

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные мобильного автоматизированного комплекса МАК-СВ .

Назначение средства измерений

Каналы измерительные мобильного автоматизированного комплекса МАК-СВ (далее - ИК МАК-СВ) предназначены для измерений напряжения переменного тока, давления в воздушной среде, избыточного давления в ударной волне, ускорения при ударном воздействии, ускорения смещения грунта в сейсмической волне.

Описание средства измерений

Принцип действия ИК МАК-СВ основан на измерении соответствующих параметров датчиками физических величин, преобразовании в АЦП измерительных сигналов в цифровой код, передаче цифрового кода в компьютер посредством кабельных линий связи от автономных регистраторов сигналов (АРС).

Конструктивно ИК МАК-СВ включают в себя АРС; датчики давления ДЗД-40 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №) 69411-17), ДЗДЕ-2, ДЗДЕ-40 (рег. № 69413-17), датчики избыточного давления в ударной волне ДИД-700, ДИД-3000 (рег. № 68394-17); датчики ускорения ДУ-2000 (рег. № 68616-17), ДУ-10000 (рег. № 68617-17); датчики скорости смещения грунта ДССГ (рег. № 68886-17); средство автоматизированной обработки информации (ноутбук в защищенном исполнении), кабельные линии связи (КЛС).

Электроснабжение ИК осуществляется от встроенных в АРС автономных источников питания.

Функционально ИК МАК-СВ состоят из измерительных каналов (ИК) напряжения переменного тока АРС, ИК давления в воздушной среде, ИК избыточного давления в ударной волне, ИК ускорения при ударном воздействии, ИК скорости смещения грунта.

ИК напряжения переменного тока АРС

Принцип действия ИК напряжения переменного тока АРС основан на усилении, фильтрации и нормализации входного сигнала напряжения переменного тока, преобразовании его 16-разрядным АЦП, входящим в состав регистратора автономного АРС, в цифровой код измеряемого сигнала с последующей его передачей посредством интерфейса USB-2.0 в компьютер (ноутбук) для дальнейшей обработки и регистрации.

ИК давления в воздушной среде

Принцип действия ИК давления в воздушной среде основан на измерении и преобразовании значений давления датчиками давления ДЗД-40, ДЗДЕ-2, ДЗДЕ-40 в электрические сигналы (напряжение переменного тока), пропорциональные измеряемому давлению. Сигнал напряжения переменного тока с выхода датчика направляется на вход ИК напряжения переменного тока АРС для преобразования в цифровой код измеряемого сигнала с последующей его передачей в компьютер и вычислением компьютером значений измеряемого давления по известной градуировочной зависимости датчика.

ИК избыточного давления в ударной волне

Принцип действия ИК избыточного давления в ударной волне основан на измерении и преобразовании значений избыточного давления датчиками избыточного давления в ударной волне ДИД-700, ДИД-3000 в электрические сигналы (напряжение переменного тока), пропорциональные измеряемому давлению. Сигнал напряжения переменного тока с выхода датчика направляется на вход ИК напряжения переменного тока АРС для преобразования в цифровой код измеряемого сигнала с последующей его передачей в компьютер и вычислением компьютером значений измеряемого избыточного давления по известной градуировочной зависимости датчика.

ИК ускорения при ударном воздействии

Принцип действия ИК ускорения при ударном воздействии основан на измерении и преобразовании значений ускорения при ударном воздействии датчиками ускорения ДУ-2000, ДУ-10000 в электрические сигналы (напряжение переменного тока), пропорциональные измеряемому ускорению. Сигнал напряжения переменного тока с выхода датчика направляется на вход ИК напряжения переменного тока АРС для преобразования в цифровой код измеряемого сигнала с последующей его передачей в компьютер и вычислением компьютером значений измеряемого звукового давления по известной градуировочной зависимости датчика.

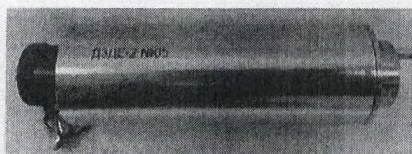
ИК скорости смещения грунта

Принцип действия ИК скорости смещения грунта основан на измерении и преобразовании по трем независимым взаимно перпендикулярным осям значений ускорения смещения грунта в сейсмической волне датчиками скорости смещения грунта ДССГ в электрические сигналы (напряжение переменного тока), пропорциональные ускорению. Сигнал напряжения переменного тока с выхода датчика направляется на вход ИК напряжения переменного тока АРС для преобразования в цифровой код измеряемого сигнала с последующей его передачей в компьютер и вычислением компьютером значений измеряемого ускорения по известной градуировочной зависимости датчика. Скорость смещения грунта вычисляется по измеренным данным ускорения.

Оборудование комплекса соответствует группе исполнения 1.10 ГОСТ РВ 20.39.304-98.

Общий вид составных частей ИК МАК-СВ представлен на рисунках 1 и 2.

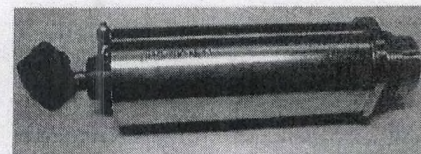
Места пломбирования датчиков давления ДЗД-40, ДЗДЕ-2, ДЗДЕ-40, датчиков избыточного давления в ударной волне ДИД-700, ДИД-3000, датчиков ускорения ДУ-1000, ДУ-2000, датчиков скорости смещения грунта ДССГ указаны в соответствующих описаниях типа. Дополнительное пломбирование не предусмотрено.



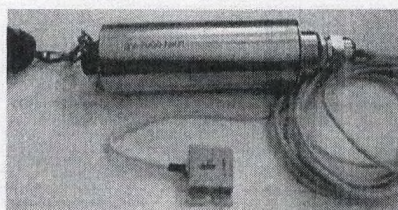
Датчики давления
ДЗДЕ-2, ДЗДЕ-40



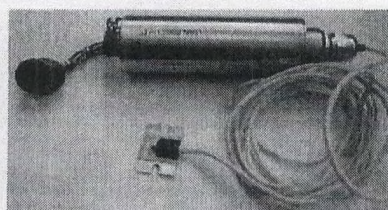
Датчики давления
ДЗД-40



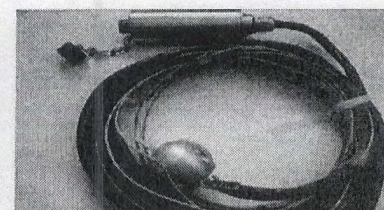
Датчики избыточного давления
в ударной волне
ДИД-700, ДИД-3000



Датчики ускорения
ДУ-2000



Датчики ускорения
ДУ-10000



Датчики скорости смещения
грунта ДССГ

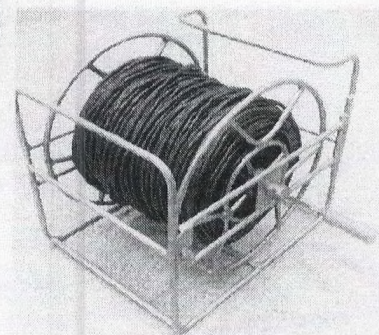
Рисунок 1 - Общий вид составных частей ИК МАК-СВ



Средство
автоматизированной
обработки информации



Регистратор автономный
АРС



Кабельная линия связи

Рисунок 2 - Общий вид составных частей ИК МАК-СВ

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ИК МАК-ВМФ представляет программные продукты ARSControl, Writing, SignalViewer функционирующие в среде операционной системы «Windows 7» и обеспечивающего циклический сбор измерительной информации от ИК, расшифровку полученной информации и приведение ее к виду, удобному для дальнейшего использования; визуализацию результатов измерений в цифровом и графическом представлении; обеспечение режимов градуировки и тестирования ИК.

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	ARSControl.exe	Writing.exe	SignalViewer.exe
Номер версии ПО (идентификационный номер)	не ниже 1.5	не ниже 1.6	не ниже 1.4
Цифровой идентификатор ПО	A8D32DFA	3157C29E	2E0C5340
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	CRC-32	CRC-32	CRC-32

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от несанкционированного пользования. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.77-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
ИК напряжения переменного тока АРС	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,5 до 20000
Диапазоны измерений амплитудных значений напряжения переменного тока, В	от -1 до +1 от -2 до +2 от -5 до +5 от -10 до +10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения переменного тока: в диапазоне частот от 0,5 до 10000 Гц в диапазоне частот св. 10000 до 20000 Гц	±1,0 ±2,0
Количество ИК	120

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
ИК давления в воздушной среде	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,5 до 2500
Диапазоны измерений давления, кПа	от 0,5 до 40 от 0,1 до 2 от 2 до 40
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений давления, %	±10
Количество ИК	50
ИК избыточного давления в ударной волне	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,5 до 10000
Диапазоны измерений избыточного давления, кПа	от 30 до 700 от 150 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений избыточного давления, %	±10
Количество ИК	50
ИК ускорения при ударном воздействии	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 1000
Диапазоны измерений ускорения, м/с ²	от 10 до 2000 от 100 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ускорения, %	±10
Количество ИК	30
ИК скорости смещения грунта	
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 500
Диапазон измерений ускорения (амплитудных значений), м/с ²	От -4900 до +4900
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений ускорения, %	±15
Количество ИК	20

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от +11 до +13
Потребляемая мощность, Вт, не более:	
- регистратор АРС	3
- ноутбук	120
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:	
- регистратор АРС	390 × 308 × 172
- ноутбук	353 × 315 × 80
Масса, кг, не более:	
- регистратор АРС	6
- ноутбук	4
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от -10 до +50
- относительная влажность при температуре +25 °С, %, не более	95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Средство автоматизированной обработки информации	ЯТЖИ.411739.001	4
Регистратор АРС	ЯТЖИ.411728.001	15
Датчик давления ДЗДЕ-2	ЯТЖИ.406239.001	10
Датчик давления ДЗДЕ-40	ЯТЖИ.406239.001-01	15
Датчик давления ДЗД-40	ЯТЖИ.406239.003	25
Датчик избыточного давления в ударной волне ДИД-700	ЯТЖИ.406239.004	25
Датчик избыточного давления в ударной волне ДИД-3000	ЯТЖИ.406239.004-01	25
Датчик скорости смещения грунта ДССГ	ЯТЖИ.402159.001	20
Датчик ускорения ДУ-2000	ЯТЖИ.402138.001	15
Датчик ускорения ДУ-10000	ЯТЖИ.402138.002	15
Кабельная линия связи КЛС	ЯТЖИ.685662.013	119
Кабельная линия связи КЛС	ЯТЖИ.685662.014	20
Упаковка	ЯТЖИ.411975.001	1
Руководство по эксплуатации	ЯТЖИ.411719.001РЭ	1
Методика поверки	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 70987-18 «Инструкция. Каналы измерительные мобильного автоматизированного комплекса МАК-СВ. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 23 декабря 2017 года.

Основное средство поверки:

Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (рег. № 10759-86).

Допускается применение аналогичных средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ИК МАК-СВ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверочного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к каналам измерительным мобильного автоматизированного комплекса МАК-СВ

ГОСТ РВ 20.39.304-98

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.648-2015 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$

ГОСТ 8.137-84 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений ускорения при ударном движении

ГОСТ Р 8.801-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $2,5 \cdot 10^7$ Па для частот от $5 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^4$ Гц и длительностей от $1 \cdot 10^{-5}$ до 10 с при постоянном давлении до $5 \cdot 10^6$ Па

ЯТЖИ.411719.001ТУ Мобильный автоматизированный комплекс МАК-СВ. Технические условия

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт прикладной акустики» (ФГУП «НИИПА»)

Адрес: 141981, Московская область г. Дубна, ул. 9 Мая, д. 7а

ИНН 5010007607

Телефон: (49621) 2-76-37, факс: (49621) 2-05-26

Web-сайт: www.niipa.ru

E-mail: niipa@dubna.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

Адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23; факс: +7 (495) 583-99-48

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



С.С. Голубев

М.п.

« 14 » 05

2018 г.

Чашко

[Handwritten signature]