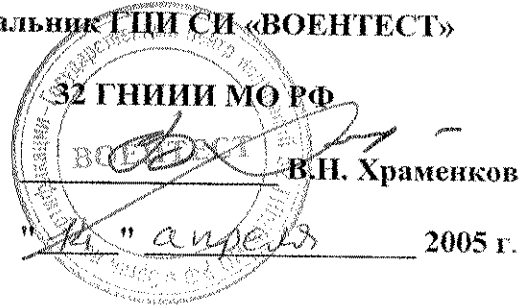


СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»



Установка ЦУ7011.01	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29137-05</u> Взамен _____
---------------------	---

Изготовлена в единичном экземпляре по документации ОАО «НИИ Электромера», г. С.-Петербург. Заводской номер 01.

### Назначение и область применения

Установка ЦУ7011.01 (в дальнейшем - установка) предназначена для одновременного измерения трех ортогональных составляющих магнитной индукции (МИ) постоянного магнитного поля (МП), создаваемого в месте расположения блоков измерительных преобразователей (БИП) неподвижным объектом, и относительного давления окружающей каждый БИП среды.

Установка относится к средствам измерений, предназначенным для применения при проведении стендовой отработки и приемочных испытаний образцов вооружения и военной техники ВМФ, классифицируется в качестве средства измерений военного назначения и используется при проведении ЭМО и регулировки размагничивающего устройства плавсредства, размещенного в доке.

### Описание

Принцип действия установки основан на преобразовании, воздействующей на БИП МИ внешнего МП и относительного давления в сигналы, пропорциональные ортогональным составляющим МИ и относительного давления (ОД), соответственно.

В качестве преобразователя МИ используются три ферромодуляционных преобразователя, расположенные в обойме БИП в виде пространственного креста.

В качестве датчика ОД используется датчик давления МИДА-ДА-13П.

Установка выполняет следующие функции:

- а) при неподвижном размещении БИП:
  - одновременное измерение и регистрацию значений трех ортогональных составляющих вектора МИ положительной и отрицательной полярности постоянного МП в месте расположения каждого БИП;
  - измерение относительного давления каждым БИП;
- б) при размещении БИП на гибком подвесе:
  - измерение и регистрацию одной вертикальной составляющей вектора МИ положительной и отрицательной полярности постоянного МП в месте расположения каждого БИП;
  - измерение относительного давления каждым БИП;

в) представление результатов измерений и расчетов на дисплее в виде графиков (с оцифровкой точек графика по выбору оператора) и таблиц;

г) представление результатов измерений и расчетов в электронном виде на соответствующих носителях для обеспечения, по необходимости, распечатки на принтере в виде таблиц и графиков;

д) обработку измерительной информации по заданным алгоритмам;

е) поверку измерительных каналов МИ (в том числе на месте эксплуатации) при использовании встроенного рабочего эталона магнитной индукции (ВРЭМИ) 3-го разряда по ГОСТ 8.030-91.

Установка состоит из надводной части, работающей в закрытых отапливаемых помещениях, а также на специально оборудованных судах, и подводной части, работающей в морской и пресной воде и на открытом воздухе.

В надводную часть установки входят: устройство вторичной обработки (УВО), кабель соединительный, блок системный, клавиатура; манипулятор, принтер; монитор.

В подводную часть установки входят: блоки измерительных преобразователей; коробки соединительные (КС); кабели подводные.

УВО состоит из блока обработки и блока питания. УВО осуществляет прием по каналу связи (кабелю) общих управляющих сигналов от УВУ, прием по кабелю информации от каждого БИП, предварительно ее обрабатывает и передает по каналу связи в установленном программным обеспечением порядке; также осуществляет питание каждого БИП. В штатном режиме питание УВО осуществляется от электронного источника питания. При необходимости питание можно осуществлять от аккумуляторов. Масса УВО - 15 кг. Габаритные размеры (длина x ширина x высота): 600 x 600 x 250 мм. УВО имеет водозащищенный корпус.

БИП представляет герметичный контейнер, внутри которого размещены измерительные устройства и элементы, имеющий два разъема: информативный, к которому подключается кабель для обмена информацией между вычислительно управляющим устройством (УВУ) и БИП, и технологический, закрытый при работе заглушкой и используемый при поверке установки. Масса БИП 16 кг. Габаритные размеры: диаметр 132 мм, высота 460 мм. БИП установки взаимозаменяемы.

КС выполнена из латуни. На КС предусмотрено 3 соединителя типа Lemo. Неиспользуемые для подключения кабелей разъемы КС закрыты заглушками. Масса КС - 4 кг. Габаритные размеры: диаметр 150 мм, высота 115 мм.

Сигналы в БИП преобразуются в соответствующие числовые эквиваленты (цифровые коды) и по каналам связи CAN установленным порядком передаются в УВО, управляющее передачей данных с БИП. БИП установки подключается к УВО через КС.

В УВО информационные сигналы преобразуются к виду, удобному для передачи по каналу Ethernet к УВУ. Управляющие сигналы от УВУ, используемые для управления работой всех БИП, преобразуются к виду, удобному для передачи по CAN каналу.

УВУ осуществляет общее управление работой установки и представление информации на дисплее ПЭВМ, входящей в его состав.

Измерение МИ осуществляется одновременно семью БИП. Восьмой БИП является компенсационным. В установке возможна компенсация вариаций МПЗ. Разработанное программное обеспечение предполагает возможность работы установки и без компенсации вариаций МПЗ.

По условиям эксплуатации установки соответствуют группе 2.1.1 исполнения УХЛ для надводной части и группе 2.1.5 для подводной части по ГОСТ РВ 20.39.304-98.

### Основные технические характеристики.

- Диапазоны измерений МИ постоянного МП, мкТл.....от 0,02 до 100;  
 .....от минус 100 до минус 0,02.
- Диапазон измерений относительного давления, кПа.....от 20 до 150.
- Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительных каналов МИ (ИКМИ) при измерении МИ от 0,02 до 1,0 мкТл и от минус 1,0 до минус 0,02 мкТл, мкТл.....  $\pm 0,03$ .
- Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИКМИ при измерении МИ, %:
- от 1,0 до 3,0 мкТл и от минус 3,0 до минус 1,0 мкТл .....  $\pm 3$ ;
  - от 3,0 до 100 мкТл и от минус 100 до минус 3,0 мкТл .....  $\pm 1$ .
- Цена единицы наименьшего разряда отсчетного устройства ИКМИ, нТл, не более...  $\pm 1$ .
- Неравномерность АЧХ ИКМИ в диапазоне частот от 0 до 1 Гц относительно базовой частоты 0 Гц, %, не более.....  $\pm 10$ .
- Дрейф нуля ИКМИ за 24 ч непрерывной работы, мкТл, не более .....  $\pm 0,01$ .
- Повторяемость показаний ИКМИ в течение 168 ч, обусловленная дрейфом нуля, мкТл, не более .....  $\pm 0,02$ .
- Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ИК относительного давления (ИКОД), %.....  $\pm 1$ .
- Цена единицы наименьшего разряда отсчетного устройства ИКОД, кПа, не более.  $\pm 0,1$ .
- Неортогональность магнитных осей ферромодуляционных преобразователей (ФМП) «X», «Y», «Z» БИП, минут, не более.....  $\pm 14$ .
- Пределы допускаемой дополнительной погрешности, обусловленные изменением температуры окружающей среды от нормальных значений в пределах рабочих условий применения на каждые 10 °С при независимом воздействии температуры на надводную и подводную части установки:
- при измерении МИ:
  - 0,1 от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измеряемых значений МИ от минус 1 до минус 0,02 мкТл и от 0,02 до 1 мкТл;
  - 0,25 от пределов допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измеряемых значений МИ от минус 100 до минус 1 мкТл и от 1 до 100 мкТл;
  - при измерении ОД - 0,5 от пределов допускаемой основной приведенной погрешности.
- Установка обеспечивает компенсацию составляющих МИ магнитного поля Земли (МПЗ) и компенсационных контуров до 100 мкТл, нескомпенсированный остаток (допускаемое отклонение от нуля) не более  $\pm 0,01$  мкТл.
- ИКМИ сохраняет свою работоспособность:
- при воздействии на БИП сигнала помехи, имеющего значение ЧАМП не более 150 дБ частотой 50 и 400 Гц;
  - при отклонении каждого из БИП от вертикального положения на угол  $\pm 10^\circ$  в любом направлении;
  - во время воздействия на надводную часть установки качки и длительных наклонов.
- ИКОД сохраняют свою работоспособность во время воздействия на надводную часть установки качки и длительных наклонов.
- ИКМИ и ИКОД установки сохраняют свою работоспособность после:
- воздействия на БИП, КС и подводные кабели гидростатического давления до 0,3 МПа;
  - воздействия синусоидальной вибрации в вертикальном направлении с амплитудой ускорения до 2g в диапазоне частот от 1 до 60 Гц.
  - воздействия постоянного МП с индукцией 200 мкТл и переменного МП частотой 50 Гц с амплитудным значением 5 мкТл.

- пребывания при температуре от минус 50 °С до 70 °С.
  - воздействия на нее в выключенном состоянии механического удара одиночного действия с ускорением 15g при длительности импульса 2 мс.
- Питание от сети переменного тока напряжением  $(220 \pm 22)$  В частотой  $(50 \pm 1)$  Гц.
- Время установления рабочего режима установки, мин, не более ..... 15.
- Потребляемая мощность, кВт·А, не более ..... 0,5.
- Ток потребления от блока питания, А, не более ..... 3,5.
- Переходное сопротивление контактов сетевых фильтров, осуществляющих зануление установки, мкОм, не более ..... 5000.
- Вероятность безотказной работы за 12 ч, не менее ..... 0,95.
- Назначенный срок службы установки, лет, не менее ..... 10.
- Назначенный ресурс, ч, не менее ..... 10000.

### **Знак утверждения типа**

Наносится на блок обработки УВО путем закрепления на заклепках в верхнем правом углу панели металлической пластины с соответствующей гравировкой, а на эксплуатационную документацию – методом нанесения факсимильного оттиска изображения знака в верхнем правом углу титульного листа каждого документа.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: блоки измерительных преобразователей 6ПИ.388.191; коробки соединительные 6ПИ.267.047; устройство вторичной обработки 6ПИ.349.264; кабель соединительный Ethernet; заглушки 5ПИ.322.064; заглушки 5ПИ.322.065; кабели подводные 5ПИ.501.982, пульт технологический 6ПИ.388.202, блок системный; клавиатура; манипулятор; принтер; монитор; методика поверки, комплект эксплуатационных документов.

### **Поверка**

Поверка установки ЦУ7011.01 осуществляется в соответствии с документом «Установка ЦУ7011.01. Методика поверки измерительных каналов 3ПИ.487.112-01 Д5», утвержденным начальником ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИИ МО РФ и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: аппаратура МО76М - рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.030-91. Встроенный рабочий эталон магнитной индукции (ВРЭМИ) 3-го разряда по ГОСТ 8.030-91. Меры электрического сопротивления постоянному току типа Р321 - рабочие эталоны 2-го разряда по ВПС-20. Нановольтметр постоянного тока В2-38. Магазин электрических сопротивлений Р4830/1. Вольтметр универсальный В7-43. Манометр типа МО диаметром 250 мм. Осциллограф С8-13. Квадрант оптический типа КО-1 (КО-60). Секундомер механический типа СД Ппр-35-3 по ГОСТ 5072-79.

Межповерочный интервал – 1 год.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.030-91. «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения магнитной индукции постоянного поля в диапазоне  $1 \cdot 10^{-12}$  -  $5 \cdot 10^{-2}$  Тл, постоянного магнитного потока, магнитной индукции и магнитного момента в интервале частот от 0 до 20000 Гц».

МИ 2440-97. «Рекомендации ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик измерительных каналов систем и измерительных комплексов».

ВПС-34. «Военная поверочная схема для средств измерений избыточного давления».

### **Заключение**

Тип установки ЦУ7011.01 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### **Изготовитель**

ОАО «НИИ Электромера»,  
195267, г. Санкт-Петербург, пр. Просвещения д. 85.

Генеральный директор  
ОАО «НИИ Электромера»



В.Н. Иванов