



## Оборудование для Ультразвукового контроля с применением ЭМАП (Применения, требующие большой мощности)

Rev. T-I-A11

© 2011 Innerspec Technologies, Inc.  
All Rights Reserved

This Material May Not Be Published, Rewritten,  
or Redistributed Without Express Permission

---

*Innerspec*Technologies

[www.innerspec.com](http://www.innerspec.com)

4004 Murray Place  
Lynchburg, VA 24501, USA  
Tel: +1-434.948.1301  
Fax: +1-434.948.1313



## Содержание

1. Оборудование серии temate® PowerBox.....	3
1.1. temate® PowerBox H Техническая спецификация .....	4
1.2. temate® PowerBox 1, 2 & 8 Техническая спецификация.....	5
1.3. temate® PowerBox БлоксхемаПО.....	6
1.4. temate® PowerBox Спецификация ПО.....	7
1.5. Контекстная диаграмма ПО.....	8
1.6. РЧ Генератор Импульсов.....	9
1.6.1. 8KW РЧ Генератор Импульсов.....	9
1.6.2. 20Kw РЧ Генератор Импульсов.....	10
2. Ноутбук.....	11
3. Гарантия .....	12



Компания Innerspec Technologies предлагает оборудование большой мощности для ультразвукового контроля, изготовленное по запатентованной технологии. Серия оборудования **temate® PowerBox**, имеет новейшие аппаратные средства и программное обеспечение, и в комплексе с Усилителями серии **temate® TB** и различными пакетами ПО предоставляет пользователям новейшие приборы как для решения уже известных задач, так и для проведения исследовательских работ разработки решений для новых применений.

### 1. Приборы серии **temate® PowerBox**

Линейка **temate® PowerBox** представляет собой набор портативного оборудования, высокомощного и высокоскоростного, разработанного для работы с ЭМАП и для применений в области НК, требующих больших мощностей и высокой скорости. Приборы серии **temate® PowerBox H, 1, 2 and 8** имеют интеллектуальные процессоры со встроенными цифровыми преобразователями и широкополосными излучателями/приёмниками для выполнения широкого спектра задач по неразрушающему ультразвуковому контролю, включая дефектоскопию, толщинометрию, измерение свойств материала, как в заводских, так и в полевых условиях. Могут генерироваться пиковые импульсы и тональные пакеты импульсов с частотой от 50 kHz до 7MHz для возбуждения полного диапазона мод ультразвуковой волны, включая направленные волны, в различных режимах.

Прибор **temate® PowerBox H**, представляет собой первый ручной дефектоскоп, работающий от батарей, и имеющий возможность генерировать пиковую мощность в 1200V или 8kW при скорости до 100Hz. Для работы в эхо-импульсном режиме, встроенный переключатель излучатель/приёмник, позволяет подсоединяться непосредственно к прибору, без дополнительных приспособлений. В случае эхо-импульсного метода, встроенный переключатель генератор/приёмник позволяет подсоединять преобразователи непосредственно к прибору, без установки дополнительного аппаратного обеспечения. Встроенный разъём для термодпары позволяет снимать показания температуры для корректировки измерений скорости распространения волны, а вход однокоординатного датчика пути может быть использован для интеграции с автоматическим или ручным сканером. Прибор может использоваться с преобразователями компании Innerspec Technologies или преобразователями других производителей, способными генерировать объёмные (распространяемые по нормали или под углом) и направленные волны. Если приложение не требует полной мощности, то для увеличения срока службы батареи может применяться режим работы при 600Vpp (примерно 3 кВт). Встроенное программное обеспечение PowerUT® H позволяет пользователю модифицировать передающие и принимающие пакеты, использовать улучшенные фильтры для увеличения отношения сигнал-шум и получать информацию в формате A, B, C-scan развёрток и ленточной развёртки. Снимки экрана, настройки прибора и данные контроля можно загрузить в персональный компьютер при помощи дополнительного программного обеспечения, поставляемого вместе с прибором.

Приборы **temate® PowerBox 1, 2 и 8** разработаны для портативного использования без ущерба по мощности и скорости контроля. Данная система генерирует до 2000Vpp или 20kW пиковой мощности на канал при скорости до 2000kHz. Управление осуществляется через внешний ПК, подключаемый через PCMCIA или Интернет подключение. Встроенный энкодер и 12 программируемых Вх./Вых. облегчают подсоединение сканера или другого внешнего оборудования.

ПО **PowerUT®** поставляется для возможности сбора данных, визуализации и анализа на ПК.



1.1. temate® PowerBox H Техническая Спецификация

Номер по каталогу	245A0183
Ультразвуковые каналы	1
Полоса частот	100 кГц – 6 МГц
Частота повторения импульсов	100 Гц
ВЧ генератор	Одиночные импульсы и тональные пакеты Выходная мощность 8 кВт 1200 Вp-p (пик-пик) @ 25 Ар-р, 50 Ом 0,1% Максимальный режим на канал
Приёмник	Эхо-импульсный режим Входной импеданс 1 кОм Коэффициент усиления от 20 дБ до 100 дБ Разрешение усиления <0,1 дБ «Pitch-Catch» режим Входной импеданс 50 Ом Коэффициент усиления от -20 дБ до 60 дБ Разрешение усиления <0,1 дБ
Режимы работы	Совмещённый, Раздельно-Совмещённый
Аналого-цифровые преобразователи	12-бит, 100 МГц
Фильтрация	Цифровые фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ)
Выпрямление	Полная волна, +/- полуволна, и не детектированный сигнал (RF mode)
Строб-импульсы	Интерфейс + 2 строба Измерение амплитуды и времени
Интерфейс энкодера	A/B Квадратура
Связь с ПК	USB MiniAB «Перенос и размещение» (Drag-n-drop)
Программное обеспечение	PowerUT® H с A, B, C-scan развёртками и ленточной диаграммой + интерфейсное ПО для персонального компьютера
Разъёмы	Lemo EGG.0B.302.CLL Lemo EGG.2B.319.CLL
Рабочая температура	От 0°C до 40°C
Электропитание	100-240 В переменного тока, 50-60 Гц
Другие входы/выходы	Триггер магнитного генератора импульсов Вход термопары (Тип К) Вх./вых. общего назначения (5 В TTL) Питание датчика пути/формирователя сигн. VGA выход Ethernet 10/100 SD карта
Размеры	8”(Ш) x 9”(В) x 4”(Т)
	203 мм x 229 мм x 100 мм
Вес	2,71 кг
Время работы от батарей	4-8 часов





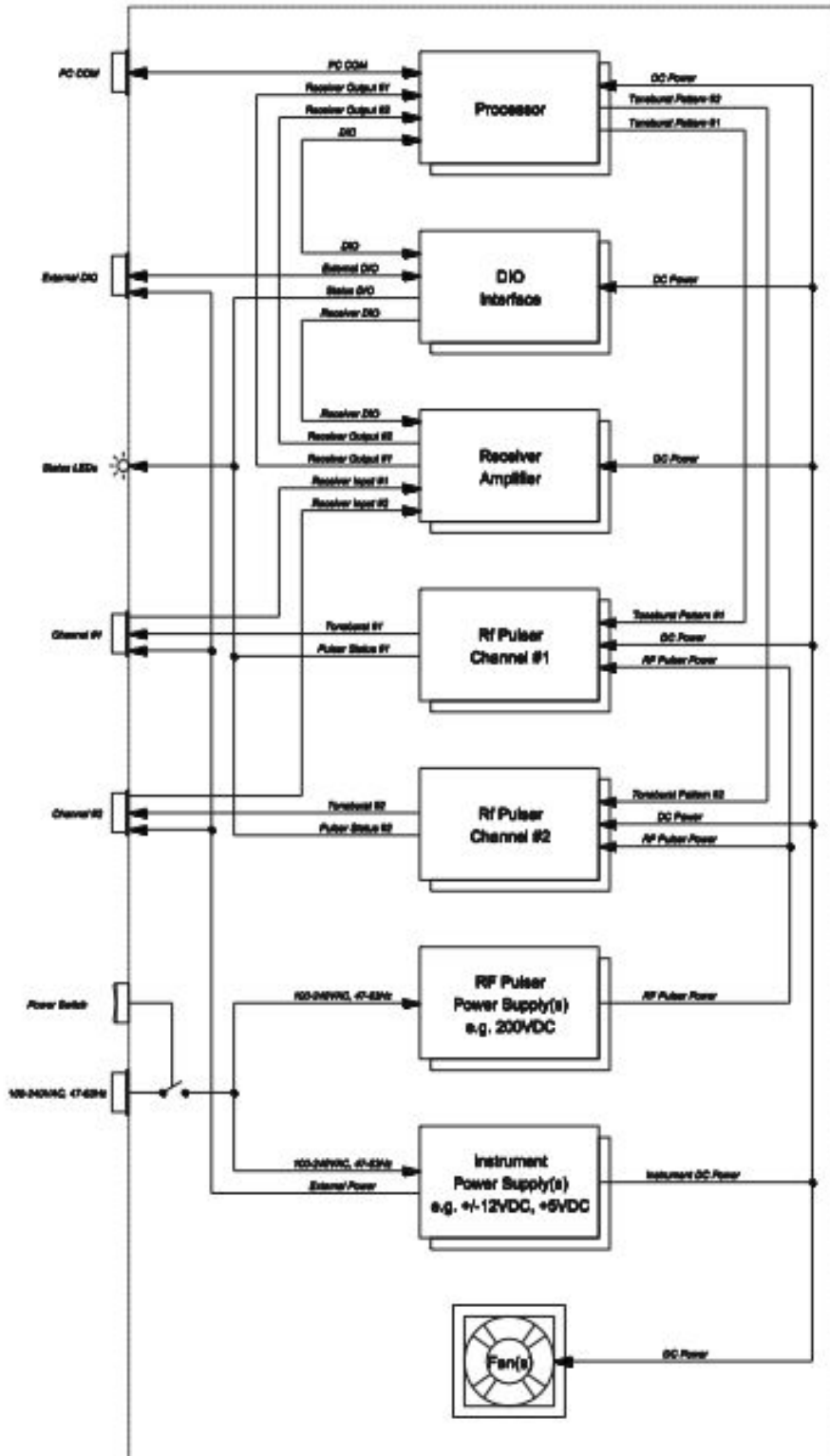
1.2. temate® PowerBox 1, 2 & 8 Техническая спецификация

	temate® PowerBox 1	temate® PowerBox 2	temate® PowerBox 8
Номер по каталогу	245A0118	245A0101	245A0144
Количество каналов	1	2	8
Полоса пропускания	50 kHz to 7 MHz	50 kHz to 7 MHz	100 kHz to 7 MHz
Частота повторения импульсов	Up to 2kHz	Up to 2kHz	Up to 2kHz
ВЧ Генератор	Одиночные импульсы и тональные пакеты, Выходная мощность на канал 8 кВ, 1200V Вр-р (пик-пик) @ 25App, 50 Ohms, 1% Макс. режим на канал	Одиночные импульсы и тональные пакеты, Выходная мощность на канал 8 кВ, 1200V Вр-р (пик-пик) @ 25App, 50 Ohms, 1% Макс. режим на канал	Одиночные импульсы и тональные пакеты, Выходная мощность на канал от 2.5 кВ до 20кВ 200Vpp - 2000Vpp @ 40App, 50 Ohms 1% Макс. режим на канал
Магнитный Генератор	45А Пиковый ток 9 кВ Пиковая Мощность 1% Макс. Режим	-	-
Приёмники	50 Ω Вх. Импеданс, -20 dB до 60 dB Усиление, 0.3 dB Шаг, 8 Низкочастотных РЧ фильтров; (Нет, .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 MHz), 8 Выс.Част. РЧ фильтров. (Нет, .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 MHz)	50 Ω Вх. Импеданс, -20 dB до 60 dB Усиление, 0.3 dB Шаг, 8 Низкочастотных РЧ фильтров; (Нет, .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 MHz), 8 Выс.Част. РЧ фильтров. (Нет, .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 MHz)	50 Ω Вх. Импеданс, -20 dB до 60 dB Усиление, 0.3 dB Шаг, 8 Низкочастотных РЧ фильтров; (Нет, .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 MHz), 8 Выс.Част. РЧ фильтров. (Нет, .1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 MHz)
Режимы	Совмещенный, Раздельно-Совмещенный	Совмещенный, Раздельно-Совмещенный	Совмещенный, Раздельно-Совмещенный
A/D Конвертеры	14-bit, 100MHz	14-bit, 100MHz	14-bit, 100MHz
Фильтры	IIR/FIR Цифровые фильтры	IIR/FIR Цифровые фильтры	IIR/FIR Цифровые фильтры
Выпрямление	Полная волна, +/- полуволна, и не детектированный сигнал (RF mode)	Полная волна, +/- полуволна, и не детектированный сигнал (RF mode)	Полная волна, +/- полуволна, и не детектированный сигнал (RF mode)
Строб-Импульсы	4 Строба на Канал Измерение амплитуды и времени	4 Строба на Канал Измерение амплитуды и времени	4 Строба на Канал Измерение амплитуды и времени
Интерфейс Энкодера	A/B Квадратура или по часовой стрелке	A/B Квадратура или по часовой стрелке	A/B Квадратура или по часовой стрелке
Другие Вх/Вых	12 Программируемых пользователем TTL I/O	12 Программируемых пользователем TTL I/O	12 Программируемых пользователем TTL I/O
Взаимодействие с ПК	PCMCIA соединение. Запись на любое записывающее устройство MS Windows	PCMCIA соединение. Запись на любое записывающее устройство MS Windows	PCMCIA соединение. Запись на любое записывающее устройство MS Windows
ПО	<b>PowerUT®</b> Получение изображения и Анализ	<b>PowerUT®</b> Получение Изображения и Анализ	<b>PowerUT®</b> Получение Изображения и Анализ
Рабочие температуры	32°F (0°C) - 105°F (40°C)	32°F (0°C) - 105°F (40°C)	32°F (0°C) - 105°F (40°C)
Питание	100-240VAC, 47-63Hz	100-240VAC, 47-63Hz	100-240VAC, 47-63Hz
Размеры	12.750" x 13.250" x 9.250"	12.750" x 13.250" x 9.250"	12" x 18" x 9.250"
	324mm x 336mm x 235mm	324mm x 336mm x 235mm	305mm x 457mm x 235mm



### 1.3. С х е м а temate® PowerBox

(Пример для temate® PowerBox 2)





#### 1.4. temate® PowerBox Спецификация ПО

Компания Innerspec Technologies предлагает различные варианты ПО, включая комплекты для лабораторного использования и полные комплекты для различных, уникальных возможностей ЭМАП.

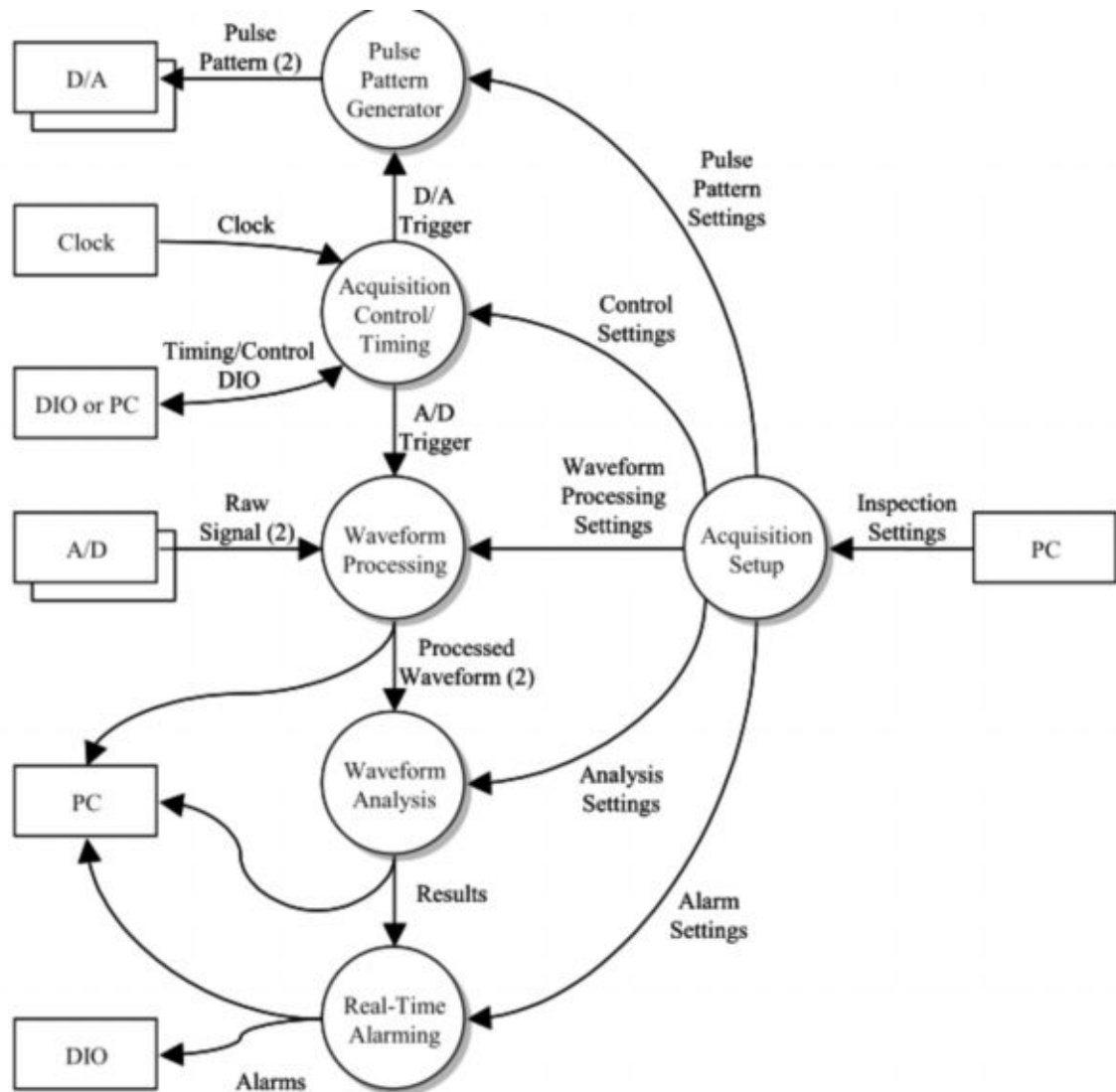
- **PowerUT®**. Разработано специально для проведения контроля с применением ЭМАП. Данное ПО применяется с **temate® PowerBox 1, 2 и 8**, и обеспечивает полный комплект возможностей для анализа и выполнения контроля и измерений, как для автоматического, так и для ручного контроля.
- **PowerUT® Lab**. Разработано для применения в исследовательских и научных целях для любого вида УЗК (бесконтактного, пьезоэлектрического, требующего больших мощностей, **PowerUT® Lab** содержит все базовые опции, применяемые для **temate® PowerBox 1, 2 и 8**, и имеет открытую архитектуру, что бы исследователи могли экспортировать внешние данные для анализа используя их собственные ПО.

Перечень возможностей PowerUT® и PowerUT® Lab.

Возможности	PowerUT®	PowerUT® Lab
Интерфейс MS Windows XP	ДА	ДА
A-Scan	ДА	ДА
Возможность измерения времени для Излучатель и Приёмника РЧ и Магнитного генераторов	ДА	ДА
Формирование волны в РРВ (режиме реального времени) (экспорт данных)	ДА	ДА
Контроль фильтров полосы пропускания IIR/FIR	ДА	ДА
Встроенные, современные программные фильтры и алгоритмы анализа данных	ДА	Нет
Модуль Волнового анализа с определением пика в строке, измерение времени прохождения сигнала, В, С-скан развёртки и ленточная диаграмма, сигнализация в РРВ с передачей данных на ПК и прямой Ввод/Вывод данных	ДА	Нет
Встроенные средства коммуникации (I/O, RS-232, TCP/IP, Интернет, X-Y кодировщик)	ДА	Ограничено
Внешнее устройство пуска для автоматического применения	ДА	Нет

1.5. Контекстная диаграмма ПО:

- Модуль настройки сбора данных получает и управляет параметрами настройки для проведения контроля с внутренней памяти или через соединение с ПК.
- Модуль контроля /измерения временных параметров (Acquisition control timing) контролирует прямой ввод/вывод (ПВВ, DIO) настроек и устройств внешнего пуска (Trigger), а так же процесс оцифровки через ПВВ , ПК или внутренние устройства
- Модуль генератора временной диаграммы последовательности импульсов (ГВДПИ, Pulse Pattern Generator), действует через устройство внешнего пуска (Trigger), и имеет цифрово-аналоговые (D/A) выходы предустановленной диаграммы последовательности импульсов
- Модуль для волнового анализа (Waveform), работает через устройство внешнего пуска, получает ультразвуковой сигнал через аналогово цифровые (A/D) входы, применяет IIR/FIR цифровые фильтры для формирования волны и для алгоритмов в PPB (только с **PowerUT<sup>®</sup>**), посылает данные на ПК.



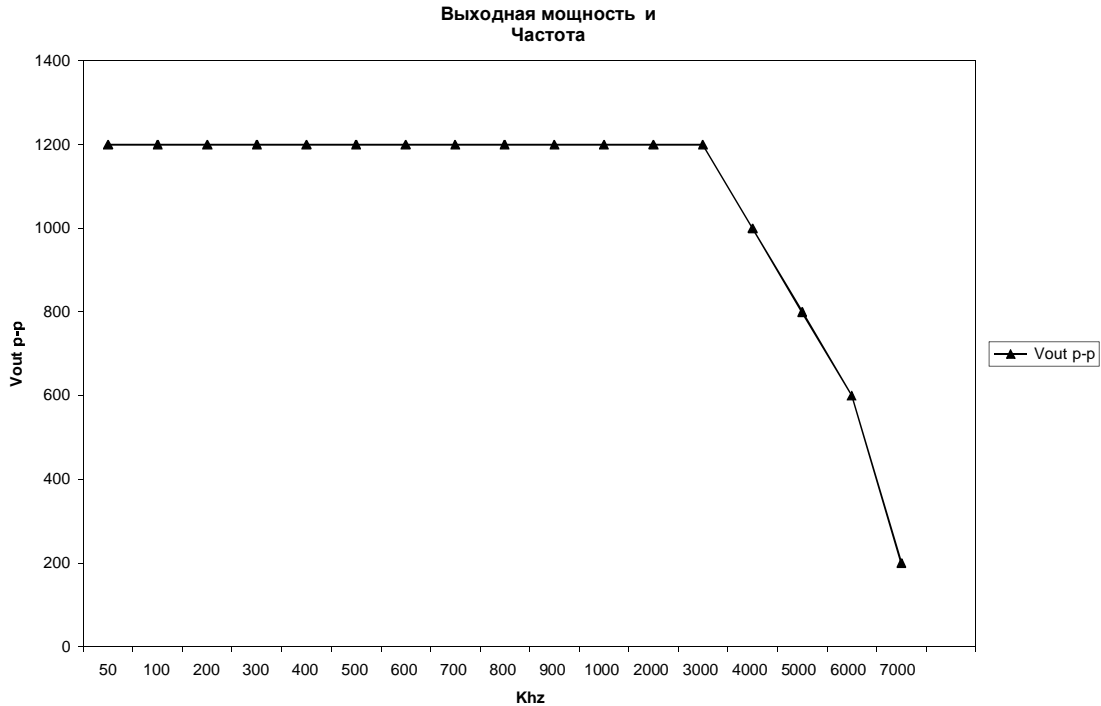




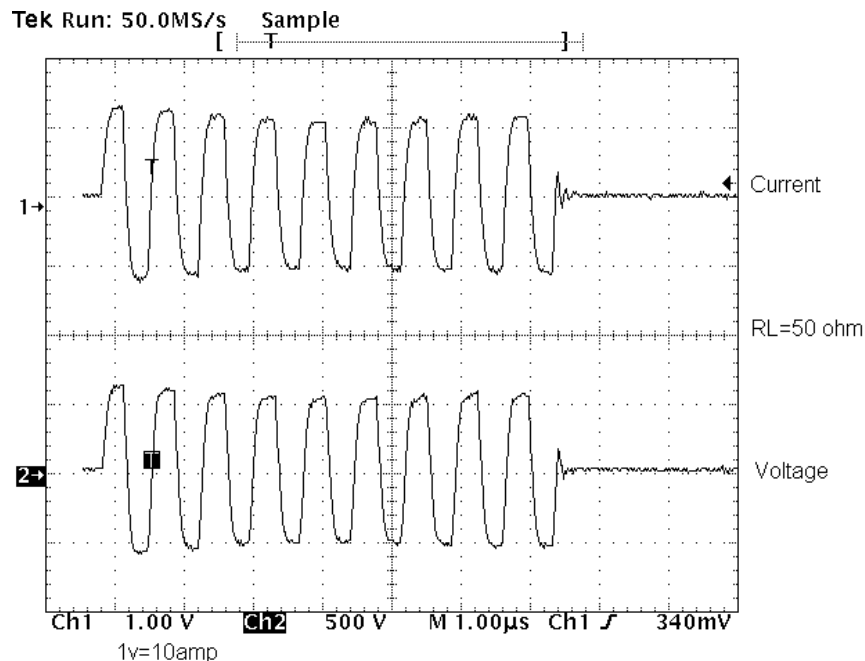
### 1.6. Работа РЧ генератора импульсов

Приборы серии **temate<sup>®</sup> PowerBox** и усилители **temate<sup>®</sup> ТВ** (ТП - тональные посылки) включают мощный РЧ генератор импульсов для НК с применением ЭМАП. Обычные кривые мощности от 50Khz до 7mhz при нагрузке 50 ohm . По запросу возможна разработка клиентской версии для больших частот.

#### 1.6.1. 8KW РЧ генератор импульсов



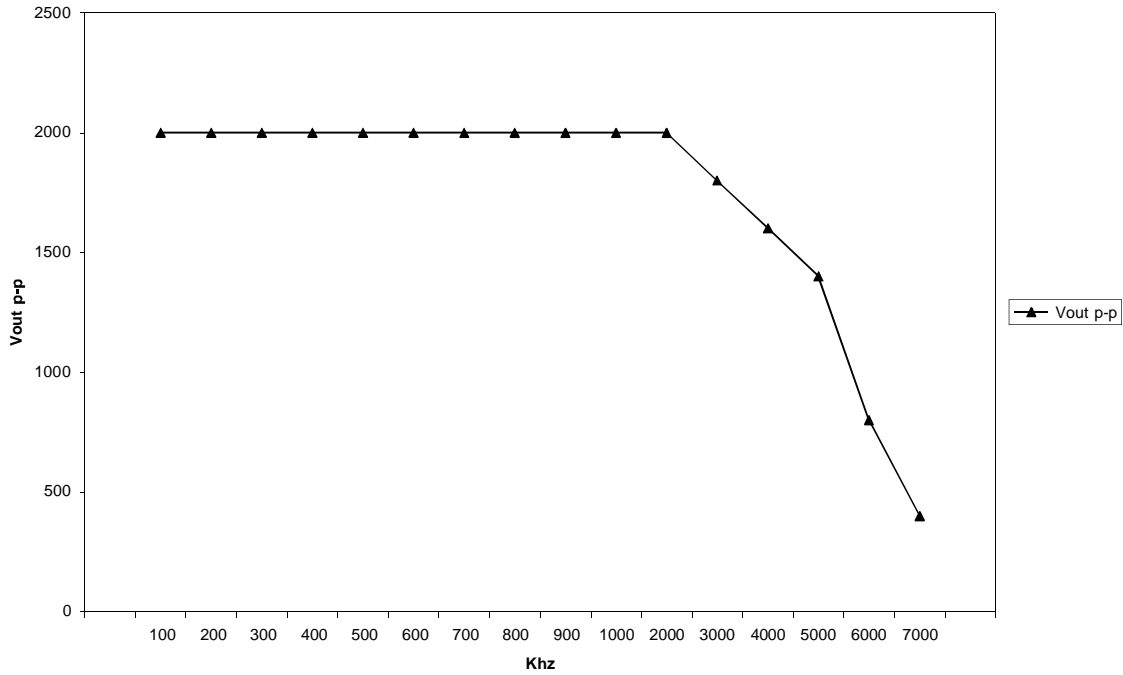
Стандартные параметры тока и напряжения 8Kw РЧ генератора при 1.5Mhz



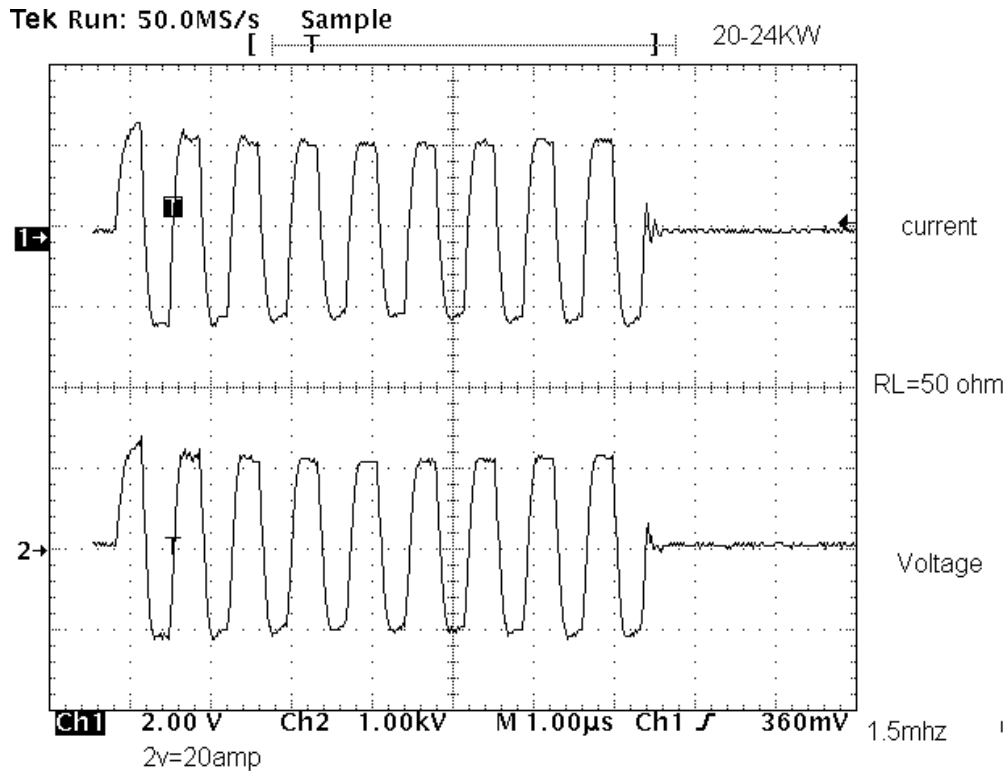


1.6.2. 20Kw РЧ Генератор Импульсов

Выходная мощность и Частота



Стандартные параметры тока и напряжения 20Kw РЧ генератора при 1.5Mhz.





## 2. Ноутбук (ПК)

Для избежания возможной несовместимости, Innerspec Technologies рекомендует приобретать ПО **PowerUT<sup>®</sup>** и **PowerUT<sup>®</sup> Lab** уже установленными на ноутбук. В таблице, приведённой ниже, указан перечень ноутбуков предлагаемых Innerspec Technologies и аксессуары для соединения с **temate<sup>®</sup> PowerBox 1 & 2**.

Номер по каталогу	Модель
260A7712	Basic Laptop Computer with <b>PowerUT<sup>®</sup></b> Software
260A7703	Hardened Laptop (Toughbook or equivalent) with <b>PowerUT<sup>®</sup></b> Software
260A7704	High Performance Laptop for <b>temate<sup>®</sup> PowerBox 8</b>
232V0393	Spare PCMCIA Cable (necessary for PowerBox 1 and 2)
260V7704	PCMCIA Port Card (necessary for PowerBox 1 and 2)
260V7709	PCI Express Card (necessary for PowerBox 1 and 2)



### 3. Ограниченная гарантия

**Innerspec Technologies** гарантирует, что оборудование не будет иметь дефектов материала и сборки в течение **одного года** с даты покупки конечным пользователем. **Innerspec Technologies**, по своему усмотрению заменяет или ремонтирует дефектные части, в гарантийный период, и возвращает покупателю исправленное оборудование или его части.

Указанная гарантия не применяется в случае неправильного использования оборудования, его несанкционированного изменения, ремонта или модификации, а так же в случае механического повреждения оборудования.