

Общество с ограниченной ответственностью «АМПЕР»



ул. Карла Либкнехта, д. 206А, г. Иркутск, Российская Федерация, 664047  
тел.: +7 (3952) 96-02-71, факс: +7 (3952) 22-48-53, e-mail: office@ampereenergy.ru  
<http://www.ampereenergy.ru>, Skype: AMPERENERGO  
ОГРН 1053808035302, ИНН 3808120047, КПП 381101001, ОКПО 75084767

**Виброанализатор  
КНК-32  
(Комплекс Неразрушающего Контроля)**

**Паспорт  
КНК-32-07-2016**

Зав. № 1Т189958

## Применение

Виброанализатор КНК-32 (далее по тексту КНК-32 или комплекс) представляет собой специализированное устройство, предназначенное для оперативного сбора информации, обработки, анализа и оценки вибрационного состояния конструктивных узлов гидроагрегата во всех режимах его работы.

КНК-32 удовлетворяет требованиям стандарта СТО 17330282.27.140.001-2006 Приложение И «Методики оценки технического состояния основного оборудования гидроэлектростанций», предъявляемым к аппаратуре.

КНК-32 позволяет контролировать:

- вибрационное состояние конструктивных узлов гидроагрегата;
- биение вала гидроагрегата;
- формы ротора и статора гидрогенератора;
- частоту вращения гидроагрегата,

и проводить динамическую балансировку ротора гидрогенератора в собственных подшипниках.

КНК-32 работает совместно с программным обеспечением (ПО) «Excellent».

КНК-32 является точным измерительным устройством, поэтому перед началом использования необходимо ознакомиться с инструкцией по эксплуатации комплекса.

## Обслуживание

Техническое обслуживание КНК-32 может быть произведено только специалистами ООО «АМПЕР».

### **Внимание!**

Перед началом эксплуатации убедитесь в соответствии технических параметров электрической сети Вашего региона с техническими характеристиками, указанными на блоке питания комплекса.

Во избежание сбоя в работе КНК-32 подключение датчиков, отметчика к измерительному блоку, а также соединение измерительного блока с ПК осуществляется только при выключенном питании измерительного блока.

В случае сбоя в работе КНК-32 необходимо перезагрузить ПК с ПО «Excellent» и выключить на 30 секунд измерительный блок, а затем его включить. В случае если работоспособность комплекса после данных операций не восстановлена, необходимо переустановить соответствующие драйвера и ПО «Excellent».

Обновление ПО «Excellent» возможно только после удаления предыдущей версии.

Для возобновления работы КНК-32 в помещениях с положительной температурой воздуха после его использования при отрицательных температурах, необходимо выждать не менее 2 часов.

## Введение

Мы поздравляем Вас с приобретением КНК-32 производства ООО «АМПЕР»! Вы сделали правильный выбор. Специалисты ООО «АМПЕР» надеются, что использование нашего комплекса поможет решить большинство задач диагностики вибрационного состояния Вашего оборудования. Перед тем как начать проводить измерения, предлагаем ознакомиться с инструкцией по эксплуатации. В ней Вы сможете найти описание комплекса и органов управления, возможностей соединения с внешними устройствами, познакомиться с основными принципами измерений и получить рекомендации по практическому использованию комплекса.

Желаем Вам удачи!

## Описание

КНК-32 представляет собой 32-канальное портативное виброизмерительное устройство, которое позволяет проводить измерения общего уровня вибрации в заданных частотных диапазонах, амплитуды/фазы гармоник оборотной частоты, выполнять спектральный анализ вибросигналов и их форм, а также строить траектории движения вала.

Реализованные режимы работы комплекса:

- 1) вибронный контроль, контроль биения вала и частоты вращения гидроагрегата;
- 2) контроль форм ротора и статора гидрогенератора.

В «первом» режиме производится контроль вибрационного состояния конструктивных узлов гидроагрегата (подшипники, крестовины, подпятник, железо статора, крышка турбины) параллельно с контролем биения вала у всех направляющих подшипников в двух ортогональных плоскостях и частоты вращения.

«Второй» режим позволяет контролировать формы ротора и статора в двух вертикальных сечениях / плоскостях («верх», «низ»).

КНК-32 комплектуется измерителями виброперемещений модели ИВП-05 со встроенными предусилителями, обеспечивающими высокую чувствительность, помехозащищенность и линейность характеристик. Для проведения измерений амплитуды / фазы, гармонических спектров, синхронных сигналов, частоты вращения роторов комплекс комплектуется фазовыми отметчиками оптического типа.

## Возможности и особенности

- Анализатор вибрации, биения вала, форм ротора и статора в одном комплексе.
- Высокая скорость и точность измерений параметров.
- Одновременное (параллельное) измерение по всем 32 каналам.
- Удобный интерфейс пользователя.
- Небольшие размеры и масса.

## Технические характеристики

### Общие

Продолжительность измерений	Устанавливается пользователем
Количество каналов	32
Неравномерность АЧХ, не более	±5%
Диапазон рабочих температур	-20...+80 °С
Температурная погрешность, не более	0,03%/°С
Выходное напряжение для питания внешних датчиков U <sub>1</sub>	+5В, 3А
Выходное напряжение для питания внешних датчиков U <sub>2</sub>	+12В, 2А
Выходное напряжение для питания внешних датчиков U <sub>3</sub>	-12В, 0,3А
Напряжение питания	90~264VAC; 47~440Hz; 120~370VDC
Потребляемый ток, не более	1А/115V; 0,7А/230V
Пусковой ток (холодный старт)	20А/115V; 40А/230V

Рабочие условия применения – в соответствии с ГОСТ 22261-94, группа 3 с расширенным диапазоном рабочих температур:

- нижнее значение температуры окружающего воздуха плюс 5°С;
- верхнее значение температуры окружающего воздуха плюс 55°С;
- верхнее значение относительной влажности воздуха 90 % при температуре 25°С.

Нормальные условия применения – в соответствии с ГОСТ 22261-94:

- температура окружающего воздуха (20±5)°С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт. ст.
- максимальная напряженность магнитного поля частотой 50Гц в месте установки датчиков 100 А/м.

По защите от поражения электрическим током КНК-32 соответствует ГОСТ Р 51350, класс III.

КНК-32 относится к ремонтируемым, невосстанавливаемым на объекте изделиям.

### Измерение вибрации

Диапазон измерения виброперемещений	±500 мкм
Диапазон рабочих частот	0,8...200 Гц
Коэффициент преобразования	10 мВ/мкм

### Измерение биения вала

Диапазон измерения	±1750 мкм / ±2950 мкм / ±6200 мкм
Диапазон рабочих частот	0...20 Гц
Коэффициент преобразования	настраивается по месту и зависит от магнитных свойств металла измеряемого объекта, значение в районе 1 мВ/мкм

### Измерение частоты вращения

Расстояние воздействия	200...5000 мм
Максимальная частота срабатывания	1000 Гц

### Измерение линейного перемещения

Диапазон измерений	0...1250 мм
--------------------	-------------

### Измерение скорости течения воды

Диапазон измеряемых скоростей	0,07...5,00 м/с
-------------------------------	-----------------

## Состав КНК-32

№ п/п	Наименование	Количество
1.	Измерительный блок (КНК-32-07)	1 шт.
2.	ПО «Excellent» (версия v1.17 или выше)	1 комплект
3.	Преобразователи виброперемещений (ИВП-05-0,8/200)	10 шт.
4.	Датчик биения вала (DB2-3500)	6 шт.
5.	Датчик биения вала (DB2-5900)	2 шт.
6.	Датчик биения вала (DB2-1240)	1 шт.
7.	Отметчик оборотов лазерный (DO-5000)	1 шт.
8.	Датчик перемещений тросовый (ДПТ-1250)	1 шт.
9.	Гидрометрическая вертушка (ГР-99)	1 шт.
10.	Светоотражающие метки	1 комплект
11.	USB кабель (USB A-B)	1 шт.
12.	Сетевой кабель 1,5 м (220В, 10А)	1 шт.
13.	Кабель датчика вибрации - 50 м (КВ-50)	10 шт.
14.	Кабель датчика биения - 50 м (КБ-50)	8 шт.
15.	Кабель отметчика - 50 м (КО-50)	1 шт.
16.	Кабель датчика перемещений - 50 м (КП-50)	1 шт.
17.	Кабель гидрометрической вертушки - 100 м (КГ-100)	1 шт.
18.	Кабель измерения формы ротора - 10 м (КФ-10)	1 шт.
19.	Разветвитель канала (КР-01)	6 шт.
20.	Крепеж с магнитными присосками (СС-01)	8 шт.
21.	Набор тарировочных пластин (1.0 мм, 2.0 мм) (ТПА-01)	1 шт.
22.	Кейс для переноски ПК и измерительного блока	1 шт.
23.	Кейс для переноски датчиков и кабелей	1 шт.
24.	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	1 шт.

Примечание: комплектующие могут быть заменены на аналогичные, не ухудшающие метрологические характеристики.

## Работа КНК-32

- Установите измерительный блок и ПК на неподвижное место.
- Подключите сетевой кабель к измерительному блоку.
- Подключите вилку сетевого кабеля к розетке сети переменного напряжения 220в, 50Гц с заземлением!
- Соедините с помощью USB-кабеля измерительный блок с ПК (разъемы USB).
- Наклейте светоотражающую метку на вале гидроагрегата в районе первого полюса ротора генератора, на уровне установки отметчика оборотов.
- Соедините датчик вибрации с соответствующим кабелем.
- Установите датчик вибрации.
- Соедините кабель датчика вибрации с измерительным блоком.
- Соедините датчик биения с соответствующим кабелем.
- Установите датчик биения с начальным зазором к валу (на остановленном агрегате!).
- Соедините кабель датчика биения с измерительным блоком.
- Прделайте аналогичные операции с другими датчиками.
- Соедините отметчик оборотов с соответствующим кабелем.
- Установите отметчик оборотов со стороны ВБ, на уровне светоотражающей метки.
- Соедините кабель отметчика оборотов с измерительным блоком.
- При измерении формы ротора – установите измерительный виток на статоре генератора. Виток должен быть надежно закреплен, для предотвращения его колебания от воздушных потоков, вызываемых вращением ротора генератора. Измерительный виток соедините с кабелем измерения формы ротора. При номинальном возбуждении, напряжение на контактах кабеля измерения формы ротора, которые подключаются к измерительному блоку не должно превышать 10В (в противном случае может выйти из строя измерительный блок). Соедините кабель формы ротора с измерительным блоком.
- Включите измерительный блок.
- Включите ПК.
- Запустите ПО «Excellent».
- Произведите настройку каналов.
- Сделайте пробное измерение на остановленном агрегате.
- Проверьте наличие шумов сигналов датчиков. При отсутствии шумов проверьте конфигурацию каналов, соединительные кабеля датчиков, наличие питания и т. д.
- Произведите требуемые измерения.
- Отключите ПК.
- Отключите измерительный блок.
- Отсоедините все кабеля (измерительные, USB, сетевой).
- Снимите датчики и отсоедините от измерительных кабелей, упакуйте датчики.
- Упакуйте ПК, измерительный блок, USB и сетевой кабель.
- Сверните измерительные кабеля и упакуйте.

## ПО «Excellent»

### **Настройка каналов**

Выберите в меню *Настройка > Настройка каналов*.

Включите или отключите соответствующие каналы. Для каждого включенного канала установите тип канала, место расположения канала, направление расположения канала. Для датчиков вибрации ИВП-05 установите чувствительность канала 10 мВ/мкм. Укажите необходимый цвет или выберите из цветового набора. Для датчиков биения настройте чувствительность. Установите начальный зазор равный мерной прокладке. Нажмите кнопку *Настройка* соответствующего канала и следуйте инструкциям. При необходимости возможно одновременная настройка всех датчиков биения, для этого нажмите кнопку *Настройка* и следуйте инструкциям. По окончании конфигурации каналов нажмите кнопку *ОК*.

### **Описание режимов**

Выберите в меню *Настройка > Описание режимов*.

Введите наименование станции, номер агрегата, режим работы агрегата, параметры и примечание. Вводите данные при каждом изменении режима. По окончании нажмите кнопку *ОК*.

### **Установка записи**

Выберите в меню *Настройка > Установка записи*.

Для более качественного сбора данных заполните все поля. Введите количество полюсов ротора генератора; частоту сети; необходимое количество оборотов гидроагрегата записываемых прибором; количество отсчетов (чем выше число отсчетов, тем качественнее производится обработка данных, но ниже производительность); частота дискретизация рассчитывается автоматически, но при необходимости ее можно ввести вручную (для опытных специалистов); частота обновления окон – частота относительно которой будет выводиться на экран сигнал, спектр и т.п.

## Метрологическое обеспечение

На виброанализаторы КНК-32 распространяется соответствующая методика поверки и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

## Транспортировка

Транспортировка оборудования КНК-32 допускается транспортными средствами всех видов на любое расстояние в соответствии с правилами перевозки вычислительной техники, установленными на транспорте соответствующего вида в оригинальной упаковке.

После транспортировки, оборудование должно сохранять работоспособность.

## Общие указания по эксплуатации

КНК-32 работает от сети переменного тока 220В, 50Гц с заземлением. При подключении к сети без заземляющего контакта необходимо воспользоваться заземляющим проводом. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ КНК-32 БЕЗ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.**

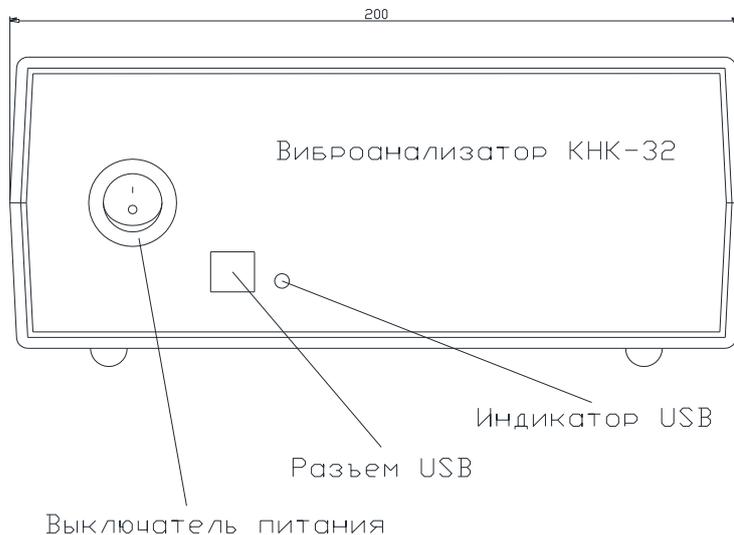
Подключение и отключение датчиков производить в выключенном состоянии измерительного блока и компьютера.

## Устройство и работа КНК-32

Преобразование механических колебаний в электрические сигналы осуществляется измерителем виброперемещений ИВП-05 с заданным коэффициентом усиления (10 мВ/мкм). Питание электрической схемы датчика производится через соединительный кабель. Сигналы от датчиков поступают на аналого-цифровой преобразователь, управляемый компьютером. Обработка данных производится ПО «Excellent» в цифровом виде.

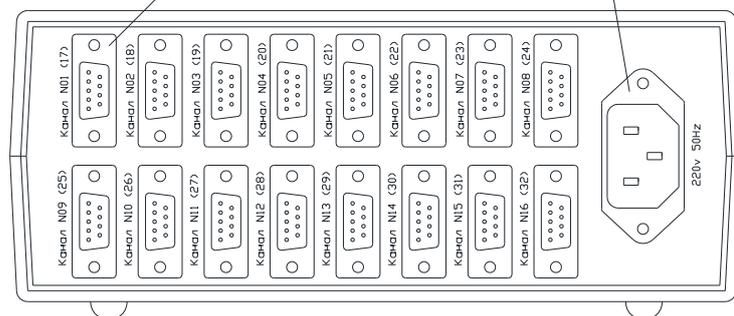
# Внешний вид измерительного блока КНК-32

Вид спереди



Измерительные входы

Разъем питания



Вид сзади



Вид сбоку

## Свидетельство о приемке

Виброанализатор КНК-32 изготовлен и признан годным к эксплуатации.

Гарантийный срок хранения – 36 месяцев с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при условии соблюдения правил эксплуатации.

Серийный номер измерительного блока \_\_\_\_\_ 1Т189958 \_\_\_\_\_

Преобразователь	Серийный номер	Коэффициент преобразования, мВ/мкм
ИВП-05-0,8/200	2440	10.0
ИВП-05-0,8/200	2442	10.0
ИВП-05-0,8/200	2443	10.0
ИВП-05-0,8/200	2444	10.0
ИВП-05-0,8/200	2445	10.0
ИВП-05-0,8/200	2446	10.0
ИВП-05-0,8/200	2447	10.0
ИВП-05-0,8/200	2448	10.0
ИВП-05-0,8/200	2449	10.0
ИВП-05-0,8/200	2450	10.0

Преобразователь	Серийный номер	Коэффициент преобразования, мВ/мкм <sup>1</sup>
DB2-3500	11	1.00
DB2-3500	12	0.97
DB2-3500	13	0.99
DB2-3500	14	1.00
DB2-3500	15	1.03
DB2-3500	16	0.99
DB2-5900	19	0.66
DB2-5900	20	0.66
DB2-12400	01	0.32

Преобразователь	Серийный номер	Коэффициент преобразования, мВ/мм
ДПТ-1250	-	0,00805

Преобразователь	Серийный номер	Коэффициент А	Коэффициент В
ГР-99	739	0,1266	0,0185

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М. П.

<sup>1</sup> Коэффициент преобразования настраивается по месту установки преобразователя (датчика), величина коэффициента зависит от магнитной проницаемости материала контролируемого объекта