ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители мощности серии 3000 модификаций 3169-20, 3169-21, 3193, 3194, 3286-20, 3331, 3332, 3333, 3333-01, 3334, 3334-01, 3390

Назначение средства измерений

Измерители мощности серии 3000 модификаций 3169-20, 3169-21, 3193, 3194, 3286-20, 3331, 3332, 3333, 3333-01, 3334, 3334-01, 3390 (далее – измерители) предназначены для измерения:

- напряжения переменного тока;
- напряжения постоянного тока;
- силы переменного тока;
- частоты;
- активной, реактивной, полной мощностей;
- угла сдвига фаз (коэффициента мощности);
- уровня гармонических составляющих напряжения, тока, мощности..

Описание средства измерений

Измерители представляют собой многофункциональные переносные цифровые электроизмерительные приборы, позволяющие проводить измерения в однофазных двухпроводных, однофазных трехпроводных, трехфазных трехпроводных и трехфазных четырехпроводных электрических сетях.

Приборы изготавливаются в двенадцати модификациях: 3169-20, 3169-21, 3193, 3194, 3286-20, 3331, 3332, 3333, 3333-01, 3334, 3334-01, 3390, отличающихся функциональными возможностями, метрологическими характеристиками и конструкцией.

Измерители комплектуются токоизмерительными клещами модификаций 9272-10, 9277, 9278, 9279, 9660, 9661, 9667, 9669, 9694, 9695-02, 9695-03 (в зависимости от заказа) и датчиками тока модификаций CT 6862, CT 6863, CT 6865, CT 9709 (в зависимости от заказа).

Принцип действия измерителей заключается в аналого-цифровом преобразовании входных аналоговых сигналов тока и напряжения с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин и отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Основные узлы измерителей: входные первичные преобразователи тока и напряжения, модули АЦП, блок питания, микропроцессор, ЖК-дисплей, клавиатура.

Управление процессом измерения и вывода данных осуществляется при помощи встроенного микропроцессора посредством системы меню. Результаты отображаются на дисплее в виде цифровых значений, графиков, векторных диаграмм, спектров, гистограмм, индикаторов режимов измерений, единиц измерений и предупреждающих индикаторов.

Для регистрации, хранения и передачи полученных результатов измерений (кроме встроенной энергонезависимой памяти) приборы оборудованы разъемом для подключения карты памяти, дисководом гибких дисков, принтером (в зависимости от модификации). Для связи с персональным компьютером приборы оснащены интерфейсами передачи данных GP-IB, RS-232, USB, Ethernet (LAN). Для подключения внешних устройств измерители оснащены аналоговыми выходами.

Приборы оснащены внутренними часами и таймером. Приборы имеют сервисные функции индикации заряда батареи питания, автоматического отключения при бездействии, регистрации минимальных и максимальных значений, усреднения.

Модификации 3333-01 и 3334-01 отличаются от модификаций 3333 и 3334 наличием интерфейса GP-IB.

Конструктивно приборы размещены в пластиковых (либо металлических) корпусах. На лицевой панели расположены дисплей и клавиатура. На боковых и задних панелях размещены измерительные входы, разъемы интерфейсов, питания.

Таблица 1 – Перечень физических величин, измеряемых и вычисляемых приборами

Величина	Модификация				
	3169-20, 3169-21	3193	3194	3286-20	3331
Напряжение переменного тока	+	+	+	+	+
Напряжение постоянного тока		+	+		
Сила переменного тока	+	+	+	+	+
Сила постоянного тока		+	+		
Частота	+	+	+	+	+
Активная мощность	+	+	+	+	+
Реактивная мощность	+	+	+	+	+
Полная мощность	+	+	+	+	+
Угол сдвига фаз		+	+	+	+
Коэффициент мощности	+	+	+	+	+
Уровень гармонических составляющих напряжения	+	+	+	+	
Уровень гармонических составляющих тока	+	+	+	+	
Уровень гармонических составляющих активной мощности	+	+	+		
Суммарный коэффициент нелинейных искажений напряжения	+	+	+		
Суммарный коэффициент нелинейных искажений тока	+	+	+		
Кратковременная доза фликера		+			
Длительная доза фликера		+			

Таблица 2 – Перечень физических величин, измеряемых и вычисляемых приборами

Величина	Модификация			
	3332	3333, 3333-01	3334, 3334-01	3390
Напряжение переменного тока	+	+	+	+
Напряжение постоянного тока			+	+
Сила переменного тока	+	+	+	+
Сила постоянного тока			+	+
Частота	+		+	+
Активная мощность	+	+	+	+
Реактивная мощность	+			+
Полная мощность	+	+	+	+
Угол сдвига фаз	+			+
Коэффициент мощности	+	+	+	+
Уровень гармонических составляющих напряжения				+
Уровень гармонических составляющих тока				+
Уровень гармонических составляющих активной мощности				+
Суммарный коэффициент нелинейных искажений напряжения				+
Суммарный коэффициент нелинейных искажений тока				+

Примечание: «+» - функция присутствует.

Измерители мощности вычисляют реактивную и полную мощности, угол сдвига фаз, коэффициент мощности и уровень гармонических составляющих в соответствии с формулами:

– реактивная мощность $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$;

– полная мощность $P = U \times I$;

– угол сдвига фаз $\varphi = \cos^{-1}(P / S)$;

– коэффициент мощности $\cos\varphi = P / S$;

– уровень гармонических составляющих вычисляется на основе преобразования Фурье.



3169-20, 3169-21



3193



3194



3286-20



3331



3332



3333, 3333-01



3334, 3334-01



3390

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (ПО). Их характеристики приведены в таблице 3.

Встроенное ПО (микропрограмма) – внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Метрологические характеристики приборов нормированы с учетом влияния ПО. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Внешнее ПО служит для передачи результатов измерений из внутренней памяти прибора в компьютер через интерфейсы связи, для передачи результатов измерений в среду разработки приложений измерения, тестирования и управления LabView, для анализа результатов измерений и создания отчетов. ПО не является метрологически значимым.

Таблица 3 – Характеристики программного обеспечения (ПО)

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
3169-20, 3169-21	Встроенное	Отсутствует	1.06	F64F4BA4082D89267FCAD58A06543678	md5
	Внешнее	RS-232C Download Program	0.02	1759F137BBA2A661AB35FBB5A4D59A4E	md5
	Внешнее	POWER MEASUREMENT SUPPORT SOFTWARE 9625	2.00	97407D7CDA85A80C084905B7F064E256	md5
3193	Встроенное	Отсутствует	1.32	2FA49908755936EB7E8F9A107B2CC8F3	md5
	Внешнее	LabView Driver	1.00	639A8BA25390D75B761E3574EF8CA2EC	md5
3194	Встроенное	Отсутствует	1.21	B84B211BA8C4DC06D7302E7FEA3C5E2C	md5
	Внешнее	-	-	-	-
3286-20	Встроенное	Отсутствует	1.00	0EEDEDA24B0B74C91B663985C73A3AF0	md5
	Внешнее	-	-	-	-
3331	Встроенное	Отсутствует	2.01	7D2181A40D37BF1DF1E068B52CF97A32	md5
	Внешнее	-	-	-	-

Тип прибора	Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
3332	Встроенное	Отсутствует	2.01	7D2181A40D37BF1DF1E068B52CF97A32	md5
	Внешнее	Sample Software	1.00	FF6A2460D3A711FCC7540A9E21BA5CAC	md5
3333, 3333-01	Встроенное	Отсутствует	1.00	3642274AC13B3A06FE966E04E48C4E5D	md5
	Внешнее	Sample Software	1.00	FF6A2460D3A711FCC7540A9E21BA5CAC	md5
3334, 3334-01	Встроенное	Отсутствует	1.11	1759F137BBA2A661AB35FBB5A4D59A4E	md5
	Внешнее	Sample Software	1.00	FF6A2460D3A711FCC7540A9E21BA5CAC	md5
3390	Встроенное	Отсутствует	1.07	CF0642B3AF0FBE0CFA3B48810072B82F	md5
	Внешнее	3390COMMUNICATOR	1.03	97DEFCB3D8FEA6089688A80B44C06C5F	md5
	Внешнее	LabVIEW driver	1.00	EEB3967ACE3A4E13546D412A0083ED7E	md5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики измерителей мощности серии 3000 приведены в таблицах 4 – 16.

Таблица 4 – Метрологические характеристики модификации 3169-20, 3169-21

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 150	± (0,002Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
Сила переменного тока, А	Определяется типом применяемых токоизмерительных клещей	± (0,002Хизм. + 0,001Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Частота, Гц	От 40 до 70	± (0,005Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,002Хизм. + 0,001Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Уровень гармонических составляющих напряжения	С 1 по 50	± (0,03Хизм. + погрешность измерения напряжения)
Уровень гармонических составляющих тока	С 1 по 50	± (0,03Хизм. + погрешность измерения силы тока + погрешность токоизмерительных клещей)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 – Метрологические характеристики модификаций 3193, 3194 со сменным модулем 9600

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 6	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 15	
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
	От 0 до 1000	
Напряжение постоянного тока, В	От 0 до 6	± (0,001Хизм. + 0,002Хк.)
	От 0 до 15	
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
	От 0 до 1000	
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,2	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 0,5	
	От 0 до 1	
	От 0 до 2	
	От 0 до 5	
	От 0 до 10	
	От 0 до 20	
	От 0 до 50	
Сила постоянного тока, А	От 0 до 0,2	± (0,001Хизм. + 0,002Хк.)
	От 0 до 0,5	
	От 0 до 1	
	От 0 до 2	
	От 0 до 5	
	От 0 до 10	
	От 0 до 20	
	От 0 до 50	
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,001Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 6 – Метрологические характеристики модификаций 3193, 3194 со сменным модулем 9601

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 60	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
	От 0 до 1000	

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,2	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 0,5	
	От 0 до 1	
	От 0 до 2	
	От 0 до 5	
	От 0 до 10	
	От 0 до 20	
	От 0 до 50	
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,001Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 7 – Метрологические характеристики модификаций 3193, 3194 со сменным модулем 9602

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 6	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 15	
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
Напряжение постоянного тока, В	От 0 до 6	± (0,001Хизм. + 0,002Хк.)
	От 0 до 15	
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
Сила переменного тока, А	Определяется типом применяемых токоизмерительных клещей	± (0,001Хизм. + 0,001Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Сила постоянного тока, А	Определяется типом применяемых токоизмерительных клещей	± (0,001Хизм. + 0,001Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,001Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 8 – Метрологические характеристики модификаций 3193, 3194 со сменным модулем 9603-01

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Частота, Гц	От 1 Гц до 100 кГц	±0,002Хк.
Напряжение постоянного тока, В	От 0 до 10	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 9 – Метрологические характеристики модификации 3193 со сменным модулем 9605

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Уровень гармонических составляющих напряжения	С 1 по 50	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)
Уровень гармонических составляющих тока	С 1 по 50	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Уровень гармонических составляющих активной мощности	С 1 по 50	± (0,01Хизм. + 0,001Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Кратковременная доза фликера	От 0 до 10	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)
Длительная доза фликера	От 0 до 10	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 10 – Метрологические характеристики модификации 3194

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Уровень гармонических составляющих напряжения	С 1 по 50	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)
Уровень гармонических составляющих тока	С 1 по 50	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)
Уровень гармонических составляющих активной мощности	С 1 по 50	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,001Хизм. + 1 е.м.р.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 11 – Метрологические характеристики модификации 3286-20

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 150	± (0,01Хизм. + 3 е.м.р.)
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
Сила переменного тока, А	От 0 до 20	± (0,013Хизм. + 3 е.м.р.)
	От 0 до 200	
	От 0 до 1000	
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,003Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, кВт	От 3 до 600 – для однофазной сети От 6 до 1200 – для трехфазной сети	± (0,023Хизм. + 5 е.м.р.) – для однофазной сети ± (0,03Хизм. + 10 е.м.р.) – для трехфазной сети

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Уровень гармонических составляющих напряжения	С 1 по 20	(1) ± (0,03Хизм. + 10 е.м.р.) (2-6) ± (0,035Хизм. + 10 е.м.р.) (7-8) ± (0,045Хизм. + 10 е.м.р.) (9-10) ± (0,05Хизм. + 10 е.м.р.) (11-15) ± (0,07Хизм. + 10 е.м.р.) (16-20) ± (0,1Хизм. + 10 е.м.р.)
Уровень гармонических составляющих тока	С 1 по 20	(1) ± (0,03Хизм. + 10 е.м.р.) (2-6) ± (0,035Хизм. + 10 е.м.р.) (7-8) ± (0,045Хизм. + 10 е.м.р.) (9-10) ± (0,05Хизм. + 10 е.м.р.) (11-15) ± (0,07Хизм. + 10 е.м.р.) (16-20) ± (0,1Хизм. + 10 е.м.р.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 12 – Метрологические характеристики модификации 3331

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 150	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,5	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*
	От 0 до 1	
	От 0 до 2	
	От 0 до 5	
	От 0 до 10	
	От 0 до 20	
	От 0 до 50	
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,001Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*

Примечания: * – погрешность измерения силы тока в диапазоне от 30 до 50 А составляет ± 0,002Хк.
Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 13 – Метрологические характеристики модификации 3332

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 15	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,001	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*
	От 0 до 0,002	
	От 0 до 0,005	

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,01	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*
	От 0 до 0,02	
	От 0 до 0,05	
	От 0 до 0,1	
	От 0 до 0,2	
	От 0 до 0,5	
	От 0 до 1	
	От 0 до 2	
	От 0 до 5	
	От 0 до 10	
	От 0 до 20	
	От 0 до 50	
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,001Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*

Примечания: * – погрешность измерения силы тока в диапазоне от 30 до 50 А составляет ± 0,002Хк.
Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 14 – Метрологические характеристики модификации 3333, 3333-01

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 20 до 300	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,05	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 0,2	
	От 0 до 0,5	
	От 0 до 2	
	От 0 до 5	
	От 0 до 20	
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 15 – Метрологические характеристики модификации 3334, 3334-01

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 15	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)
	От 0 до 30	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
Напряжение постоянного тока, В	От 0 до 15	± (0,001Хизм. + 0,002Хк.)
	От 0 до 30	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
Сила переменного тока, А	От 0 до 0,1	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*
	От 0 до 0,3	

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Сила переменного тока, А	От 0 до 1	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*
	От 0 до 3	
	От 0 до 10	
	От 0 до 30	
Сила постоянного тока, А	От 0 до 0,1	± (0,001Хизм. + 0,002Хк.)
	От 0 до 0,3	
	От 0 до 1	
	От 0 до 3	
	От 0 до 10	
	От 0 до 30	
Частота, Гц	От 45 до 66	± 0,003Хизм.
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,001Хизм. + 0,001Хк.)*

Примечания: * – погрешность измерения силы тока и мощности в диапазоне входной величины от 50 до 100 % от диапазона измерений составляет ± 0,002Хк.
Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 16 – Метрологические характеристики модификации 3390

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Напряжение переменного тока, В	От 0 до 15	± (0,00075Хизм. + 0,00075Хк.)
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
	От 0 до 1000	
Напряжение постоянного тока, В	От 0 до 15	± (0,0015Хизм. + 0,0015Хк.)
	От 0 до 30	
	От 0 до 60	
	От 0 до 150	
	От 0 до 300	
	От 0 до 600	
	От 0 до 1000	
Сила переменного тока, А	Определяется типом применяемых токоизмерительных клещей	± (0,00075Хизм. + 0,00075Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Сила постоянного тока, А	Определяется типом применяемых токоизмерительных клещей	± (0,0015Хизм. + 0,0015Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)
Частота, Гц	От 45 до 66	± (0,00075Хизм. + 1 е.м.р.)
Активная мощность, Вт	Определяется пределами измерения напряжения и силы тока	± (0,00075Хизм. + 0,00075Хк. + погрешность токоизмерительных клещей)*
Уровень гармонических составляющих напряжения	С 1 по 100	± (0,0045Хизм. + + 0,0015Хк.)
Уровень гармонических составляющих тока	С 1 по 100	± (0,0045Хизм. + + 0,0015Хк.)

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности
Уровень гармонических составляющих активной мощности	С 1 по 100	± (0,0045Хизм. + + 0,0015Хк.)
Напряжение постоянного тока, В**	От 0 до 1, от 0 до 5, от 0 до 10	± (0,0015Хизм. + 0,0015Хк.)
Частота, Гц**	От 1 до 100 кГц	± (0,00075Хизм. + 3 е.м.р.)
Частота следования импульсов, Гц**	От 0,5 до 5 кГц	± (0,00075Хизм. + 3 е.м.р.)

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений;
е.м.р. – единица младшего разряда;
* – при измерении активной мощности постоянных напряжения и тока погрешность составляет ± (0,0015Хизм. + 0,0015Хк. + погрешность токоизмерительных клещей);
** – при укомплектовании прибора сменными блоками 9791 или 9793.

Метрологические и технические характеристики токоизмерительных клещей и датчиков тока, используемых совместно с измерителями мощности серии 3000, приведены в таблицах 17 – 20.

Таблица 17 – Метрологические и технические характеристики токоизмерительных клещей

Характеристика	Модификация			
	9272-10	9277	9278	9279
Номинальное значение силы переменного тока, А	20, 200	От 0 до 20	От 0 до 200	От 0 до 500
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока, А	± (0,003Хизм. + 0,0001Хк.)	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)	± (0,005Хизм. + 0,0005Хк.)
Диапазон частот, Гц	От 45 до 66	От 45 до 66 и пост. ток	От 45 до 66 и пост. ток	От 45 до 66 и пост. ток
Диаметр захвата, мм	46	20	20	20
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	188×78×35	176×63×34	176×63×34	220×103×44
Масса, кг	0,43	0,43	0,43	0,86

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 18 – Метрологические и технические характеристики токоизмерительных клещей (продолжение)

Характеристика	Модификация			
	9660	9661	9667	9669
Номинальное значение силы переменного тока, А	100	500	500; 5000	1000
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока, А	± (0,003Хизм. + 0,0002Хк.)	± (0,003Хизм. + 0,0001Хк.)	± (0,02Хизм. + 1,5 А); ± (0,02Хизм. + 15 А)	± (0,01Хизм. + 0,0001Хк.)
Диапазон частот, Гц	От 45 до 66	От 45 до 66	От 45 до 66	От 45 до 66
Диаметр захвата, мм	15	46	254	80×55×20

Характеристика	Модификация			
	9660	9661	9667	9669
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	135×46×21	151×77×42	86×57×30	188×100×42
Масса, кг	0,23	0,36	0,24; 0,14	0,59

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 19 – Метрологические и технические характеристики токоизмерительных клещей (продолжение)

Характеристика	Модификация		
	9694	9695-02	9695-03
Номинальное значение силы переменного тока, А	5	50	100
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока, А	± (0,003Хизм. + 0,0002Хк.)	± (0,003Хизм. + 0,0002Хк.)	± (0,003Хизм. + 0,0002Хк.)
Диапазон частот, Гц	От 45 до 66	От 45 до 66	От 45 до 66
Диаметр захвата, мм	15	15	15
Габаритные размеры, мм, (длина × ширина × высота)	135×46×21	58×51×19	58×51×19
Масса, кг	0,23	0,05	0,05

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 20 – Метрологические и технические характеристики датчиков тока

Характеристика	Модификация			
	СТ 6862	СТ 6863	СТ 6865	СТ 9709
Номинальное значение силы переменного тока, А	50	200	1000	500
Пределы допускаемой погрешности измерения силы переменного тока, А	± (0,0005Хизм. + 0,0001Хк.)	± (0,0005Хизм. + 0,0001Хк.)	± (0,0005Хизм. + 0,0001Хк.)	± (0,0005Хизм. + 0,0001Хк.)
Диапазон частот, Гц	От 45 до 66 и пост. ток	От 45 до 66 и пост. ток	От 45 до 66 и пост. ток	От 45 до 66 и пост. ток
Диаметр окна для проводника, мм	26	26	36	36
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	70×53×100	70×53×100	160×112×50	160×112×50
Масса, кг	0,34	0,34	0,98	0,85

Примечания: Хизм. – измеренное значение величины;
Хк – верхний предел измерений.

Таблица 21 – Основные технические характеристики измерителей мощности серии 3000

Характеристика	Модификация		
	3169-20, 3169-21	3193	3194
Прочность изоляции	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,5 кВ частотой 50/60 Гц	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,5 кВ частотой 50/60 Гц	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,5 кВ частотой 50/60 Гц

Характеристика	Модификация		
	3169-20, 3169-21	3193	3194
Электрическое питание	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц
Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, /°С	± 0,0002Хк.	± 0,0003Хк.	± 0,0003Хк.
Габаритные размеры, мм, (длина× ширина× высота)	210×160×60	430×370×150	430×370×150
Масса, кг	1,2	15	13
Температура окружающего воздуха	От 0 до + 40 °С	От 0 до + 40 °С	От 0 до + 40 °С
Относительная влажность	До 80 %	До 80 %	До 80 %

Примечания: Хк – верхний предел измерений.

Таблица 22 – Основные технические характеристики измерителей мощности серии 3000 (продолжение)

Характеристика	Модификация		
	3286-20	3331	3332
Прочность изоляции	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,5 кВ частотой 50/60 Гц	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,5 кВ частотой 50/60 Гц	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,5 кВ частотой 50/60 Гц
Электрическое питание	Батарея 6LR61 (6LF22) напряжением 9 В	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц
Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, /°С	± 0,001Хк.	± 0,0004Хк.	± 0,0002Хк.
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	287×100×39	261×210×100	261×210×100
Масса, кг	0,65	2,5	2,7
Температура окружающего воздуха	От 0 до + 40 °С	От 0 до + 40 °С	От 0 до + 40 °С
Относительная влажность	До 80 %	До 80 %	До 80 %

Примечания: Хк – верхний предел измерений.

Таблица 23 – Основные технические характеристики измерителей мощности серии 3000 (продолжение)

Характеристика	Модификация		
	3333, 3333-01	3334, 3334-01	3390
Прочность изоляции	Изоляция прибора выдерживает в течение 15 секунд напряжение переменного тока 3,5 кВ частотой 50/60 Гц	Изоляция прибора выдерживает в течение 15 секунд напряжение переменного тока 3,5 кВ частотой 50/60 Гц	Изоляция прибора выдерживает в течение 1 минуты напряжение переменного тока 5,3 кВ частотой 50/60 Гц

Характеристика	Модификация		
	3333, 3333-01	3334, 3334-01	3390
Электрическое питание	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц	Напряжение переменного тока от 100 до 240 В частотой 50/60 Гц
Дополнительная температурная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, /°С	± 0,0003Хк.	± 0,0003Хк.	± 0,0002Хк.
Габаритные размеры, мм, (длина×ширина×высота)	227×160×100	245×160×100	340×157×170
Масса, кг	1,9	2,5	4,8
Температура окружающего воздуха	От 0 до + 40 °С	От 0 до + 40 °С	От 0 до + 40 °С
Относительная влажность	До 80 %	До 80 %	До 80 %

Примечания: Хк – верхний предел измерений.

Знак утверждения типа
Знак утверждения типа наносится методом трафаретной печати на лицевую панель приборов и типографским способом на титульные листы руководств по эксплуатации.

Комплектность средства измерений
В комплект поставки измерителей серии 3000 входят:
- измеритель (в соответствии с заказом);
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки;
- измерительные кабели;
- сумка для переноски.

Поверка
осуществляется по документу МП 32873-11 «Измерители мощности серии 3000 модификаций 3169-20, 3169-21, 3193, 3194, 3286-20, 3331, 3332, 3333, 3333-01, 3334, 3334-01, 3390. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2011 года.
Средства поверки: калибратор переменного тока «Ресурс-К2» (кл. т. 0,05/0,01), калибратор универсальный Fluke 9100 (± 0,006 %), трансформатор тока измерительный лабораторный ТТИ-5000.5 (кл. т. 0,05), амперметр Д5017 (кл. т. 0,2).

Сведения о методиках (методах) измерений
Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководствах по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям мощности серии 3000 модификаций 3169-20, 3169-21, 3193, 3194, 3286-20, 3331, 3332, 3333, 3333-01, 3334, 3334-01, 3390
1. ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».
2. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
3. Техническая документация фирмы «HIOKI E.E. Corporation», Япония.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- «выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям».

Изготовитель

Фирма «HIOKI E.E. Corporation», Япония.
Адрес: 81 Koizumi, Ueda, Nagano, 386-1192, Japan.
Тел.: +81-268-28-0562 Факс: +81-268-28-0568
Web-сайт: http://www.hioki.co.jp

Заявитель

ЗАО «ТЕККНОУ», г. Санкт-Петербург.
Адрес: 199155, г. Санкт-Петербург, ВО, ул. Уральская д. 17, корп.3, литер Е, пом.1-Н.
Тел. (812) 324-56-27 Факс: (812) 324-56-29
Web-сайт: http://www.tek-know.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»).
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.
Тел. 8 (495) 437 55 77; Факс 8 (495) 437 56 66; E-mail: office@vniims.ru.
Номер аттестата аккредитации 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию и метрологии Е.Р. Петросян

м.п. « » 2011 г.