

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

В. Н. Храменков

«20» июля 2004 г.

Комплекс измерительно-вычислительный «ИВК-16»	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
---	--

Изготовлен по технической документации ООО «ИнСис Лтд», г. Москва, заводской номер 001.

### Назначение и область применения

Комплекс измерительно-вычислительный «ИВК-16» (далее – комплекс) предназначен для измерения напряжения и силы постоянного тока, частоты синусоидального напряжения, сопротивления, интервалов времени, атмосферного давления и относительной влажности, электрического заряда, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

Комплекс применяется в сфере обороны и безопасности для автоматического контроля параметров газотурбинных двигателей в процессе приемо-сдаточных, предъявительских и других испытаний на испытательном стенде предприятия.

### Описание

Принцип действия комплекса основан на измерении контролируемых параметров датчиками соответствующих физических величин и дальнейшем преобразовании измерительных сигналов в цифровой код, обработке информации в компьютере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Функционально система состоит из 9 измерительных подсистем, включающих в себя измерительные каналы (ИК):

- подсистемы измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям крутящего момента силы;
- подсистемы измерения значений частоты синусоидального напряжения, соответствующих значениям частот вращения;
- подсистема измерения значений силы постоянного тока, соответствующих значениям давлений;
- подсистемы измерения значений сопротивлений, соответствующих значениям измеряемых температур;
- подсистемы измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям измеряемых температур;
- подсистемы измерения интервалов времени;
- подсистемы измерения атмосферного давления, относительной влажности и температуры окружающего воздуха;
- подсистемы измерения параметров вибрации;
- подсистема ввода/вывода цифровых дискретных сигналов.

*Подсистема измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям крутящего момента силы*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении напряжения постоянного тока, пропорционального измеряемому крутящему моменту силы. Напряжение постоянного тока

усиливается и направляется на вход АЦП с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого крутящего момента по известной градуировочной характеристике.

*Подсистема измерения значений частоты синусоидального напряжения, соответствующих значениям частот вращения*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении электрического синусоидального сигнала, частота которого пропорциональна измеряемой частоте вращения. Сигнал от датчика поступает на вход преобразователя, выходной сигнал напряжения переменного тока которого пропорционален частоте входного сигнала. Значение напряжения переменного тока преобразуется АЦП в цифровой код с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемой частоты вращения по известной градуировочной характеристике.

*Подсистема измерения значений силы постоянного тока, соответствующих значениям давлений*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении силы постоянного тока, пропорциональной значению измеряемого давления. Токовые сигналы на нагрузочном резисторе преобразуются в напряжение постоянного тока и направляются на вход АЦП с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого давления по известной градуировочной характеристике.

*Подсистема измерения значений сопротивлений, соответствующих значениям измеряемых температур*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении сопротивления, пропорционального измеряемой температуре. Сигнал (сопротивление) с датчика (термопреобразователь) поступает на вход измерительного усилителя. Выходной сигнал усилителя преобразуется АЦП в цифровой код измеряемого сигнала с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемого сигнала с последующим вычислением ПЭВМ значений измеряемой температуры по известной градуировочной характеристике.

*Подсистема измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям измеряемых температур*

Принцип действия ИК подсистемы основан на преобразовании термоэлектрическим преобразователем (термопарой) температуры в электрический сигнал (напряжение постоянного тока) пропорционального измеряемой температуре. Сигнал напряжения постоянного тока от термопары усиливается измерительным усилителем постоянного тока и поступает на вход АЦП, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения интервалов времени*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении интервалов времени между событиями, задаваемыми либо пересечением аналоговыми величинами заданных пороговых значений, либо изменением состояния дискретных сигналов. В случае измерения времени между событиями, заданными пересечением аналоговыми сигналами пороговых значений, интервал времени определяется как количество дискрет АЦП между внешним дискретным сигналом, соответствующему нажатию кнопки «Пуск», и пересечением аналоговым сигналом порогового значения. Количество дискрет, умноженное на интервал дискретизации, определяет измеренный интервал времени.

*Подсистема измерения атмосферного давления и относительной влажности и температуры окружающего воздуха*

Атмосферное давление, относительная влажность и температура окружающего воздуха измеряются прибором контроля параметров воздушной среды «МЭС-2». Измерительная информация вводится в ПЭВМ в цифровом виде по интерфейсу RS-232.

### *Подсистема измерения параметров вибрации*

Принцип действия ИК подсистемы основан на преобразовании электрического заряда в напряжение постоянного тока с помощью усилителя кондиционирующего с последующим преобразованием в цифровой код. С платы АЦП цифровой код поступает в ПЭВМ с последующим вычислением параметров измеряемой вибрации.

### *Подсистема ввода/вывода цифровых дискретных сигналов*

Принцип действия ИК подсистемы основан на приеме дискретных сигналов характеризующих состояние комплекса и выдачи управляющих команд блокировки запуска и аварийного останова, а также установки уровней транзисторно-транзисторной логики.

Конструктивно комплекс представляет собой стойку с крейтами, в которых установлены функциональные модули на основе стандарта VXI.

По условиям эксплуатации комплекс удовлетворяет требованиям гр. 1.1 ГОСТ РВ 20.39.304-98 исполнения УХЛ с диапазоном рабочих температур от 15 до 30 °С и относительной влажностью окружающего воздуха до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям.

### Основные технические характеристики.

#### *Подсистема измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям крутящего момента силы*

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ.....от минус 5 до 5.  
Пределы допускаемой приведенной\*) погрешности измерений напряжения постоянного тока, %.....±1,0.  
Количество каналов .....2.

#### *Подсистема измерения значений частоты синусоидального напряжения, соответствующих значениям частот вращения*

Диапазон измерений частоты, Гц.....от 15 до 125000.  
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты, %.....±0,1.  
Количество каналов .....8.

#### *Подсистема измерения значений силы постоянного тока, соответствующих значениям давлений*

Диапазон измерений постоянного тока, мА.....от 4 до 20.  
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, %.....±0,15.  
Количество каналов .....256.

#### *Подсистема измерения значений сопротивлений, соответствующих значениям измеряемых температур*

Диапазон измерений сопротивлений, Ом.....от 0 до 200.  
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сопротивлений, %.....±1,0.  
Количество каналов .....32.

#### *Подсистема измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям измеряемых температур*

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ.....от минус 2 до 55.

\*) Здесь и далее значения погрешностей приведены к верхним пределам измерений физических величин.

Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %.....±1,0.  
Количество каналов измерения температуры газа (жидкости).....208.

#### *Подсистема измерения интервалов времени*

Пределы допускаемой погрешности измерения для интервала времени, задаваемых пересечением аналоговыми величинами заданных пороговых значений и сигнала «Помпаж», ..±0,001 с.  
Пределы допускаемой погрешности измерения для интервала времени, задаваемых изменением состояния дискретных сигналов, .....±0,05 с.  
Количество каналов измерения интервалов времени.....10.

#### *Подсистема измерения атмосферного давления, относительной влажности и температуры окружающего воздуха*

Диапазон измерений температуры окружающего воздуха, °С от.....от минус 10 до 50.  
Пределы допускаемой погрешности измерения температуры окружающего воздуха, °С .....±0,5.  
Диапазон измерений атмосферного давления, кПа..... от 84 до 106,7.  
Пределы допускаемой погрешности измерения атмосферного давления, кПа..... ± 1.  
Диапазон измерений относительной влажности, % ..... от 30 до 80.  
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности, %.....± 3.  
Количество каналов .....2.

#### *Подсистема измерения параметров вибрации*

Диапазон измерений электрического заряда, пКл..... от  $10^{-6}$  до  $10^6$ .  
Пределы допускаемой погрешности измерения электрического заряда, %.....± 3.  
Количество каналов .....16.

#### *Подсистема ввода/вывода цифровых дискретных сигналов*

Уровень входных/выходных сигналов.....от 0 до 27 В.  
Коммутируемый постоянный ток по дискретному выходу.....до 1 А.  
Количество каналов ввода .....64.  
Количество каналов вывода .....64.

#### *Программное обеспечение*

Включает общее и специальное программное обеспечение (ПО).  
В состав общего ПО входит операционная система Windows 2000 Pro и LabVIEW 7.0  
В состав специального ПО входит программа управления системой.

#### *Общие характеристики*

Потребляемая мощность (крейт с компьютером), Вт, не более ..... 900.  
Габаритные размеры кейта с установленными модулями  
(длина × ширина × высота), мм, не более ..... 800 × 800 × 2100.  
Масса, кг, не более ..... 150.  
Питание от сети переменного тока:  
- напряжение, В ..... 220 ± 22;  
- частота, Гц ..... 50 ± 2.  
Рабочие условия эксплуатации:  
- температура окружающего воздуха, °С:  
в помещении установки датчиков физических величин ..... от 5 до 40;

в помещении установки вторичных преобразователей ..... от 15 до 30;  
- относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %, не более .... 80;  
- атмосферное давление, кПа ..... от 84 до 106,7.  
Срок службы, лет ..... 10.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель и на титульный лист паспорта.

### **Комплектность**

В комплект поставки входят: комплекс, комплект клеммных блоков; комплект кабелей; комплект эксплуатационных документов; специальное программное обеспечение.

### **Проверка**

Проверка комплекса проводится в соответствии с методиками проверки:

- Подсистема измерения значений напряжения постоянного тока, соответствующих значениям крутящего момента силы. Методика проверки. Средства проверки: калибратор многофункциональный TRX-IIR;

- Подсистема измерения значений частоты синусоидального напряжения, соответствующих значениям частот вращения. Методика проверки. Средства проверки: калибратор многофункциональный TRX-IIR; генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110;

- Подсистема измерения значений силы постоянного тока, соответствующих значениям давлений. Методика проверки. Средства проверки: калибратор многофункциональный TRX-IIR;

- Подсистемы измерения значений сопротивлений и напряжения постоянного тока, соответствующих значениям измеряемых температур. Методика проверки. Средства проверки: магазин сопротивлений P4831; калибратор многофункциональный TRX-IIR;

- Подсистема измерения интервалов времени. Методика проверки. Средства проверки: калибратор многофункциональный TRX-IIR; секундомер электронный СТЦ-1.

- Подсистема измерения параметров вибрации. Методика проверки. Средства проверки: генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110; мера емкости P597-7; вольтметр универсальный цифровой В7-40;

Методики проверки утверждены ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ 07.2004 г. и входят в комплект поставки.

- Подсистема измерения атмосферного давления и относительной влажности: инструкция по проверке прибора контроля параметров воздушной среды «МЭС-2» - ЯВША 416311.000 ТУ согласованная ОАО «РНИИЭС» 28.11.2003 г. Средства проверки: гигротермостат УИК-10\97-001; секундомер СОПр-2а-3-221; трубка 1М 3х2; установка аэродинамическая УАД-20-01; устройство пневматическое распределительное УРП-1; фольга ДПХМ 0,05Х500 АД1; часы наручные механические ГОСТ 10 733-79.

Межповерочный интервал – 1 год.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне  $1 \cdot 10^{-16} \dots 30$  А.

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

ГОСТ 8.028-86 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

ГОСТ 8.107-81 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \cdot 10^{-8} \dots 1 \cdot 10^3$  Па.

ГОСТ 8.547-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов.

