

1548

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГНИИ МО РФ



А. Ю. Кузин

« 04 » 03 2008 г.

<b>Комплекс измерительно-вычислительный «ИВК-Т-3»</b>	<b>Внесен в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный № _____</b> <b>Взамен № _____</b>
---	---

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

### Назначение и область применения

Комплекс измерительно-вычислительный «ИВК-Т-3» (далее – комплекс) предназначен для измерений напряжения и силы постоянного тока, частоты и напряжения переменного тока, сопротивления постоянному току, а также для регистрации и отображения результатов измерений и расчетных величин.

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

### Описание

Принцип действия комплекса основан на измерении выходных электрических сигналов датчиков (не входящих в состав комплекса) температуры, давления, частоты вращения, расхода, силы от тяги, виброускорения, обработке информации в компьютере и выдаче ее на внешние устройства в виде, удобном для пользователя.

Функционально система состоит из 8 измерительных подсистем, включающих в себя измерительные каналы (ИК):

подсистемы измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры;

подсистемы измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям давления;

подсистемы измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям силы от тяги;

подсистемы измерения сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры;

подсистемы измерения частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов;

подсистемы измерения частоты переменного тока, соответствующей значениям расхода;

подсистемы измерения амплитудных значений синусоидального напряжения, соответствующих значениям виброскорости;

подсистемы воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В.

#### *Подсистема измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении напряжения (термо-ЭДС), пропорционального значению измеряемой температуры. Сигнал напряжения постоянного тока от датчика температуры поступает на вход АЦП (термопарная станция EX1048), который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям давления*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении силы постоянного тока, пропорциональной значению измеряемого давления. Токовые сигналы с датчика давления на нагрузочном резисторе, установленном в терминальном блоке SCXI-1308, преобразуются в напряжение постоянного тока, мультиплексируются модулем SCXI-1102В и направляются на вход АЦП РХІ-6289, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям силы от тяги*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении силы постоянного тока, пропорциональной значению измеряемой силы от тяги. Токовые сигналы с датчика силы на нагрузочном резисторе, установленном в терминальном блоке SCXI-1308, преобразуются в напряжение постоянного тока, мультиплексируются модулем SCXI-1102В и направляются на вход АЦП РХІ-6289, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении сопротивления постоянному току датчика, пропорционального измеряемой температуре. Значение падения напряжения, поступает на вход измерительного усилителя DSCA34-03С или DSCA34-01С. Выходной сигнал, с которого в виде силы постоянного тока, преобразуется на нагрузочном резисторе (SCXI-1308) в напряжение постоянного тока и подается на вход модуля SCXI-1102В, с которого направляется на вход АЦП РХІ-6289, где преобразуется в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении частоты синусоидального сигнала, которая пропорциональна измеряемой частоте вращения роторов. Сигнал от датчика поступает на вход устройства нормализации сигнала DSCA45-04, выходной сигнал силы постоянного тока, которого пропорционален частоте входного сигнала. Значение силы постоянного тока на нагрузочном резисторе, установленном в терминальном блоке SCXI-1308, преобразуются в напряжение постоянного тока, мультиплексируются модулем SCXI-1102В и направляются на вход АЦП РХІ-6289, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения частоты переменного тока, соответствующей значениям расхода*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении частоты синусоидального сигнала, которая пропорциональна измеряемому расходу. Сигнал от датчика поступает на вход устройства нормализации сигнала DSCA45-01, выходной сигнал силы постоянного тока которого, пропорционален частоте входного сигнала. Значение силы постоянного тока на нагрузочном резисторе, установленном в терминальном блоке SCXI-1308, преобразуются в напряжение постоянного тока, мультиплексируются модулем SCXI-1102В и направляются на вход АЦП РХІ-6289, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема измерения амплитудных значений синусоидального напряжения, соответствующих значениям виброскорости*

Принцип действия ИК подсистемы основан на измерении амплитудного значения напряжения переменного тока, величина которого пропорциональна виброскорости, с последующим преобразованием в цифровой код измеряемого сигнала.

*Подсистема воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В*

Принцип действия подсистемы основан на преобразовании напряжения постоянного тока в цифровой код измеряемого сигнала. Напряжение постоянного тока поступает на вход мо-

дуля SCX-1102В и мультиплексируется на нем на вход АЦП РХІ-6289, который преобразует его в цифровой код измеряемого сигнала.

Конструктивно комплекс представляет собой пять приборных стоек, с установленными в них модулями стандарта РХІ, SCХІ, LХІ, объединенных локальной сетью Ethernet.

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 от 30 до 80 % при температуре 25 °С без предъявления требований по механическим воздействиям, воздействию атмосферных осадков, пыли, песка и пониженной влажности.

#### Основные технические характеристики.

##### *Подсистема измерения напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры*

Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ ..... от минус 2 до 55.  
 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения постоянного тока, % .....  $\pm 0,02$ .  
 Количество ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне от минус 50 до 1370 °С (термопары типа ХА) ..... 120.  
 Количество ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры в диапазоне от минус 32 до 667 °С (термопары типа ХК) ..... 120.

##### *Подсистема измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям давления*

Диапазон измерений силы постоянного тока, мА ..... от 4 до 20.  
 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, % .....  $\pm 0,05$ .  
 Количество ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям давления в диапазоне от 0 до 20 МПа ..... 249.

##### *Подсистема измерения силы постоянного тока, соответствующей значениям силы от тяги*

Диапазон измерений силы постоянного тока, мА ..... от 4 до 20.  
 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений силы постоянного тока, % .....  $\pm 0,05$ .  
 Количество ИК силы постоянного тока, соответствующей значениям силы от тяги в диапазоне от 0 до 20 т ..... 3.

##### *Подсистема измерения сопротивления постоянному току, соответствующего значениям температуры*

Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом ..... от 80 до 200.  
 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 80 до 200 Ом, % .....  $\pm 0,04$ .  
 Количество ИК измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 80 до 200 Ом, соответствующего значениям температуры в диапазоне от минус 50 до 260 °С ..... 16.  
 Диапазон измерений сопротивления постоянному току, Ом ..... от 40 до 130.  
 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 40 до 130 Ом, % .....  $\pm 0,04$ .  
 Количество ИК измерений сопротивления постоянному току в диапазоне от 40 до 130 Ом, соответствующего значениям температуры в диапазоне от минус 50 до 430 °С ..... 16.

*Подсистема измерения частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов*

Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц .....	от 300 до 3500.
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты переменного тока, % .....	$\pm 0,02$ .
Количество ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частот вращения в диапазоне от 3060 до 10200 об/мин .....	2.

*Подсистема измерения частоты переменного тока, соответствующей значениям расхода*

Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц .....	от 300 до 3500.
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений частоты переменного тока, % .....	$\pm 0,02$ .
Количество ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям расхода в диапазоне от 300 до 20000 кг/ч .....	2.

*Подсистема измерения амплитудных значений синусоидального напряжения, соответствующих значениям виброскорости*

Диапазон измерений напряжения переменного тока, В .....	от минус 10 до 10.
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений напряжения переменного тока, % .....	$\pm 2$ .
Количество ИК напряжения переменного тока, соответствующего значениям виброскорости в диапазоне от 0,01 до 100 мм/с .....	224.

*Подсистема воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В*

Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В .....	от 0 до 10.
Пределы допускаемой приведенной погрешности задания напряжения постоянного тока, % .....	$\pm 0,2$ .
Количество ИК напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В .....	32.

*Примечание: Пределы допускаемых погрешностей измерений приведены к верхнему пределу измерений.*

*Программное обеспечение*

Включает общее и специальное программное обеспечение (ПО).  
 В состав общего ПО входит операционная система Windows XP Pro.  
 В состав специального ПО входят программы управления системой.

*Общие характеристики*

Потребляемая мощность, В·А, не более .....	7200.
Габаритные размеры приборного шкафа (длина x ширина x высота), мм, не более .....	800 × 600 × 1600.
Масса, кг, не более .....	1120.
Количество приборных шкафов .....	5.
Параметры электропитания:	
напряжение переменного тока, В .....	220 $\pm$ 22;
частота переменного тока, Гц .....	50 $\pm$ 2.
Срок службы, лет .....	10.
Рабочие условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С .....	от 15 до 30;
относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %, не более .....	80;
атмосферное давление, кПа .....	от 84 до 106,7.

## Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель приборных шкафов методом наклейки и на титульный лист паспорта типографским способом.

## Комплектность

В комплект поставки входят: комплекс, комплект кабелей и соединителей, комплект эксплуатационной документации, специальное программное обеспечение, методика поверки.

## Поверка

Поверка измерительных каналов комплекса проводится в соответствии с документом: «Комплекс измерительно-вычислительный «ИВК-Т-3» Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ в марте 2008 г. и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: калибратор многофункциональный МСХ-II-R (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от минус 10 до 100 мВ; погрешность  $\pm (0,003 \% \text{ от показаний} + 0,004 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мВ})$ ); диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 100 мВ; погрешность  $\pm (0,009 \% \text{ от показаний} + 0,003 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мВ})$ ); диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА; погрешность  $\pm (0,012 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мА})$ ); диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА; погрешность  $\pm (0,010 \% \text{ от показаний} + 0,003 \% \text{ от диапазона} + 0,001 \text{ мА})$ ), генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-110 (диапазон частот от 0,01 Гц до 2 МГц; погрешность не более  $\pm 3 \cdot 10^{-5} \%$ ), магазин электрических сопротивлений Р4834 (диапазон сопротивлений от 0,01 до 999999,99 Ом; класс точности  $0,02/2,5 \cdot 10^{-7}$ ), генератор сигналов низкочастотный ГЗ-121 (диапазон частот от 10 Гц до 1 МГц; погрешность  $\pm (0,5-2) \%$ ), вольтметр универсальный цифровой В7-40/1 (погрешность  $\pm (0,05-0,1) \%$ ).

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ГОСТ 8.596-2002 ГСОЕИ. Системы измерительные. Метрологическое обеспечение. Основные положения.

## Заключение

Тип комплекса измерительно-вычислительного «ИВК-Т-3» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

## Изготовитель

ООО «ИнСис Лтд»  
101813, Москва Новая площадь, 3/4

Технический директор ООО «ИнСис Лтд»

С.В.Кочетков