устройство информации из таблицы.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию

2.1.1 Меры безопасности

2.1.1.1 К работам по эксплуатации изделия допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации.

2.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током комплекс относится к III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75; составные части комплекса не содержат напряжений опасных для человека.

2.1.2 Особенности подготовки изделия к использованию

2.1.2.1 Перед началом работы необходимо ввести поправки, т.е. осуществить "привязку" измерительных каналов к конкретным условиям эксплуатации.

2.1.2.2 Для "привязки" магнитного компаса к магнитному меридиану данной местности необходимо:

- собрать комплекс в соответствии со схемой Приложения А;
- разместить БИП на ровной горизонтальной поверхности, установить стрелку из комплекта ЗИП на датчик ДС; развернуть БИП так, чтобы маркер "N" на стрелке был направлен на юг;

Внимание! Расстояние от БИП до магнитопроницаемых предметов – не менее 2 м!

- включить питание ППИ (кнопка "F"), войти в стартовое меню (кнопка "ENTER"), выбрать режим "Установки" (кнопка "2"), войти в меню "Ввод поправок" (кнопка "3"), выбрать пункт "По компасу" (кнопка "3");

- наблюдать на табло индикатора:

$da = xxx^\circ$ – значение предыдущей поправки; $n = xxx$ – кол-во измерений угла

$a_i = xxx^\circ$ – текущее значение угла; $a_s = xxx^\circ$ – среднее значение угла

$a_s + da = xxx^\circ$ – среднее значение угла с учётом предыдущей поправки

- обнулить предыдущую поправку нажатием кнопок "0" и "ENTER";
- нажать кнопку "ENTER", наблюдать на табло индикатора сообщение "Ввести поправку?". Выдержать 10 с, нажать кнопку "ENTER"; поправка будет введена в память. "ESC" – отказ от ввода поправки.

Для проверки функционирования компаса развернуть БИП на известный угол, нажать кнопку "1" для обнуления предыдущих показаний компаса. Среднее значение угла a_s должно соответствовать заданному значению угла.

2.1.2.3 Для "привязки" канала скорости водного потока к условиям конкретного водоёма:

- подготовить емкость с водой, соответствующей воде в районе работы с комплексом; снять резиновый колпачок с ДД; установить БИП в емкость так, чтобы уровень воды совпал с верхней фаской фланца на корпусе БИП, выдержать в течение 5-10 мин до устранения колебаний воды;

- собрать комплекс в соответствии со схемой Приложения А;

- в меню "Ввод поправок" (кнопка "3"), выбрать пункт "По скорости" (кнопка "1");

- наблюдать на табло индикатора:

V_x, V_y – текущие значения ортогональных векторов скорости, см/с;

dV_x, dV_y , см/с – значение предыдущих поправок по двум векторам;

$(V_x + dV_x), (V_y + dV_y)$, см/с – значение векторов скорости с учётом предыдущей поправки;

- обнулить предыдущую поправку нажатием кнопок "0" и "ENTER";
- нажать кнопку "ENTER", наблюдать на табло индикатора сообщение "Ввести поправку?" Повторно нажать кнопку "ENTER", поправка будет введена в память. Отказ от ввода поправки – "ESC".

После ввода поправки значения $(V_x + dV_x), (V_y + dV_y)$ должны быть равны нулю.

2.1.2.4 Для ввода поправки по глубине необходимо, не вынимая БИП из емкости с водой, снять защитный колпачок с ДД:

- в меню "Ввод поправок" выбрать пункт "По глубине" (кнопка "2"); наблюдать на табло индикатора:

$dH = xx, x$ см – значение предыдущей поправки;

$H_i = xxx, x$ см – текущее значение глубины погружения ДС;

$H_i + dH = xx, x$ см – значение глубины с учётом предыдущей поправки.

- обнулить предыдущую поправку нажатием кнопки "0";
- нажать кнопку "ENTER", наблюдать на табло индикатора сообщение "Ввести поправку?" Повторно нажать кнопку "ENTER", поправка будет введена в память. Отказ от ввода поправки – "ESC". После ввода поправки значение ($H_i + dH$) должно быть равно 14,5 см (глубина погружения ДС).

2.2 Использование изделия

2.2.1 Порядок действия обслуживающего персонала

2.2.1.1 Перед началом работы необходимо:

- снять защитный резиновый колпачок с ДД;
- при известной скорости течения более 1 м/с подвесить к блоку БИП на расстоянии 5-10 см гидрометрический груз весом 2-5 кг.

2.2.2 Порядок контроля работоспособности изделия

2.2.2.1 Перед началом работы провести проверку функционирования комплекса в соответствии с пунктами 1.3.5 .

2.2.2.2 По окончании работы выключить ППИ, блок БИП промыть пресной водой, просушить, надеть защитный колпачок на ДД.

Примечание – Не допускать попадания воды на аккумулятор и переходную муфту кабеля связи БИП-ППИ.

3 Техническое обслуживание, текущий ремонт и гарантии изготовителя

3.1 При напряжении аккумулятора ниже 11,5 В необходимо проводить его заряд с помощью зарядного устройства ЗУ-12 из комплекта ЗИП. Зеленый индикатор на корпусе ЗУ – подключение к сети (заряд) , желтый – индикатор окончания заряда.

3.2 При напряжении питания БАП ниже 7,5 В необходимо произвести замену батарей БАП, для этого:

- снять защитные планки на корпусе ППИ, аккуратно поддев их отверткой; окрутить винты;

- осторожно приподнять и сдвинуть крышку ППИ, чтобы не повредить разъем клавиатуры;

- не отсоединяя разъем питания, извлечь батарейный отсек и вставить 6 новых батарей типа АА в соответствии с маркировкой;

- поставить отсек на место, закрыть крышку, закрутить винты, вставить планки.

3.3 Текущий ремонт комплекса осуществляет организация-изготовитель.

3.4 Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня отгрузки комплекса потребителю. Гарантийный срок хранения – 12 месяцев с даты изготовления.

Изготовитель обязуется в течение гарантийного срока производить безвозмездный ремонт комплекса при условии соблюдения правил транспортирования, хранения и эксплуатации.

4 Хранение и транспортирование

4.1 Комплекс до введения в эксплуатацию следует хранить на складах в транспортной таре при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при 25 °С (группа 1 по ГОСТ 15150-69).

В помещениях для хранения содержание в атмосфере коррозионно-активных агентов не должно превышать норматива для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150-69 (условно-чистая).

4.2 Комплекс в транспортной таре может транспортироваться любым видом закрытого транспорта в условиях группы 5 по ГОСТ 15150-69.

5 Основные сведения об изделии

5.1 Комплекс гидрологический ГРС-3 ИЛАН.416441.001 разработан и изготовлен в ФГБУ «НПО «Тайфун» (ЦКБ ГМП) г. Обнинск, Калужской обл., ул.Королева, 6.

Заводской номер № _____.

Дата изготовления _____

5.2 Сертификат об утверждении типа средства измерения RU.C.28.001.A. № 22090 выдан 31 октября 2005 г. Номер Госреестра №30257-05.

Срок действия сертификата до 01 ноября 2010 г.

5.3 Сертификация проводилась на соответствие ИЛАН.416441.001ТУ.

6 Свидетельство об упаковывании

Комплекс ГРС-3

Зав. №

упакован согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации

Вед. конструктор

личная подпись

год, месяц, число

7 Свидетельство о приемке

Комплексе ГРС-3

Зав. №

изготовлен и принят в соответствии с действующей технической документацией и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОТК

МП

А.А.Борисов

личная подпись

год, месяц, число

8 Комплектность

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество	Заводской номер	Примечание
ИЛАН.416441.001	Комплекс гидрологический ГРС-3	1 компл.	№	Импортный
	<u>Составные части</u>			
ИЛАН.468367.002	Пульт приема информации ППИ	1 шт.	№	
ИЛАН.416288.007	Блок измерительный погружной БИП с кабелем и фалом 30 м	1 шт.	№	
	Аккумулятор	1 шт.	-	
	<u>Эксплуатационная документация</u>			
ИЛАН.416441.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-	
	Свидетельство о поверке	2 экз.	-	
	<u>ЗИП</u>		-	
ЭМ.02.05.05	Диск программной поддержки	1 шт.	-	
	Стрелка	1 шт.	-	
	Батарея типа АА	6 шт.	-	
ИЛАН.685621.048	Кабель от аккумулятора	1 шт.	-	
ИЛАН.685621.046	Кабель модемный	1 шт.	-	
	Зарядное устройство ЗУ-12-1,6	1 шт.	-	
	Сумка-чехол для ППИ и ЗИП	1 шт.	-	

9 Методика поверки

Настоящая методика распространяется на комплекс гидрологический ГРС-3 ИЛАН.416441.001 (далее – комплекс) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

9.1 Операции поверки

9.1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	9.5.1	Да	Да
Опробование	9.5.2	Да	Да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	9.5.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик:			
- погрешности канала измерений температуры	9.5.4	Да	Да
- погрешности канала измерений гидростатического давления	9.5.5	Да	Да
- погрешности канала измерений скорости водного потока	9.5.6	Да	Да
- погрешности угла ориентации БИП относительно магнитного меридиана Земли	9.5.7	Да	Да

9.2 Средства поверки

9.2.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
9.5.4	Измеритель температуры ИТ-2 по ИЛАН.411622.001ТУ, диапазон от -10 до 50 °С, погрешность $\pm 0,015$ °С Термостат водяной прецизионный с электрической мешалкой ТВП-6 по ТУ50.119-78, диапазон температур от -10 до 95 °С
9.5.5	Манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2,5 по ГОСТ 8291-83, класс точности 0,05
9.5.6	Гидродинамическая установка ГДС 80/20, диапазон воспроизведений скорости водного потока от 0,05 до 20 м/с, относительная погрешность $\pm 0,5$ %
9.5.7	Буссоль типа ОБК, цена деления 1 градус, Госреестр № 3045-72 Поворотный стол с ценой деления лимба 1 градус

9.2.2 Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью, прошедшие метрологическую аттестацию или поверку.

9.3 Требования безопасности. Требования к квалификации поверителей

9.3.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться общими правилами техники безопасности, производственной санитарии, охраны окружающей среды и указаниями по технике безопасности, содержащимися в эксплуатационной документации на комплекс и средства поверки.

9.3.2 К проведению поверки допускаются лица, имеющие удостоверение поверителя и изучившие настоящую методику и руководство по эксплуатации.

9.4 Условия поверки и подготовка к ней

9.4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие нормальные условия по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность (45 – 80) %;
- атмосферное давление (84 – 106) кПа.

9.4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- подготовить к работе средства поверки и поверяемый комплекс в соответствии с требованиями эксплуатационных документов на них;
- собрать схему согласно приложению А;
- выдержать поверяемое изделие в нерабочем состоянии не менее двух часов в условиях, указанных в пункте 9.4.1.

9.5 Проведение поверки

9.5.1 Внешний осмотр

9.5.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие комплекса следующим требованиям:

- наличие эксплуатационной документации, свидетельства о предыдущей поверке;
- наличие комплектации комплекса в соответствии с представленной документацией;
- отсутствие видимых механических повреждений и загрязнения составных частей.

9.5.2 Опробование

9.5.2.1 При опробовании проверяют работоспособность изделия, а также действие органов контроля, управления и настройки, которыми надо пользоваться при поверке изделия.

Включить комплекс и провести проверку его работоспособности:

- осуществить ввод поправок по каналам направления, скорости и давления в соответствии с пунктом 2.1.2;
- нагреть рукой ДТ и наблюдать изменение значения температуры на табло индикатора ППИ;
- снять защитный колпачок с ДД давления, создать небольшое давление на него и наблюдать изменение значения по глубине на табло индикатора ППИ;
- опустить БИП в емкость с водой, перемещать БИП по кругу вдоль стенок емкости и наблюдать на табло индикатора ППИ изменение показаний по скорости и направлению.

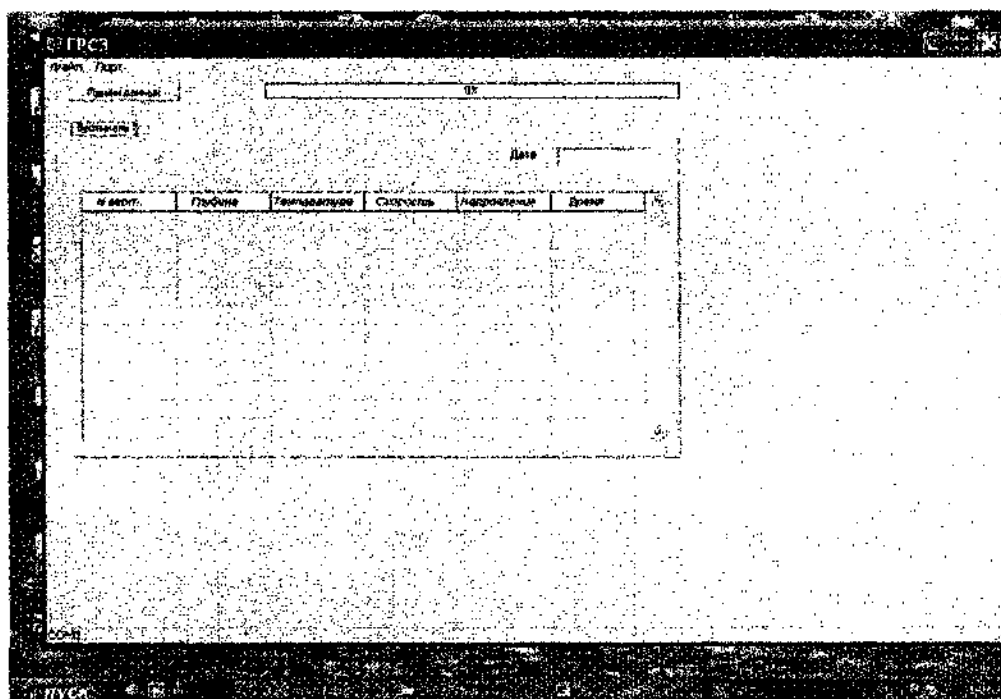
9.5.2.2 Перед определением метрологических характеристик измерительных каналов необходимо провести операции по пункту 2.1.2.

9.5.3 Идентификация программного обеспечения (ПО)

9.5.3.1 Производится проверка идентификационного названия ПО.

- подключить ППИ к одному из портов COM1-COM-4 ПК с помощью модемного кабеля из комплекта ЗИП, включить питание ППИ кнопкой "F";
- запустить программу "ГРС-3", "кликнув" левой кнопкой мыши по иконке  на рабочем столе.

После запуска откроется главное окно программы



9.5.3.2 Проверить наличие и целостность нестандартных крепежных винтов корпуса БИП, обеспечивающих защиту от вмешательства в работу электроники комплекса путем замены элементов.

Комплекс считается прошедшим проверку по данному пункту с положительными результатами, если выполнены требования пунктов 9.5.3.1 и 9.5.3.2.

9.5.4 Определение погрешности канала измерений температуры проводить методом непосредственного сличения показаний комплекса с показаниями эталонного измерителя температуры ИТ-2 не менее, чем в трех точках равномерно распределенных по диапазону. Отсчет показаний выполняют, если в течение 5 мин значение температуры по показаниям ИТ-2 изменяется не более, чем на 0,02 °С/мин.

Разместить эталонный термометр и БИП в водяном термостате так, чтобы чувствительные элементы датчиков температуры находились на одном уровне.

Результаты измерений записать в следующей форме:

Дата, время измерений	$T_{oi}, ^\circ\text{C}$	$T_i, ^\circ\text{C}$	$\Delta_{ti}, ^\circ\text{C}$

В каждой i -той точке диапазона определить абсолютную погрешность Δ_{ti} :

$$\Delta_{ti} = T_i - T_{oi} \quad (4)$$

где T_{oi} - действительное значение температуры по показаниям эталонного термометра;

T_i - значение температуры по показаниям комплекса.

Результаты поверки считают положительными, если выполняется соотношение:

$$|\Delta_{ti}| \leq |\Delta_{ta}|, \quad (5)$$

где $\Delta_{ta} = 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$ - предел допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, приведенный в таблице 1.

9.5.5 Определение погрешности канала измерений гидростатического давления проводить методом непосредственного сличения показаний комплекса с показаниями эталонного манометра не менее, чем в трех точках, равномерно распределенных по диапазону.

Результаты измерений записать в следующей форме:

Дата, время измерений	P_{oi} , ГПа	P_i , ГПа	Δ_{pi} , ГПа

В каждой i -той точке диапазона определить абсолютную погрешность Δ'_{pi} :

$$\Delta_{pi} = P_i - P_{oi}, \quad (6)$$

где P_i - значения давления по показаниям комплекса ;

P_{oi} - действительное значение давления по показаниям эталонного манометра.

Результаты поверки считают положительными, если выполняется соотношение:

$$|\Delta_{pi}| \leq |\Delta_{pa}| \quad (7)$$

где $\Delta_{pa} = \pm (0,5 + 0,002P)$ – предел допускаемой абсолютной погрешности измерения давления, приведенный в таблице 1 .

9.5.6 Определение погрешности канала измерений скорости водного потока проводить методом непосредственного сличения показаний комплекса со значениями скорости водного потока, задаваемыми с помощью эталонной гидродинамической установки. Сличение проводят не менее, чем в трех точках, равномерно распределенных по диапазону.

При измерении скорости изделие ориентируют так, чтобы стрелка, установленная на ДС, была направлена под углом φ , равным 0° , 45° , 90° , 135° относительно направления потока.

Результаты измерений записать в следующей форме:

Дата, время измерений	φ , градус	V_{oi} , см/с	V_i , см/с	Δ_{vi} , см/с

В каждой i -той точке диапазона определить абсолютную погрешность Δ_{vi} :

$$\Delta_{vi} = V_i - V_{oi}, \quad (8)$$

где - V_i - значение скорости по показаниям комплекса при различных углах поворота;

V_{oi} - действительное значение скорости по показаниям эталона.

Результаты поверки считают положительными, если выполняется соотношение:

$$|\Delta_{vi}| \leq |\Delta_{va}|, \quad (9)$$

где $\Delta_{va} = (2,5 + 0,02V)$ – предел допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости водного потока, приведенный в таблице 1.

9.5.7 Определение абсолютной погрешности измерения угла ориентации БИП относительно магнитного меридиана Земли проводить методом непосредственного сличения показаний комплекса с действительными значениями угла по показаниям буссоли. Поворотный стол, на котором размещен БИП, должен быть удален от предметов, содержащих ферромагнитные сплавы и металлы на расстояние не менее 2 м.

Ориентировать корпус БИП с помощью стрелки из комплекта ЗИП, установленной на ДС, по показанию буссоли на север относительно магнитного меридиана Земли. Зафиксировать показание комплекса φ_{co} , определяющее положение приборного "0".

Разворот поворотного стола производить по часовой стрелке от 0 до 360 градусов, измерения проводить через каждые 45 градусов.

Результаты измерений записать в следующей форме:

Дата, время измерений	φ_{oi} , градус	φ_i , градус	$\Delta_{\varphi i}$, градус

Рассчитать абсолютную погрешность $\Delta_{\varphi i}$ в каждой i -той точке диапазона по формуле:

$$\Delta_{\varphi i} = \varphi_i - (\varphi_{co} + \varphi_{oi}), \quad (10)$$

где φ_i - значение угла по показаниям комплекса;

φ_{oi} - действительное значение угла (отсчет по лимбу буссоли).

Результаты поверки считают положительными, если выполняется соотношение:

$$|\Delta_{\varphi i}| \leq 5, \quad (11)$$

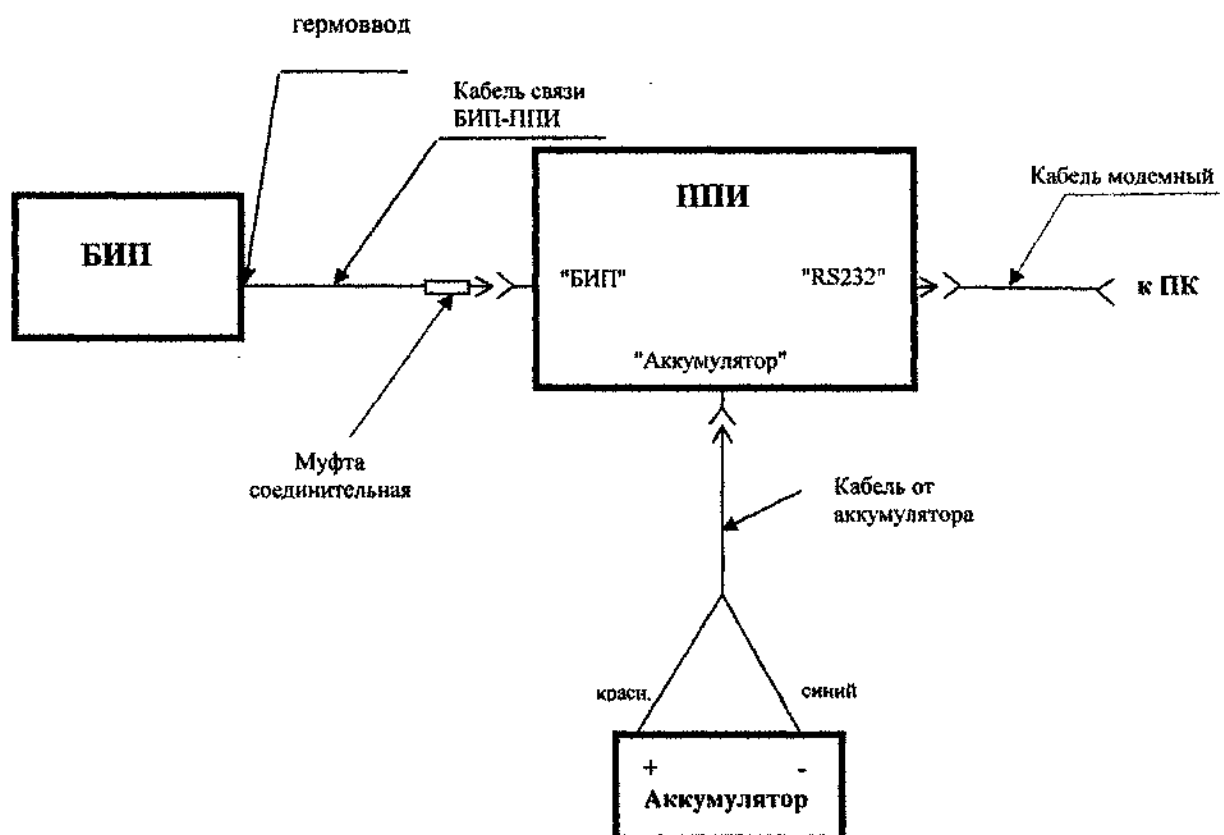
где 5 градусов – предел допускаемой абсолютной погрешности измерения угла ориентации БИП относительно магнитного меридиана Земли.

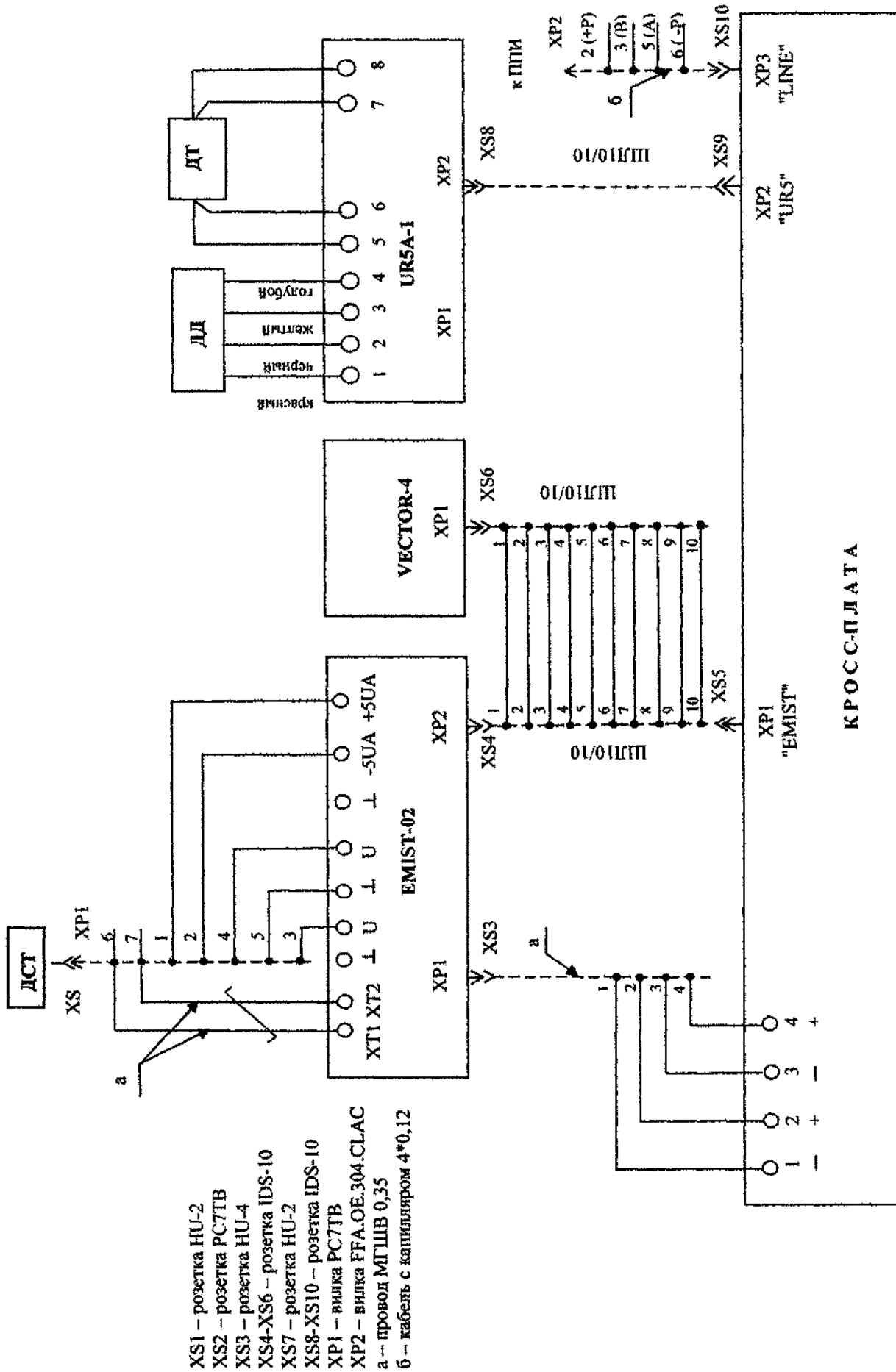
9.6 Оформление результатов поверки

9.6.1 Если комплекс по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдается "Свидетельство о поверке" в соответствии с ПР 50.2.006-94.

9.6.2 Если комплекс по результатам поверки признан непригодным к применению, то в соответствии с ПР 50.2.006-94 "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается "Извещение о непригодности" комплекса с указанием причин.

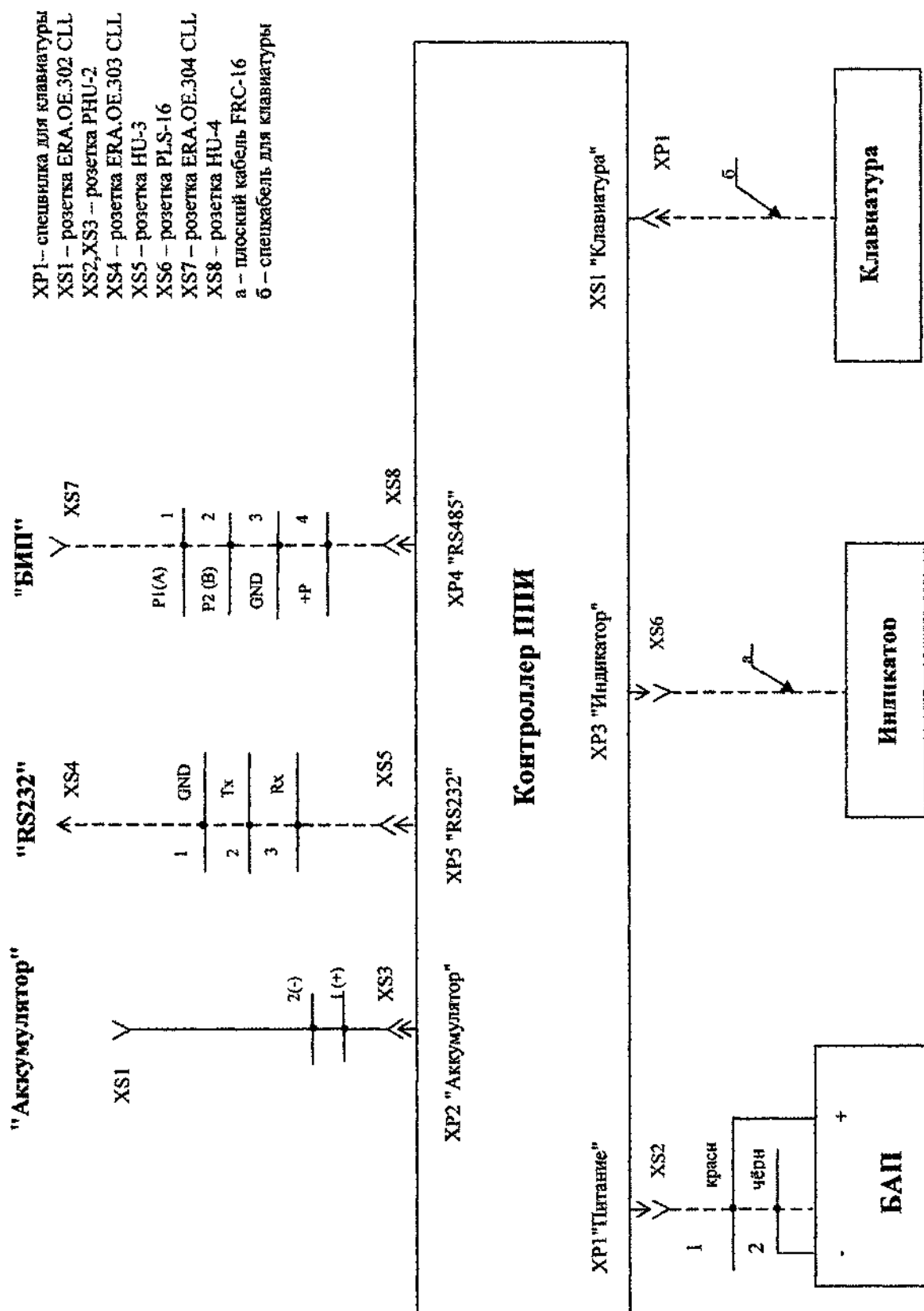
Приложение А
(обязательное)
Комплекс ГРС-3. Схема общая





Приложение В
(обязательное)

Пульт приема информации ППИ. Схема соединений



ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ N _____ от "___" _____

Комплекс
гидрологический
ГРС-3

Заводской N _____

Принадлежит _____

наименование организации, представившей на поверку

Методика поверки

раздел 9 «Руководства по эксплуатации
ИЛАН.416411.001РЭ», утвержденная ГЦИ СИ ФГУП
"ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" 31. 09. 2011 г.

Средства поверки: _____

1. Проверка внешнего вида _____ (соответствует/не соответствует)
2. Проверка комплектности и маркировки _____ (соответствует/не соответствует)
3. Определение метрологических характеристик

Наименование параметра	По табло ГРС-3	По образцовому средству	Абсолютная погрешность	Вывод о соответствии (соответствует/не соответствует)
Скорость течения V, м/с				
Угол ориентации относительно магнитного меридиана Земли φ , град				
Температура воды T, °C				
Гидростатическое давление P, гПа				

4. Идентификация программного обеспечения (ПО)

Вид проверки	Результат проверки
Определение наименования ПО	идентификационного

Комплекс
гидрологический
ГРС-3

годен (негоден)

Поверитель
подпись

фамилия, имя, отчество