

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые серии 4456

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые серии 4456 (далее - осциллографы 4456, приборы) предназначены для исследования формы и измерения амплитудных и временных параметров электрических сигналов, а также для определения уровня логических сигналов при помощи встроенного логического анализатора (опция 4456-H01) и генерирования электрических сигналов при помощи встроенного генератора сигналов произвольной формы (опция 4456-H02).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на высокоскоростном аналогово-цифровом преобразовании входного сигнала, цифровой обработке его с помощью микропроцессора и записи в память. В результате обработки сигнала выделяется его часть, отображаемая на экране осциллографа.

Осциллографы 4456 содержат следующие составные части: аттенюатор, блок нормализации сигналов, АЦП, ЦАП, микропроцессор, устройство управления, запоминающее устройство, усилитель, устройство синхронизации, генератор развертки, логический анализатор, генератор сигналов произвольной/специальной формы, блок питания, клавиатура, цветной сенсорный жидко-кристаллический дисплей (ЖКИ).

Осциллографы 4456 обеспечивают визуальное наблюдение, запоминание в цифровой форме и автоматическое или курсорное измерение амплитудных и временных параметров электрических сигналов. Каждый канал осциллографов 4456 осуществляет независимую цифровую обработку и запоминание сигналов. Осциллографы 4456 позволяют проводить математическую обработку сигналов, статистическую обработку результатов измерений с выводом результатов измерений на экран.

Приборы обеспечивают управление всеми режимами работы и параметрами как вручную, так и дистанционно от внешнего компьютера, автоматическое тестирование и самодиагностику. Для связи с внешними устройствами имеются интерфейсы LAN, USB, VIDEO OUT (для подключения внешнего монитора).

Осциллографы цифровые серии 4456 выпускаются в следующих модификациях 4456C, 4456D, 4456E, 4456CM, 4456DM, 4456EM, отличающихся полосой пропускания. Приборы могут иметь опции логического анализатора и генератора сигналов произвольной/специальной формы, а также дополнительные опции, приведенные в таблице 1.

Конструктивно осциллографы цифровые серии 4456 представляют собой настольный моноблочный прибор в корпусе из пластика. Приборы оснащены складывающейся ручкой для переноски.

На передней панели приборов расположен ЖКИ, функциональные (программные) кнопки, выход встроенного генератора сигналов произвольной/специальной формы, входы цифровых каналов логического анализатора, 2 разъема интерфейса USB, 4 входа аналоговых каналов, клавиатура.

На задней панели приборов расположены разъемы интерфейсов LAN, VIDEO OUT, USB (HOST И DEVICE), вход внешней синхронизации, выход сигнала внутреннего опорного генератора, разъем сети питания.

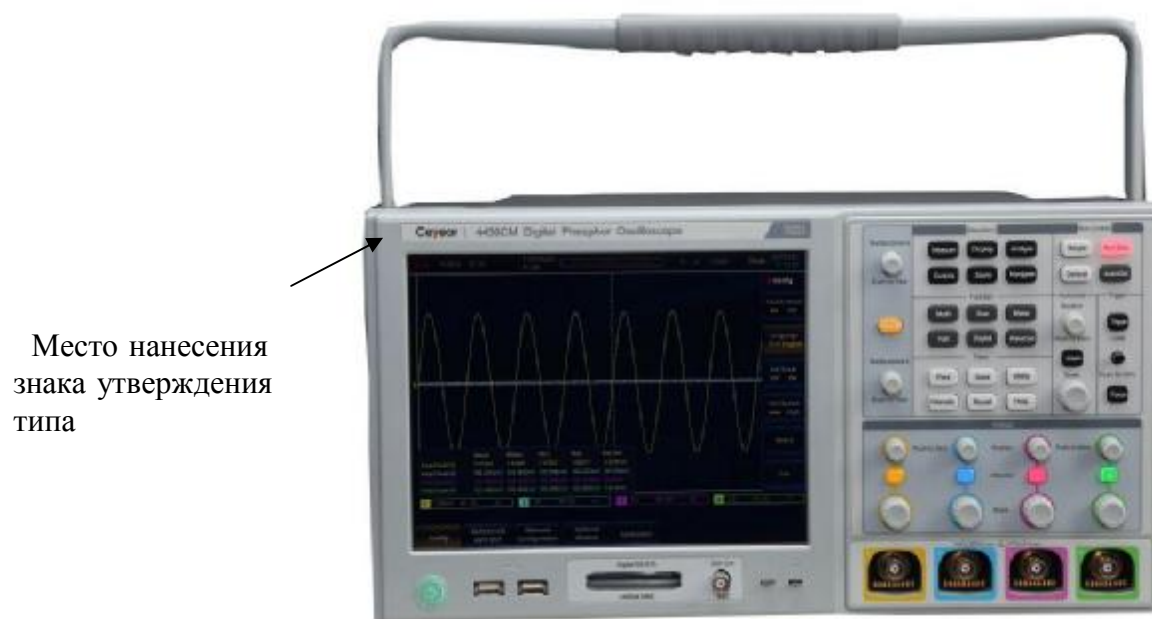
Общий вид осциллографов 4456 с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведен на рисунках 1, 2.

Таблица 1 - Функциональное назначение опций

Название опции	Описание опции
4456-S01	Модуль измерения параметров формы сигналов (ITU-T, ANSI T1.102, USB или пользовательский шаблон)
4456-S02	Модуль анализа качества нагрузки
4456-S03	Модуль синхронизации HD видеосигналов форматов 480p, 576p, 720p, 1080p, 1080i
4456-S04	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата I2C со скоростью передачи до 10 Мбит/с
4456-S05	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата RS232 со скоростью передачи от 50 кбит/с до 2 Мбит/с
4456-S06	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата SPI со скоростью передачи до 10 Мбит/с
4456-S07	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата CAN со скоростью передачи от 10 кбит/с до 1 Мбит/с
4456-S08	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата LIN/1.X, 2.X со скоростью передачи от 800 кбит/с до 100 кбит/с
4456-S09	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата FlexRay со скоростью передачи 2,5, 5, 10 Мбит/с
4456-S10	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата Audio/ I ² S, LJ, RJ, TDM со скоростью передачи до 10 Мбит/с
4456-S11	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата USB со скоростью передачи 1,5, 12 Мбит/с
4456-S12	Модуль измерения параметров цифровых сигналов формата стандарта MIL-STD-1553 со скоростью передачи до 1 Мбит/с
4456-H01	Логический анализатор на 16 цифровых каналов
4456-H02	Генератор сигналов произвольной формы
4456-H03	Высоковольтный активный пробник P9558: коэффициент деления 100 : 1, полоса частот от 0 до 50 МГц, максимальное напряжение 1200 В
4456-H04	Высоковольтный пассивный пробник P3258: коэффициент деления 100 : 1, полоса частот от 0 до 150 МГц, максимальное напряжение 1500 В
4456-H05	Высоковольтный дифференциальный активный пробник P8050: коэффициент деления 50 : 1, 500 : 1, полоса частот от 0 до 50 МГц, максимальное напряжение 1300 В
4456-H06	Высоковольтный дифференциальный активный пробник P8100: коэффициент деления 50 : 1, 500 : 1, полоса частот от 0 до 100 МГц, максимальное напряжение 1300 В
4456-H07	Датчик тока AP622: диапазон 50 мА - 100 А, полоса частот от 0 до 100 кГц

Продолжение таблицы 1

Название опции	Описание опции
4456-H08	Датчик тока AP202: верхний предел диапазона 20 А, полоса частот от 0 до 25 МГц
4456-H10	Алюминиевой транспортной кейс
4456-H12	Пассивный высокоомный пробник P9550A: входное сопротивление 10 МОм (12 пФ), коэффициент деления 10 : 1, полоса частот от 0 до 500 МГц
4456-H13	Пассивный высокоомный пробник P9551: входное сопротивление 10 МОм (12 пФ), коэффициент деления 10 : 1, 1 : 1, полоса частот от 0 до 500 МГц
4456-H14	Пассивный высокоомный пробник P9350A: входное сопротивление 10 МОм (12 пФ), коэффициент деления 10 : 1, полоса частот от 0 до 350 МГц
4456-H15	Пассивный высокоомный пробник P9600A: входное сопротивление 10 МОм (12 пФ), коэффициент деления 10 : 1, полоса частот от 0 до 600 МГц
4456-H16	Набор пробников логического анализатора LAP500
4456-H17	Высоковольтный пассивный дифференциальный пробник P5020: коэффициент деления 50 : 1, 500 : 1, полоса частот от 0 до 20 МГц, максимальное напряжение 40000 В
4456-H18	Высоковольтный пассивный дифференциальный пробник P6100: коэффициент деления 100 : 1, 1000 : 1, полоса частот от 0 до 100 МГц, максимальное напряжение 14000 В
4456-H19	Высоковольтный пассивный дифференциальный пробник P7100: коэффициент деления 100 : 1, 1000 : 1, полоса частот от 0 до 100 МГц, максимальное напряжение 7000 В
4456-H20	Высоковольтный пассивный пробник P4220: коэффициент деления 1000 : 1, полоса частот от 0 до 220 МГц, максимальное напряжение 39000 В
4456-H21	Токовые клещи AP621: верхний предел диапазона 2 А, полоса частот от 10 Гц до 100 кГц
4456-H22	Токовые клещи AP622D: диапазон 1 мА - 40 А, полоса частот от 0 до 1,5 МГц
4456-H23	Токовые клещи AP204A: верхний предел диапазона 40 А, полоса частот от 0 до 50 МГц
4456-H24	Адаптер PL-50 (50 Ом)
4456-H25	Адаптер PL-75 (75 Ом)
4456-H26	Адаптер PL-93 (93 Ом)

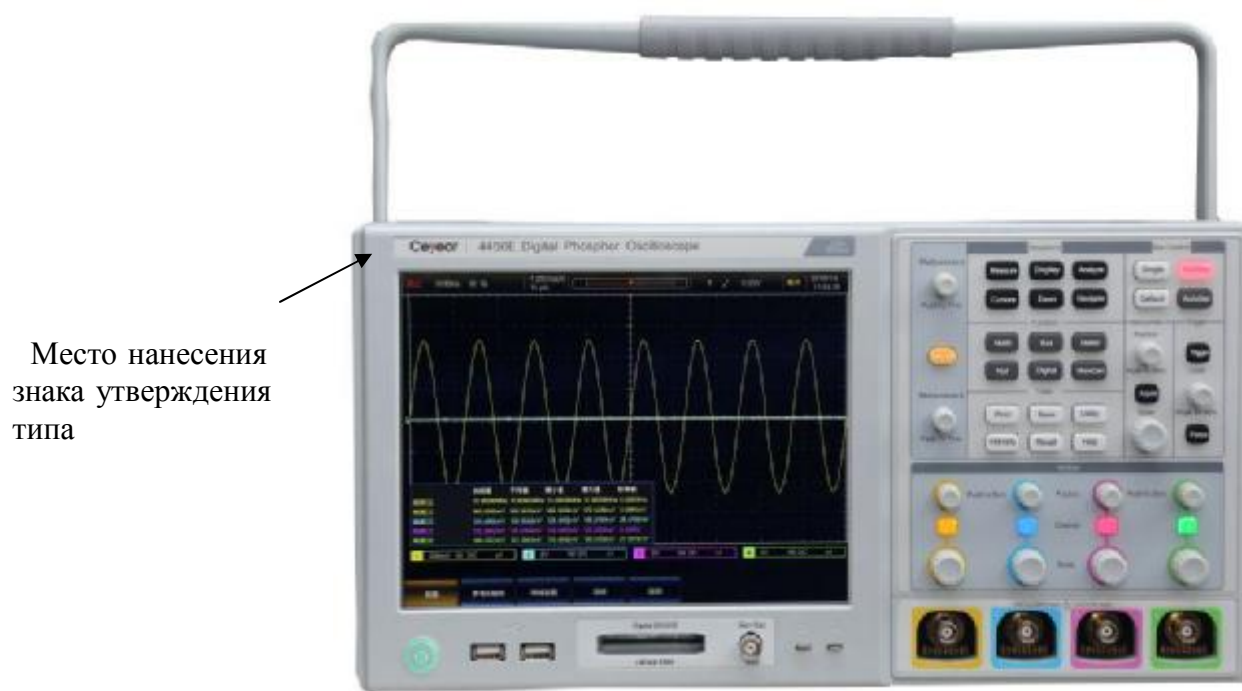


а) Вид спереди



б) Вид сзади

Рисунок 1 - Общий вид осциллографов 4456CM (4456DM, 4456EM)



б) Вид спереди



б) Вид сзади

Рисунок 2 - Общий вид осциллографов 4456E (4456C, 4456D)

Программное обеспечение

Осциллографы имеют специализированное программное обеспечение (ПО).

Уровень защиты ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	Digital Phosphor Oscilloscope: 4456 Series
Номер версии (идентификационный номер ПО)	Не ниже 2.04
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Входное сопротивление (переключаемое)	от 49,5 до 50,5 Ом, от 0,99 до 1,01 МОм
Диапазон коэффициентов отклонения (K_o), В/дел: - при входном сопротивлении 50 Ом - при входном сопротивлении 1 МОм	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 1 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициентов отклонения для K_o более 5 мВ/ дел, %	$\pm 3,0$
Диапазон постоянного смещения, В: - для K_o от 1 мВ/дел до 100 мВ/ дел - для K_o от 200 мВ/дел до 1 В/ дел - для K_o от 2 В/дел до 10 В/ дел	от -1 до 1 от -10 до 10 от -100 до 100
Диапазон коэффициентов развертки, мкс/дел: - для 4456C, 4456D, 4456E - для 4456CM, 4456DM, 4456EM	от $2 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^9$ от $4 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^9$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 5,0 \cdot 10^{-6}$
Время нарастания переходной характеристики, нс, не более: - для 4456C, 4456CM - для 4456D, 4456DM - для 4456E, 4456EM	1,00 0,70 0,45
Полоса пропускания по уровню -3 дБ, МГц, не менее: - для 4456C, 4456CM - для 4456D, 4456DM - для 4456E, 4456EM	350 500 1000
Логический анализатор (опция 4456-H01)	
Входное сопротивление пробника, кОм	от 99 до 101
Диапазон входного напряжения, В	от -40 до 40
Разрешение по вертикали, бит	1

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пороговые уровни срабатывания ($U_{п}$), В: - TTL - CMOS - ECL - PECL	1,4 2,5; 1,65; 1,25 -1,3 3,7
Пределы устанавливаемого пользователем порогового уровня срабатывания (с шагом 0,01 В), В	от -20 до 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки порогового уровня срабатывания, определяемого пользователем, В	$\pm(0,03 \cdot U_{п} + 0,15)$
Генератор сигналов стандартной и произвольной формы (опция 4456-H02)	
Виды генерируемых сигналов	Синусоидальный, прямоугольный, треугольный, пилообразный, импульсный, напряжение постоянного тока, шумовой, гаверсинус, экспоненциальные фронт и срез, гауссовский импульс, произвольной формы
Выходное сопротивление, Ом	от 49,5 до 50,5
Диапазон частот генерируемого синусоидального сигнала, Гц	от 0,1 до $2,5 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты генерируемого синусоидального сигнала	$\pm 1,0 \cdot 10^{-4}$
Диапазон размаха генерируемого синусоидального сигнала ($U_{р}$), В	от $5,0 \cdot 10^{-2}$ до 2,5
Диапазон напряжения смещения генерируемого синусоидального сигнала ($U_{см}$), В	от -1,25 до 1,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки размаха генерируемого синусоидального сигнала, В	$\pm(0,015 \cdot U_{р} + 0,015 \cdot U_{см} + 0,001)$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения смещения генерируемого синусоидального сигнала, В	$\pm(0,02 \cdot U_{см} + 0,001)$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Питание от сети переменного тока частотой от 49,5 до 50,5 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Масса, кг, не более	6
Число входных каналов осциллографа	4
Число входных цифровых каналов логического анализатора	16

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	160
- ширина	426
- высота	221
Рабочие условия эксплуатации	
- температура окружающей среды, °С	от 20 до 30
- относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель прибора в виде голографической наклейки и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность осциллографов 4456

Наименование, тип	Количество	Примечание
Осциллограф цифровой 4456С или 4456D, или 4456Е, или 4456СМ, или 4456DM, или 4456ЕМ	1 шт.	модификация поставляется по заказу
Опция 4456-Н01 логического анализатора	1 шт.	опция поставляется по заказу
Опция 4456-Н02 генератора сигналов произвольной формы	1 шт.	опция поставляется по заказу
Дополнительные опции (см. таблицу 1)	в соответствии с заказом	опции поставляются по заказу
Пробник	4 шт.	
Пробник для логического анализатора	1 шт.	для модификации, имеющей опцию логического анализатора 4456-Н01
Сетевой кабель	1 шт.	
Эксплуатационная документация:		
- руководство по эксплуатации	1 экз.	
- методика поверки МП 4456-19-01	1 экз.	
Транспортный кейс	1 шт.	

Поверка

осуществляется по документу МП 4456-19-01 «Осциллографы цифровые серии 4456. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 12 ноября 2019 г.

Основные средства поверки:

- калибратор осциллографов Fluke 9500В с формирователем импульсов 9530, регистрационный номер 30374-13 в Федеральном информационном фонде;
- частотомер 53230А, регистрационный номер 51077-12 в Федеральном информационном фонде;
- осциллограф цифровой запоминающий WaveRunner 66Zi; регистрационный номер 49275-12 в Федеральном информационном фонде.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых осциллографов цифровых с требуемой точностью.

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

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы и техническая документация, устанавливающие требования к осциллографам цифровым серии 4456

ГОСТ Р 8.761-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений импульсного электрического напряжения

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «China Electronics Technology Instruments Co., Ltd.», КНР

Адрес: No.98, Xiangjiang Road, Хуандао, Циндао, 266555

Web-сайт: www.cetc-ei.com

E-mail: sales@ceyear.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, г. Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Web-сайт: www.vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.