

Тесты генератора 'слабого излучения' на основе вектора Пойнтинга

Сергей Кернбах*

Аннотация—В работе показаны тесты компактного электромагнитного генератора 'слабого излучения' на основе вектора Пойнтинга с круговым излучателем CPV и управляющим модулем ЕНМ-С. Генератор подключается к USB порту или 5В аккумулятору 'Power Bank' и является дальнейшим развитием концепции 'малого генератора Акимова' на современной элементной базе. Конструкция генератора позволяет масштабирование излучающего эффекта и совместима с линейкой пассивных генераторов 'Contur' на основе эффекта форм. Управляющая электроника имеет функцию модулирования выходных сигналов генератора с различными 'электронными модуляторами'. Проведенные тесты с жидкостями и микробиологическими пробами подтверждают электрохимические и биологические эффекты этого генератора. Устройство предназначено как ЭМ актуатор для автономных робототехнических систем с нелокальной обратной связью, для практических работ с эффектом переноса информации в инфоцевтике и материаловедении, а также для использования эффекта нелокальной связи в различных применениях.

I. ВВЕДЕНИЕ

Электромагнитные генераторы 'слабых излучений' на основе вектора Пойнтинга в статических E/H полях с круговыми или цилиндрическими излучателями довольно популярны в различных конструкциях. Такие известные устройства как 'малый генератор Акимова' (МГА), см. Рис. 3, или 'большой генератор Акимова' (БГА), см. Рис. 15, представляют из себя именно этот тип генераторов. В литературе имеется множество их описаний и предположений о механизме действия [1], [2]. Принцип работы этих ЭМ генераторов основан на взаимодействии магнитного H и электрического E полей, ортогональных друг другу, в результате чего формируется (генерируется) вектор Пойнтинга. Существуют публикации, относящие их к так называемым 'излучателям Тамма', в дальнейшем мы будем обозначать все излучатели этого типа как излучатели 'вектора Пойнтинга'. Наиболее распространенная версия включает в себя дисковый (кольцевой) магнит и цилиндрический конденсатор, см. Рис. 1(а). Вместо постоянного магнита зачастую используются электромагниты.

*Cybertronica Research, Research Center of Advanced Robotics and Environmental Science, Melunerstr. 40, 70569 Stuttgart, Germany, Contact author: serge.kernbach@cybertronica.de.com

На обкладки цилиндрического конденсатора подается постоянное напряжение, в БГА/МГА оно варьируется на уровне 100-200В.

В последние несколько лет появились излучательные элементы, которые отходят от 'стандарта' МГА или БГА в попытке создать новые версии этих устройств. Известны подобные генераторы С.Н.Тарахтия, современная разработка планарного PPV излучателя принадлежит Виталию Замше [3]. Активная часть генератора, его излучатель, представляет собой планарную конструкцию из диэлектрика, на которой размещены две катушки Гельмгольца и плоский конденсатор между ними, см. Рис. 2. Такая конструкция позволяет минимизировать паразитную емкость между электродами конденсатора и намоткой катушки. Однако проведенные тесты показали также и некоторые недостатки PPV излучателей.

Если в 90х годах конструкция МГА/БГА являлась конфиденциальной (например, эти генераторы были опломбированы), на данный момент существуют несколько описаний их конструкции [4], подготовленные в том числе и самим Е.А.Акимовым [1]. Организации, сотрудничавшие с МНТЦ 'ВЕНТ', получали этот тип генератора (в основном МГА) для экспериментов, см. Рис. 3, поэтому наибольшее количество экспериментальных результатов получено именно для генераторов

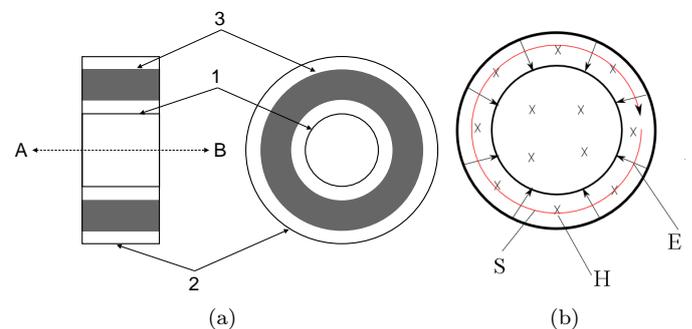


Рис. 1. (а) Структура МГА/БГА излучателя: 1 – внутренняя обкладка цилиндрического конденсатора, 2 – внешняя обкладка цилиндрического конденсатора, 3 – кольцевой магнит (или кольцевой электромагнит). Излучение направлено в аксиальном направлении А-В; (б) Иллюстрация идеи циркулирующего вектора Пойнтинга S , рисунок из Википедии.

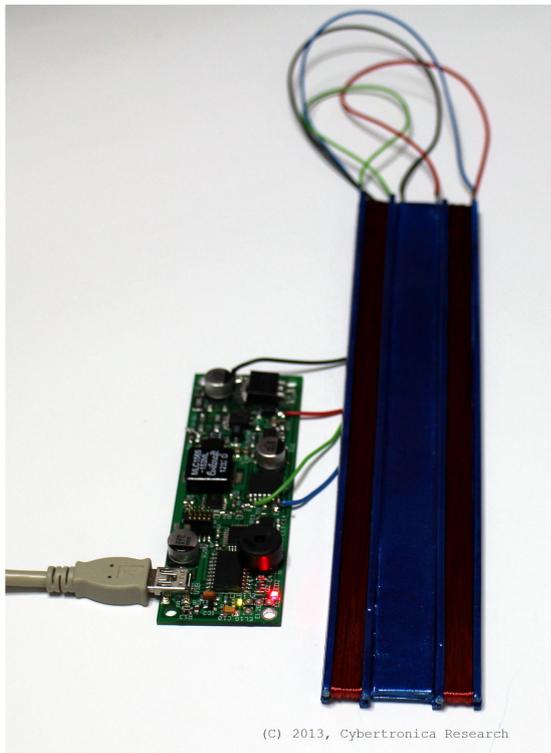


Рис. 2. Планарный излучатель вектора Пойнтинга (PPV).

на основе вектора Пойнтинга. В некотором смысле, МГА представляет собой наиболее успешный тип подобного устройства с большим количеством публикаций [5]. Однако эти апробированные и протестированные устройства практически невозможно приобрести, что порождает определенную потребность их производства.



Рис. 3. Одна из конструкций МГА, применявшегося в 80е и 90е годы.

Как указывалось выше, устройство 'излучателя вектора Пойнтинга' достаточно просто и заключается в создании ортогональной системы электрических и магнитных полей. Более формально, вектор Пойнтинга \mathbf{S} представляет из себя вектор плотности потока энергии электромагнитного поля, который можно определить через векторное произведение двух векторов:

$$\mathbf{S} = [\mathbf{E} \times \mathbf{H}], \quad (1)$$

где \mathbf{E} и \mathbf{H} – векторы напряженности электрического и магнитного полей. В русскоязычной литературе вектор

Пойнтинга часто называется также 'вектором Умова – Пойнтинга'. В современных учебниках рассматривается случай вектора Пойнтинга в цилиндрическом конденсаторе, который расположен в \mathbf{H} -поле, создаваемом постоянным магнитом. Хотя существуют только статические электрические и магнитные поля, расчет вектора Пойнтинга дает круговой поток электромагнитной энергии по часовой стрелке, см. Рис. 1(b).

Очевидно, что поток циркулирующей энергии лежит в основе популярной идеи 'вращения' \mathbf{S} вектора, который на Рис. 1(a) находится в аксиальной плоскости (циркулирующий поток энергии содержит угловой момент и является причиной магнитной составляющей силы Лоренца, возникающей при разрядке конденсатора). В PPV подобное 'вращение' отсутствует. Показанный на Рис. 1(b) циркулирующий поток, порожденный постоянными \mathbf{E}/\mathbf{H} полями, привел к идее о круговом излучателе, в котором вращающийся вектор Пойнтинга будет генерироваться не внутри цилиндрического конденсатора, а 'снаружи' излучателя.

Одной из идей этой разработки, имеющей отношение к 'классическим' применениям МГА/БГА, являются тесты в области нехимической обработки жидкостей и взаимодействия с биологическими объектами, сходные с действием магнитного векторного потенциала [6], [7], [8]. Открытым вопросом остается взаимосвязь между циркулирующим вектором Пойнтинга и эффектами типа Ааронова-Бома [9] или квантового запутывания, проявляющихся в макроскопических системах [10] [11] – что могло бы служить базой для объяснения возникающих эффектов. Эта разработка также преследует цель исследования внешней петли положительной обратной связи для усиления нелокальных эффектов (например, сходных с эффектом 'Маслоброда' [12]). Эти моменты уже высказывались в литературе: роботы и мыши/цыплята [13], [14], термостаты и растения [15], генераторы случайных чисел и животные [16], механические осциллирующие системы [17], излучатель с обратной связью А.Ю.Смирнова [18] и т.д. В данной работе для создания и управления элементами обратной связи используется модуль автоматизации DA [19].

Данная работа имеет следующую структуру: в разделе II показана структура излучателя и управляющей электроники, раздел III описывает проведенные электрохимические и биологические измерения, основные выводы собраны в разделе V.

II. РАЗРАБОТКА ИЗЛУЧАТЕЛЯ И УПРАВЛЯЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

Разработка как излучателя, так и управляющего модуля была мотивирована практической потребностью в небольшом устройстве, необходимом при производстве инфоцветных продуктов, для решения задач, связанных с нелокальным ПИД эффектом, в том числе с использованием механизма нелокальных обратных связей. Особую категорию требований составляла технологичность, т.е. прибор не должен иметь деталей, требующих ручной работы, как например намотанные



(a)



(b)

Рис. 4. (a) Варианты многослойных плоских круговых излучателей вектора Пойнтинга (CPV) в монолитном корпусе; (b) Генератор на основе эффекта форм с использованием монолитного CPV излучателя в 2013 году [3].

катушки. Генерация 'слабых излучений' должна быть масштабируемой на уровне излучателя – в основной версии устройства 'мощность излучения' должна быть небольшой, которая однако могла бы масштабироваться в ту или иную сторону. После продвижения подобных систем на рынке, возникла мысль о создании не одного моноблочного устройства, а своего рода набора, где пользователю предоставлялась возможность сконфигурировать систему по своему желанию, в том числе с другими устройствами на основе эффекта форм. Управляющая электроника должна иметь питание от USB порта или же аккумуляторных батарей 'Power bank' с напряжением питания 5В, т.е. прибор должен быть транспортабельным.

Работы с многослойными плоскими круговыми излучателями уже были проведены в специальных проектах, где были разработаны многослойные излучатели вектора Пойнтинга в монолитном корпусе, см. Рис. 4. Эти излучатели также использовались в тестовых генераторах на основе эффекта форм еще в 2013 году [3]. Однако на тот момент большее развитие получили оптические излучатели Боброва на светодиодах [20]. Преимуществом плоского излучателя является его высокая технологичность, поскольку он может массово

изготавливаться по технологии печатных плат. Однако сложность в изготовлении монолитного излучателя заставила пересмотреть структуру и перейти к открытой конструкции плоского излучателя, показанного на Рис. 5(a). Он повторяет структуру полей с Рис. 1(b), однако цилиндрический конденсатор заменен плоским конденсатором, а постоянный магнит заменен плоской сдвоенной катушкой, т.е. излучающим элементом является своего рода диполь. Очевидно, что количество сдвоенных круговых диполей может быть увеличено, см. Рис. 5(e), что приведет к масштабированию эффекта.

Вращающийся вектор Пойнтинга \mathbf{S} генерируется во внешней части излучателя. Для фиксации излучатель устанавливается на малый конус, см. Рис. 5(a) и может использоваться сам по себе, однако иногда возникает необходимость 'транспортировать' \mathbf{S} в точку вершины конуса для дальнейшего использования с эффектом форм (на манер, предпринятый в МГА). Поэтому излучатель монтируется внутри полого конуса большого размера, как показано на Рис. 5(b,c). На большом конусе могут быть установлены либо малый конус для ПИД эффекта (туда вкладываются модулирующие вещества), либо же металлический наконечник, см. Рис. 5(c). Эти элементы известны из генератора 'Contur' и полностью совместимы с этой популярной структурой на основе эффекта форм. Поскольку модульные конструкции предлагаются в виде набора, имеется возможность даже создавать симметричные излучатели, см. Рис. 5(c). Внешний конус служит также для защиты CPV излучателя и экранировки от ЭМ полей. В дальнейшем CPV излучателем обозначается структура в большом конусе.

Внешний вид модуля управляющей электроники показана на Рис. 6, его структура – на Рис. 7. Он представляет собой микропроцессорную систему с двухкаскадной схемой повышения напряжения до 1200В, схемой токового управления (до 100 А в импульсе) и систему модуляции всех напряжений. Более подробное описание модуля ЕНМ-С приведено в приложении. Компания выпускает модули ЕНМ-С уже несколько лет, для него имеются несколько модификаций с различными корпусами и системами питания 5В, 12В и 24В. Конфигурации управляющих напряжений задает пользователь через клиентскую программу на РС, в экспериментах описанных ниже на конденсатор CPV излучателя подавалось порядка 1000 вольт постоянного напряжения и на катушки около 200 мА тока при 5 вольтах.

Как уже указывалось, разработка преследует принцип модульности, поэтому все компоненты предлагаются по отдельности в виде нескольких наборов. Например, CPV излучатель может укрепляться на держателе в передней части, а модуль ЕНМ-С в задней части, см. Рис. 8(a). В стандартной комплектации, CPV излучатель смонтирован на цельнолитом алюминиевом корпусе, в котором расположен ЕНМ-С модуль, с опциональным питанием 5В (от USB или сети 220В) или 12В (от сети 220В), см. Рис. 8(a). Электроника

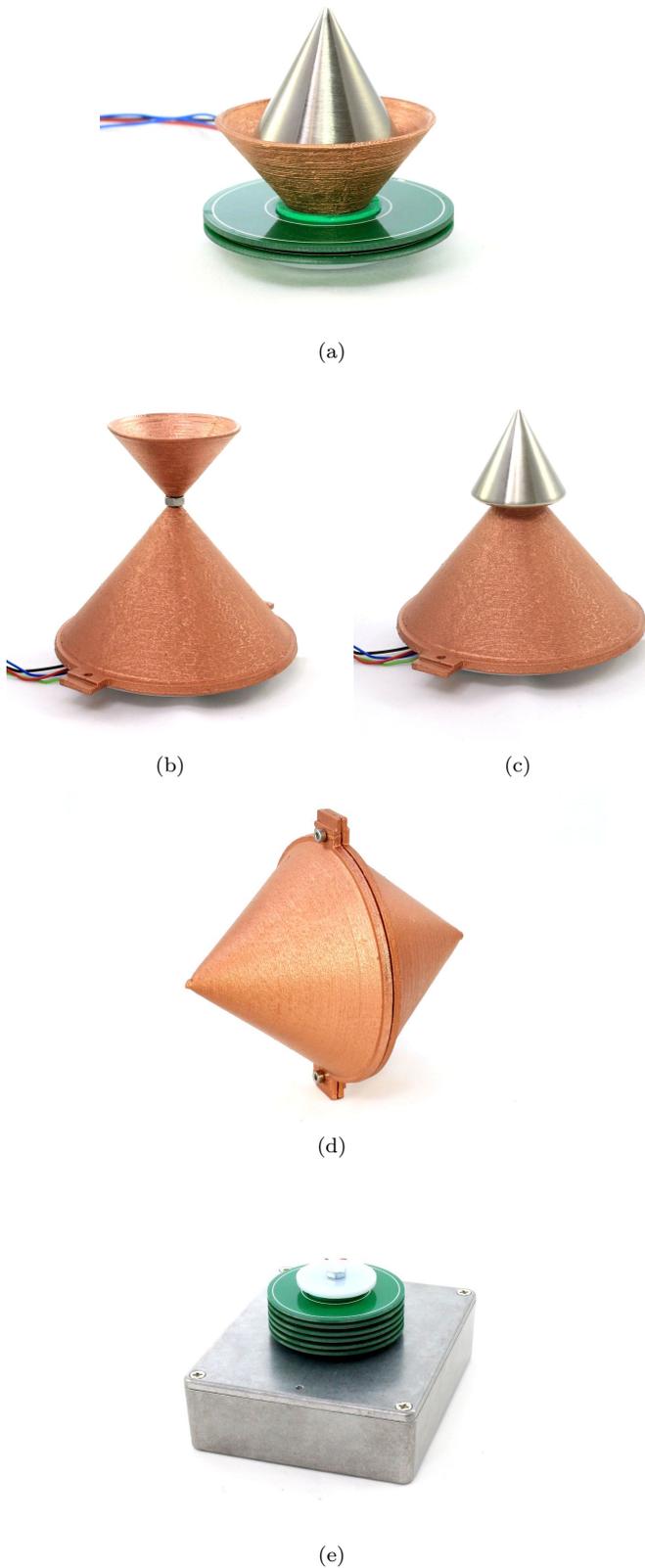


Рис. 5. (а) Открытый круговой излучатель вектора Пойнтинга (CPV), укрепленный на малом конусе; (b,c) Излучатель из (а), смонтированный внутри полого медного конуса; (d) Симметричный излучатель, используемый в БГА; (e) CPV излучатель с увеличенным количеством круговых диполей, смонтированный на корпусе ЕНМ-С модуля, закрывающий верхний конус снят.

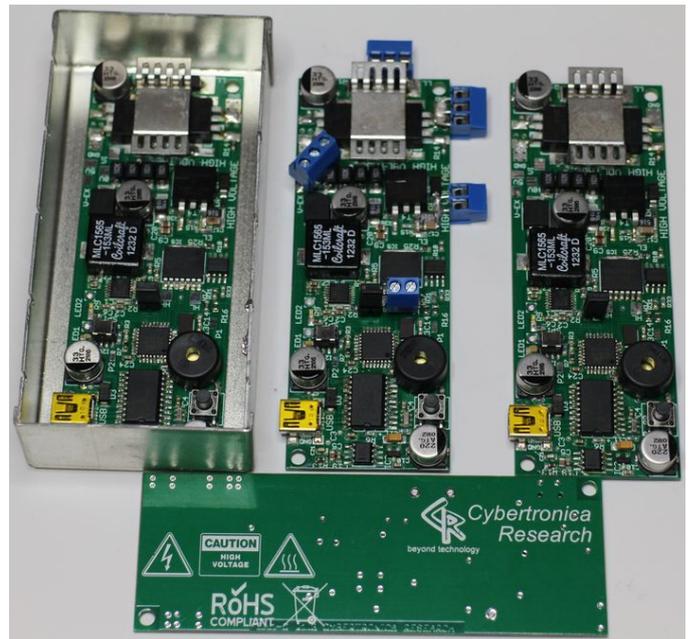


Рис. 6. Управляющий модуль ЕНМ-С.

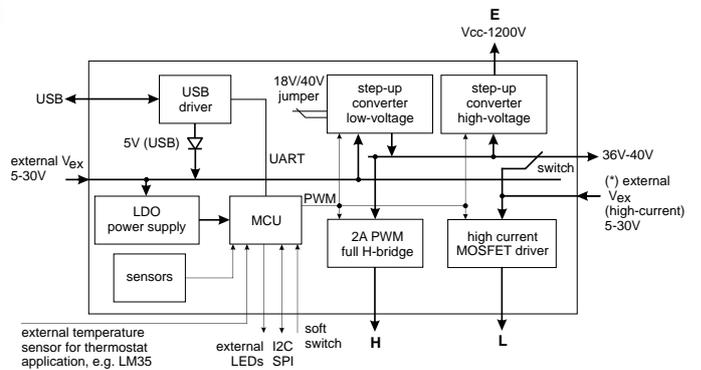


Рис. 7. Структура управляющего модуля ЕНМ-С.

позволяет считывать файлы, генерируемые системой IC medicals, и модулировать по выбору E- или H- компоненты излучения информацией из этих файлов для нелокальной ПИД эффекта с выбранным электронным модулятором.

III. ПРОВЕДЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ГЕНЕРАТОРА

A. Контрольные замеры

В качестве сенсоров в этих измерениях использовались ЭИС приборы с дифференциальной импедансной спектроскопией [21], [22], [23]. Сложность с измерением действия электромагнитных генераторов 'слабых излучений' связаны в первую очередь с температурными изменениями, вызванными нагревом катушек и высоковольтной электроники. Поскольку электрохимические сенсоры вне термостата реагируют так же и на температурный фактор, возникает необходимость развязать температурный и нетемпературный факторы. В целом, зависимость между температурой и электрохимическими измерениями (например электропроводно-



(a)



(b)

Рис. 8. Варианты крепления CPV излучателя и управляющего ЕНМ-С модуля: (а) на держателе, (б) в корпусе.

стью) нелинейна [24]. Поскольку степень нелинейности относительно мала в диапазоне 0-30С, используется линейное аппроксимирующее уравнение [25]:

$$EC_t = EC_{25}[1 + a(t - 25)] \quad (2)$$

где EC_t – электропроводность при температуре t , EC_{25} – электропроводность при 25С, a – температурный

компенсационный фактор. В работе [26] рассматриваются различные значения a в диапазоне 0.0191–0.025. Поэтому для малых изменений температуры, мы можем предположить линейное следование температуре с неким коэффициентом. Изменения, которые не описываются линейной зависимостью, вводятся нетемпературными факторами.

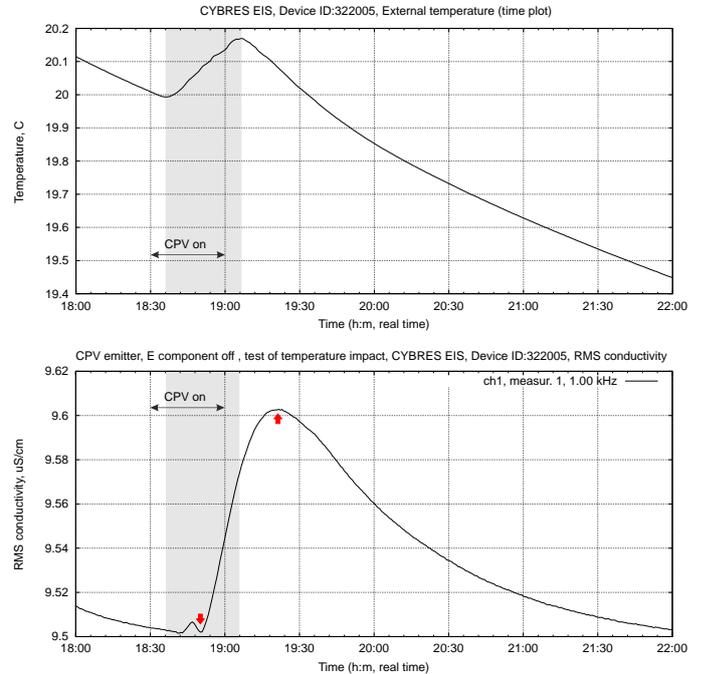


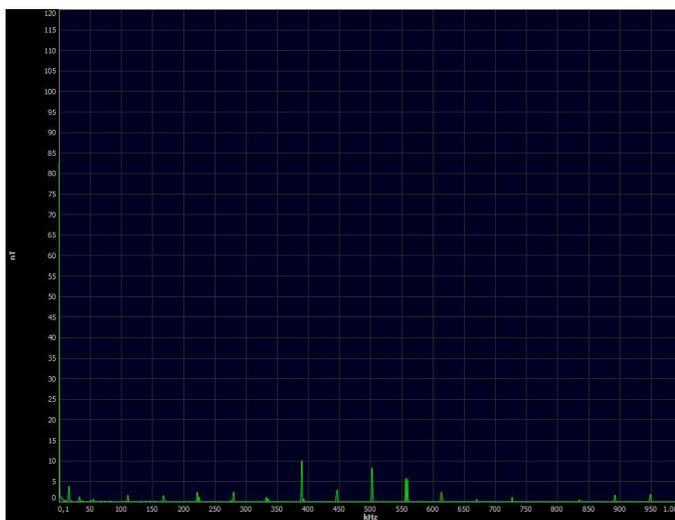
Рис. 9. Контрольное измерение зависимости динамики ЭИС от температуры. Е поле отключено, вектор Пойнтинга не генерируется, изменение температуры происходит только из-за нагрева катушек. Удаление друг от друга точек перегиба температурных и ЭИС кривых при включении и выключении катушки одинаково и составляет порядка 7 минут.

Для подтверждения этого утверждения было проведено измерение, когда высоковольтная часть была отключена и подавалось только напряжение на катушки, которые вызвали нагрев CPV излучателя без генерации вектора Пойнтинга. Для этих тестов электронный ЕНМ-С модуль был отсоединен от излучателя и вынесен за пределы закрытой экспериментальной камеры, поэтому температурные изменения происходили только за счет нагрева излучателя. Для уменьшения нагрева, питание было уменьшено до 2/3 максимального тока, кроме того включена модуляция с 50% меандра, т.е. все тесты проходили при 1/3 мощности излучателя. Температурный сенсор был укреплен на вершине конуса, см. Рис. 5(b). На этом конусе был также укреплен и измерительный контейнер с водой. Результат ЭИС измерения показан на Рис. 9.

Как мы видим, ЭИС динамика без генерации вектора Пойнтинга достаточно близко следует температурному тренду, как это и описывается уравнением (2). Одной из характеристик этого процесса является равномерное



(a)



(b)

Рис. 10. Контрольное измерение, спектрограммы (а) переменного электрического и (b) переменного магнитного полей на расстоянии 10мм от заземленного медного конуса CPV излучателя при работающем генераторе. Измерение проведено низкочастотным спектрометром Spectran 5010.

удаление друг от друга точек перегиба температурных и ЭИС кривых при включении и выключении катушки.

Вторая проблема в измерениях заключается в необходимости электромагнитного экранирования как управляющих электронных модулей, так и излучателей генератора. Для этого все компоненты генератора находятся в металлических корпусах, CPV излучатель в медном конусе был заземлен на общий провод заземления. ЭМ излучение измерялось прибором Spectran 5010 в диапазоне от 100Гц до 1МГц, спектрограммы показаны на Рис. 10, расположенным на расстоянии 10 мм. от конуса.

Как видно из этих измерений, значения переменного электрического поля не превышают 30В/м в низкочастотной части и не более 4В/м на частотах до 1МГц. Интенсивность переменного магнитного поля не пре-

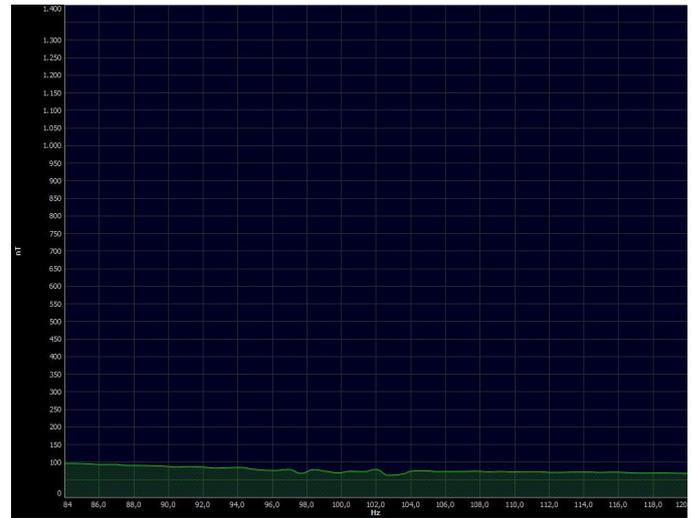


Рис. 11. Измерение переменного магнитного поля при установке Н поля CPV излучателя на частоту 100 Гц.

вышает 100 нТ в низкочастотной области и 10 нТ в на частотах до 1МГц. Эти значения предельно низки для помещений и не изменяются при включении или выключении генератора.

Для дополнительного теста магнитная часть CPV излучателя была возбуждена на частоте 100Гц и проведено измерение Н-поля в диапазоне 84-120 Гц, см. Рис. 11. Как видно, наличие модулирующей частоты не определяется вблизи излучателя. Эти измерения позволяют нам заключить, что экранировка как CPV, так и электронного модуля является достаточной.

В. Тесты на наличие эффекта

Для тестов на наличие эффекта, один ЭИС сенсор был установлен на вершину конуса, второй – установлен в стороне. Подобное расположение позволяет оценить вклад осевой и продольной составляющей излучателя. Температурный сенсор устанавливался поочередно на вершину конуса, или же в месторасположение второго сенсора. На Рис. 12(а) показан случай расположения ЭИС сенсора и сенсора температуры на вершине конуса, он соответствует эксперименту, показанному на Рис. 9 с тем исключением, что Е-поле включено и вектор Пойнтинга генерируется.

Как видно из графика, изменение температуры за 20 минут работы генератора составило 0.15°C, что сходно с данными предыдущего температурного теста. Однако точки перегиба в этом случае располагаются несколько иначе, начальная точка расположена ближе к температурному перегибу, а конечная сдвинута на 45 минут после температурного перегиба (в температурном тесте удаление было одинаковое и составляло 7 минут). Как показывают данные этого графика, на ЭИС динамику воздействуют иные факторы, чем температура. Заметим еще раз, что условия обоих экспериментов одинаковы, ЭМ фактор устранен экранированием, весь эксперимент проводится при полном затемнении. Мы

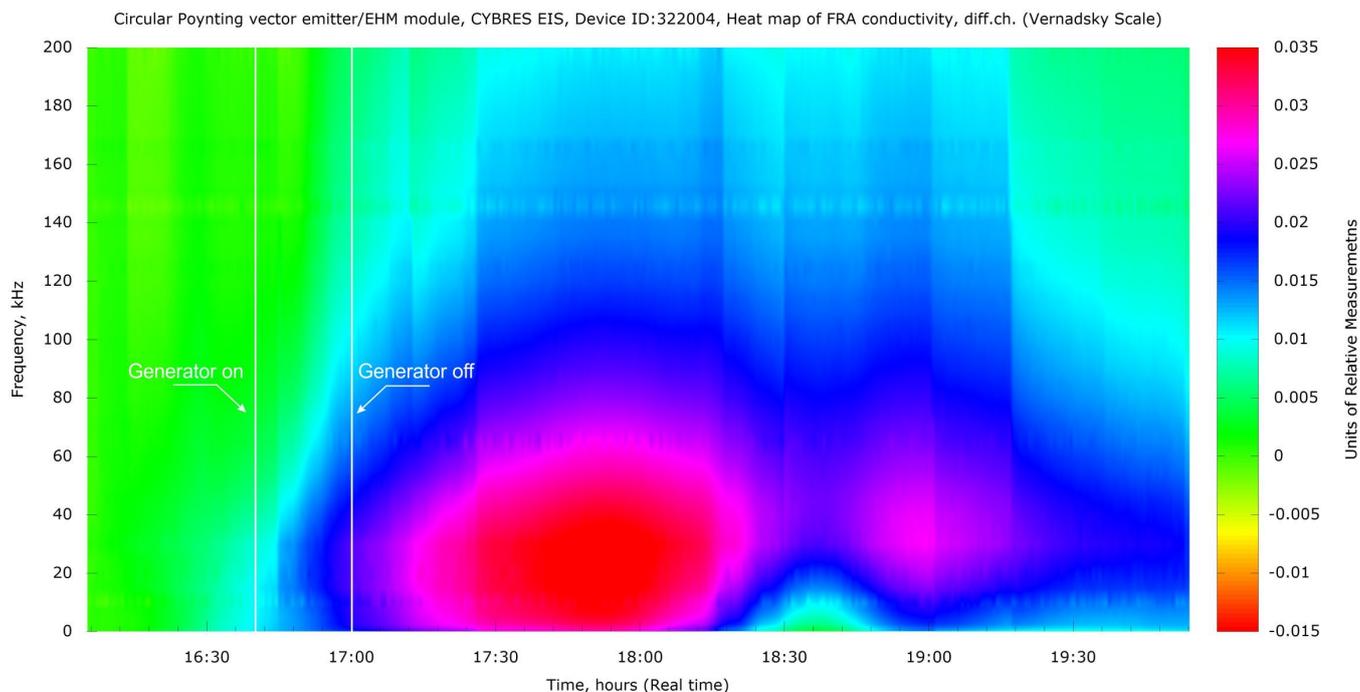


Рис. 13. ЭИС динамика, время включения генератора показано линиями, наблюдается появление квантового туннелирования в виде скачков на графике, время работы генератора – 30 минут, пост- ЭИС динамика (исчезновение изменений) порядка 180 минут.

также наблюдаем большую интенсивность реакции. Если на Рис. 9 изменение составило порядка $0.1\mu S/cm$, то на Рис. 12(a) изменение больше $0.16\mu S/cm$, т.е. практически на 60% больше.

Известно, что активированные жидкости ведут себя несколько иначе, чем неактивированные. Например, в тестах [27] наблюдалось возникновение 'парадоксальной фазы', которая нарушала одну из фундаментальных электрохимических закономерностей – температурную зависимость уравнения (2). Для тестов этого явления жидкость, активированную в предыдущем эксперименте, оставили на одну ночь в измерительной камере и провели измерение на следующий день. Результат ЭИС измерения показан на Рис. 12(b), где отчетливо видно наступление 'парадоксальной фазы' – в ответ на уменьшение температуры происходит увеличение амплитуды ЭИС динамики.

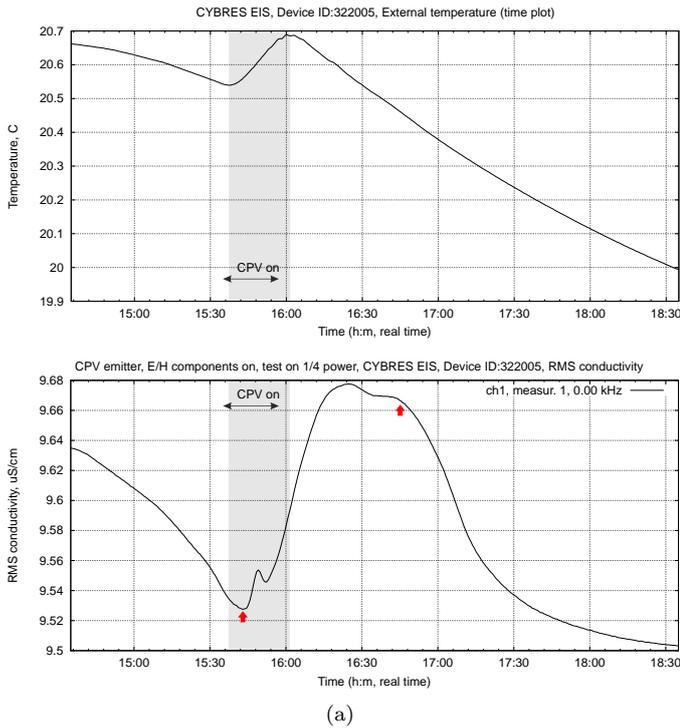
Для дальнейших тестов аксиального направления, был взят CPV излучатель без конуса и установлен на держателе, см. Рис. 14. Излучатель укреплен на куске пластика, чтобы развязать от заземленного корпуса управляющего модуля. Здесь идея заключается в том, что заземление излучающего конуса может влиять на его эффективность, т.е. часть 'слабой эмиссии' стекает на землю. Между ЭИС сенсорами и излучателем установлен заземленный лист 0.3 мм стали размером 300x200мм.

Экранирование было неполным, однако задачей этого теста являлось демонстрация изменений, которое могут длиться часами после полного выключения ге-

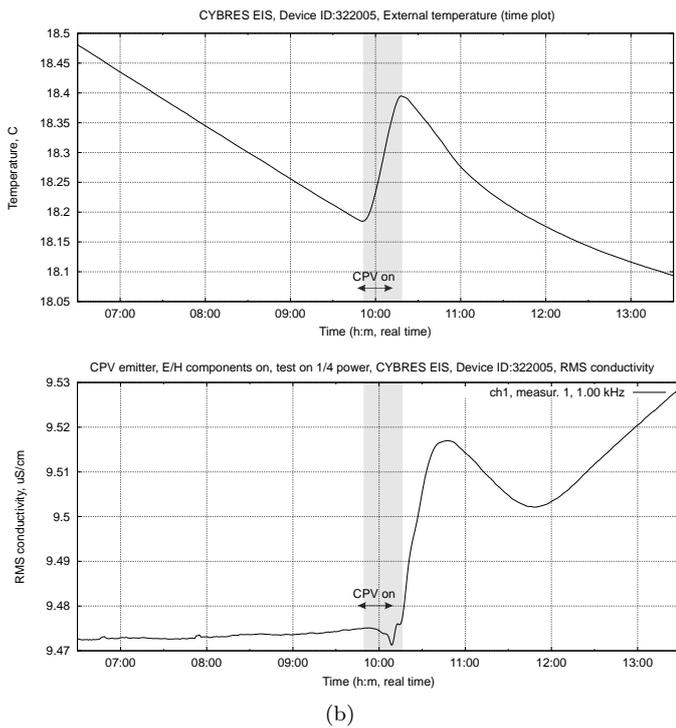
нератора, т.е. эти изменения будут нехарактерными для ЭМ излучений. Результаты этих ЭИС измерений показаны на Рис. 13. Как видно, в этих условиях реакция сенсоров начинается с задержкой около 2.5 минут (расстояние между излучателем и сенсорами 20 см.), при этом нет изменений температурного тренда на стороне сенсоров во время работы генератора. При выключении генератора эффект медленно исчезает: при 30-ти минутной работе генератора, пост- ЭИС динамика (исчезновение изменений) занимает порядка 180 минут. Скачки на графике после воздействия указывают на эффект протонного туннелирования в воде, отвечающего за аномальную проводимость. Этот эффект также наблюдался при других тестах с нелокальными ЭМ генераторами. Таким образом, как длительность, так и характеристики ЭИС изменений после выключения генератора являются нехарактерными для ЭМ излучений, и указывают на другие причины их возникновения.

С. Тесты на аксиальный и радиальный эффекты

Как упоминалось выше, в конструкции CPV излучателя были учтены современные работы в области генерации вектора Пойнтинга в статических полях Е/Н с круговыми излучателями (см., например, [28]). Как известно, слабые излучения проявляют некоторые оптические и электрические свойства, в частности они 'транспортируются' по металлическим проводникам и 'концентрируются' геометрическими формами. Эти эффекты были также учтены в конструкции БГА,



(a)



(b)

Рис. 12. (а) ЭИС измерение на вершине конуса, E/H поля включены, вектор Пойнтинга генерируется. Удаление друг от друга точек перегиба температурных и ЭИС кривых при включении составляет порядка 3-х минут, при выключении катушки составляет порядка 45-ти минут; (б) ЭИС измерение активированной жидкости из предыдущего эксперимента на следующий день. Видно наступление 'парадоксальной фазы', нарушающей температурную зависимость, выраженную уравнением (2).



Рис. 14. CPV излучатель без закрывающего конуса, установленный на пластиковом держателе.

которая обладает различными конусными элементами, связанными металлическими проводниками, см. Рис. 15. Здесь мы наблюдаем дальнейшее развитие идей МГА, см. Рис. 3, в частности, все излучающие элементы уже не заземлены (заземлен только основной корпус). БГА представляет собой интересный пример объединения различных типов слабых излучений пассивными геометрическими элементами.

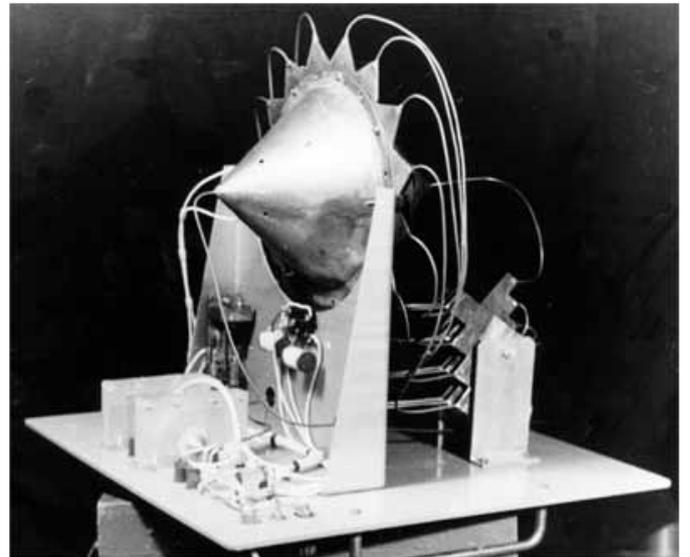


Рис. 15. Структура БГА, использование различных геометрических элементов и металлических проводников, фотография из alt-sci.ru.

Возвращаясь к CPV излучателю, ожидается, что металлические конусы должны иметь два эффекта: во-первых, эмиссия будет 'собрана и транспортирована' в точку вершины конуса, а во-вторых, заземление

уменьшит эффект из-за 'утечки' слабых излучений на землю. Возможность такой 'утечки' также указывается в других экспериментах, например, в известном эксперименте Иеронимуса с растениями [29].

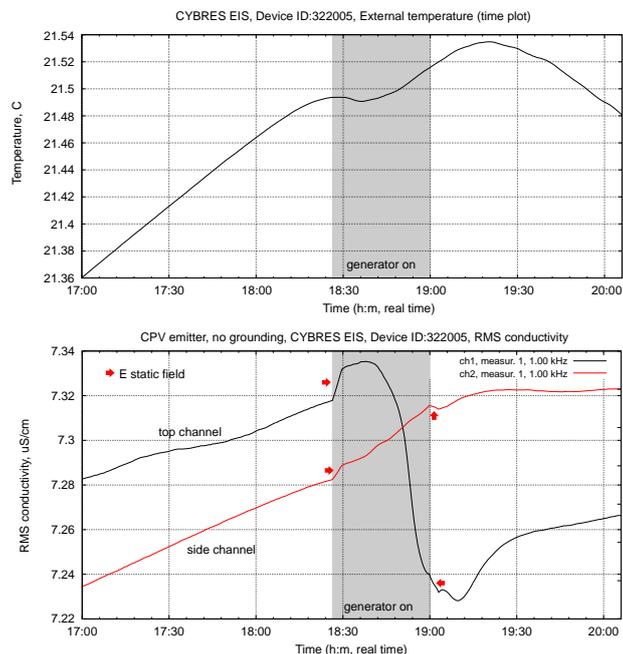


Рис. 16. Тесты на аксиальный и радиальный эффекты, канал 1 установлен на вершине конуса, канал 2 на основании, контейнеры касаются металлического конуса, заземление убрано.

Для проверки этой гипотезы применялся прежний сетап – один контейнер на вершине конуса, второй сбоку на основании, оба пластиковых контейнера с водой касаются металлического конуса. Заземления конуса снято, температурный сенсор установлен на боковом контейнере. Результат ЭИС измерения показан на Рис. 16. Очевидным эффектом являются скачки потенциала при включении и выключении генератора, что объясняется генерацией статического E-поля. Как видно на примере канала 2, оно влияет на ЭИС динамику, однако его вклад мал даже по сравнению с температурным эффектом. Канал 2 расположенный в радиальном направлении следует температурному тренду, изменения которого меньше, если сенсор не касается непосредственно металлического конуса. Отмечается более быстрая реакция сенсоров по сравнению с предыдущими опытами. Однако здесь возникает вопрос вклада статического E-поля. Сравнивая аксиальное и радиальное расположения видно, что изменения в аксиальном расположении (канал 1) на вершине конуса гораздо интенсивнее, что может указывать на эффект 'транспортировки' излучения.

Сходные данные были получены и в других опытах, например на Рис. 17 показаны оба канала предыдущего эксперимента, выполненного с другим набором электродов. Видно, что канал на вершине конуса имеет большую амплитуду и более быструю реакцию, что

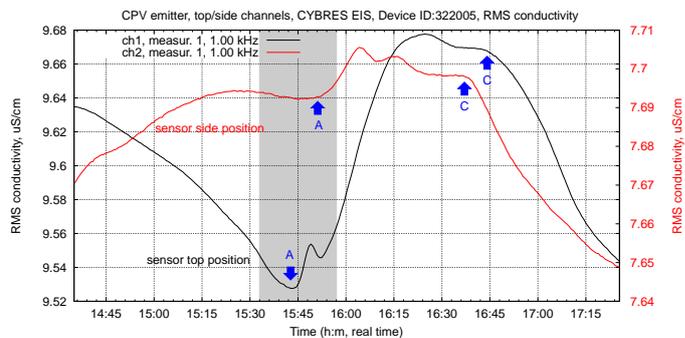


Рис. 17. Тесты на аксиальный и радиальный эффекты, сравнение каналов, установленных на вершине конуса и у основания в предыдущем опыте, показанном на Рис. 12(a).

указывает на преобладание аксиального направления в генерации 'слабого излучения'.

D. Тесты облученных жидкостей

Как известно, одним из вариантов использования МГА/БГА являлось 'облучение' жидкости генератором, в результате чего она приобретала отличающиеся физические свойства. Рисунок 19 демонстрирует установку на основе МГА, используемую для экспонирования твердых материалов в экспериментах 2000 года в Южной Корее. Необходимо также упомянуть несколько успешных экспериментальных результатов использования таких ЭМ-генераторов в металлургии с ПИД эффектом [30].

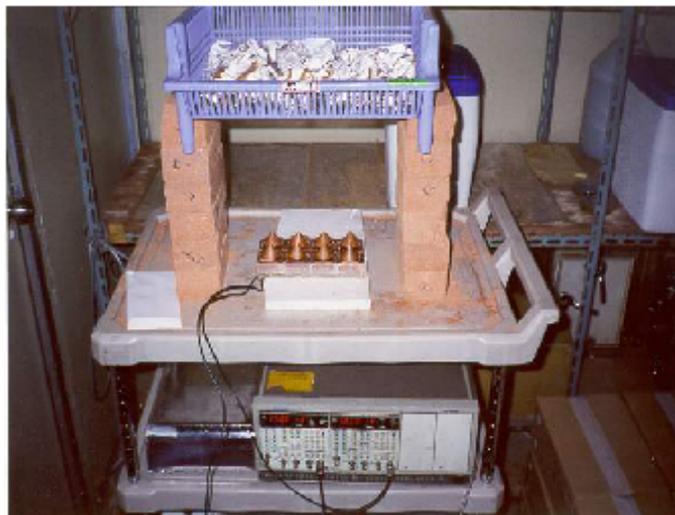


Рис. 19. Экспериментальная установка конструкции А.Ю.Смирнова на основе МГА для экспонирования твердых материалов, 2000, Сеул, Южная Корея, фотография А.Ю.Смирнова.

Особенно интенсивны были в этом отношении работы В.А.Соколовой [31], мы уже повторяли некоторые эксперименты этой группы [23]. В этих опытах подготавливались два одинаковых образца и сравнивались между собой методом импедансной спектроскопии, затем один из них облучался генератором, после чего

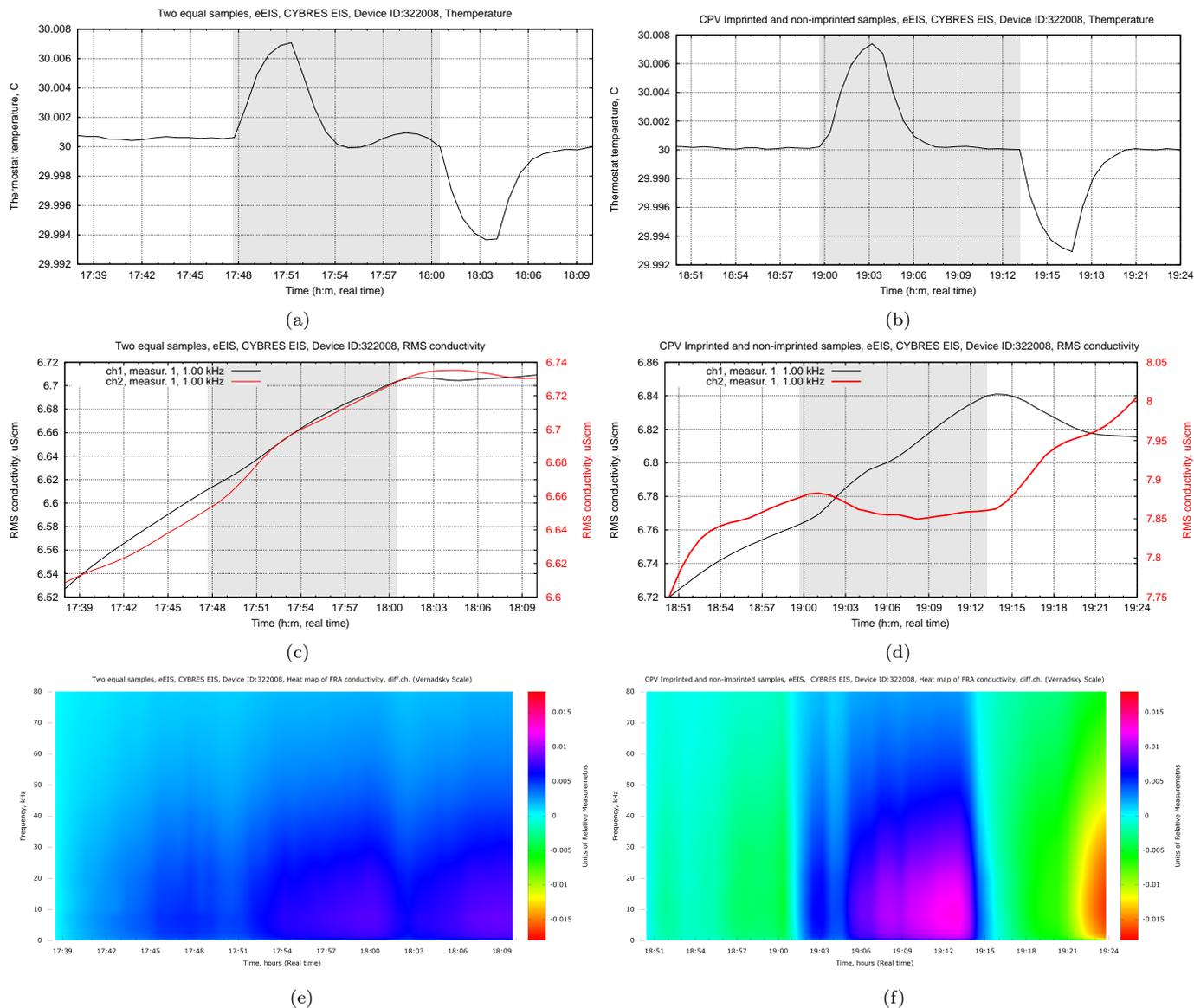


Рис. 18. Экспресс-анализ методом eEIS: (a,c,e) анализ двух одинаковых необлученных жидкостей в контрольной паре; (b,d,f) анализ двух жидкостей в экспериментальной паре, одна из которых была облучена в течении 30 минут на вершине конуса CPV излучателя.

обе пробы вновь сравнивались между собой. На Рис.18 показаны результаты подобного опыта, проведенного современным методом экспресс-анализа eEIS. Подготавливались 4 пробы (две пары) по 10 мл дистиллированной воды. Одна пара являлась контрольной для дифференциального измерения, во второй паре одна жидкость облучалась в течении 30 минут на вершине конуса CPV излучателя. Обе пары подготавливались и анализировались сходным образом во включенном термостате, давалось одинаковое время на уравнивание температуры, более того, пробы анализировались в течении короткого времени друг за другом – сначала контрольная пара, затем экспериментальная. Как видно на Рис.18(c), поведение ЭИС кривых в контрольной паре очень сходно, их дифференциальная спектрограмма на Рис.18(e) достаточно гомогенна. Поведение экспери-

ментальной пары на Рис.18(d), наоборот, существенно отличается друг от друга, их дифференциальная спектрограмма на Рис.18(f) показывает характерный паттерн отличий. Таким образом, мы наблюдаем сходный эффект с результатами, полученными в группе Соколовой – облучение в течении короткого времени существенно изменяет электрохимическую динамику облученной жидкости.

Для дальнейших тестов с облученными жидкостями мы использовали генератор, показанный на Рис. 8(b), питаемый от 12 В (от преобразователя переменного тока 110В/220В) с одним круговым дипольным элементом. Максимальный ток через катушки был увеличен до 0,4 А и примерно 1000 В на конденсаторе. Регрессионный анализ был использован для обнаружения различий между экспонированными и неэкспони-

рованными жидкостями, другие параметры аналогичны предыдущим тестам. Для ПИД с $C_{12}H_{22}O_{11}$ (обозначается как РТТ1 – the Phase-Transition-Treatment), 12g. вещества помещали в маленький верхний конус. Контейнер с водой был помещен сверху, не касаясь стен медного конуса. Экспериментальные параметры аналогичны предыдущим попыткам: время экспозиции 20 минут, все образцы экспонируются друг за другом в течение короткого промежутка времени.

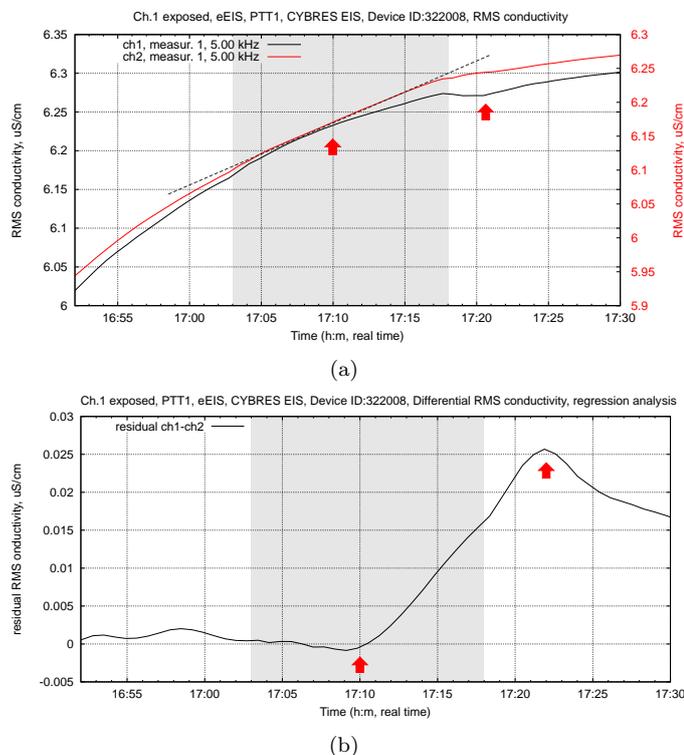


Рис. 20. Воздействие жидкостей, РТТ1 (ПИД эффект с $C_{12}H_{22}O_{11}$), образец N5, канал 1 является облученным (экспериментальным) каналом, канал 2 является контрольным каналом; (а) динамика двух каналов; (б) регрессионный анализ дифференциального канала, см. описание в тексте. Была проведена дегазация жидкостей.

В первый день были произведены 5 попыток, цикл экспозиция-измерение одного образца занял около 1 часа. Первым отмеченным моментом является изменение интенсивности от 1-го до 5-го образца – обычно первый экспонированный образец показал наиболее интенсивные результаты, см. Рис. 18. Во-вторых, смена контрольного и экспериментального канала ЭИС спектрометра в следующих друг за другом измерениях приводила к нестабильной ЭИС динамике обоих каналов. Наилучшими условиями являются длительная пауза между экспозициями, использование одних и те же экспериментальных/контрольных каналов в одной серии измерений и различные пластиковые контейнеры в каждой попытке. На Рис. 20 показано eЭИС измерение последнего 5-го образца, хорошо видно, что экспонированный канал 1 ведет себя по-другому, чем неэкспонированный канал 2. Фактически все точки перегиба дифференциальной кривой, полученные ре-

грессионным анализом, вызваны облученным каналом 1.

Чтобы проверить результаты на наличие технологических или измерительных артефактов, мы повторили эти попытки на следующий день, но изменили облученный канал – теперь канал 2 был экспериментальным каналом, а канал 1 – контрольным. Регрессионный анализ дифференциального канала по-

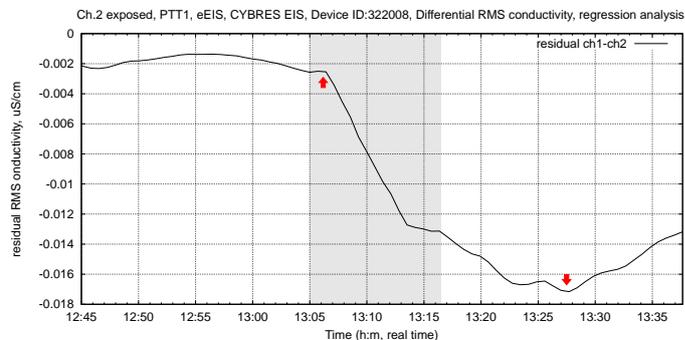


Рис. 21. Пример повторных попыток с инверсными каналами, РТТ1: канал 2 является экспериментальным, канал 1 – контрольным. Показан регрессионный анализ дифференциального канала, см. рис. 20(b). Время экспозиции было удвоено и проведена дегазация жидкостей.

казан на Рис. 21. Здесь мы наблюдаем обратный тип динамики по отношению к Рис. 20(b), указывающий на отсутствие технологических артефактов в измерениях. Существуют также некоторые вариации интенсивности и времени точек перегиба, которые можно отнести к слегка отличающимся условиям этих повторных экспериментов.

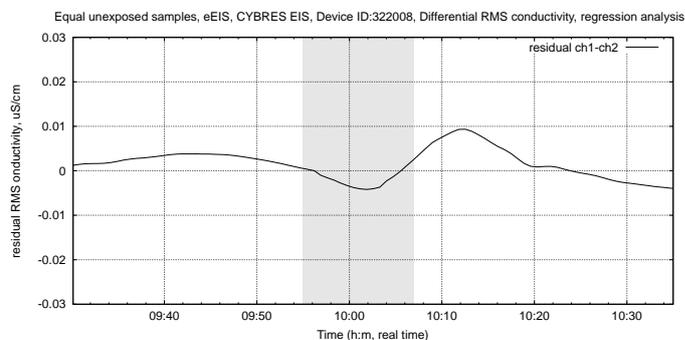


Рис. 22. Контрольный эксперимент с неэкспонированными жидкостями, проводилась дегазация жидкостей.

Было проведено несколько контрольных экспериментов с неэкспонированными жидкостями и процедурой дегазации между экспериментами с РТТ1 и РТТ2, один из которых показан на Рис. 22. Мы наблюдаем аналогичное поведение, как показано на Рис. 18, однако с меньшей амплитудой изменений. Последней серией экспериментов были измерения ПИД эффекта с $NaCl$ (обозначенные как РТТ2), все параметры аналогичны экспериментам РТТ1. Один экспериментальный результат показан на Рис. 23, мы наблюдаем остаточную

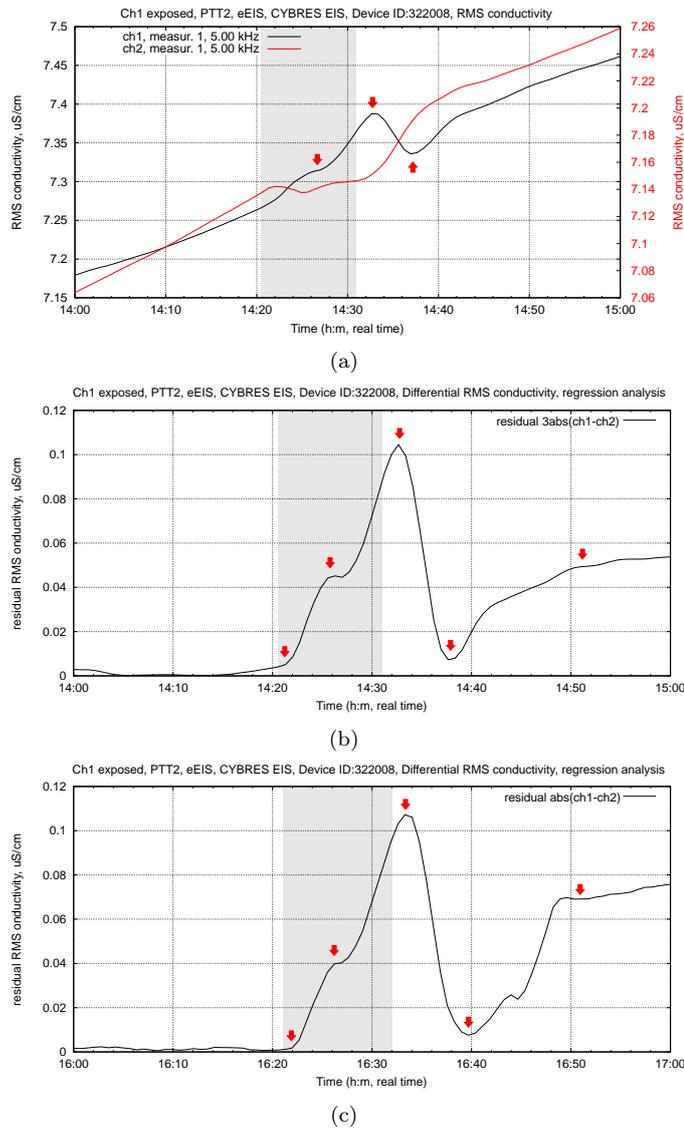


Рис. 23. Облучение жидкостей, РТТ2 (ПИД эффект с NaCl), канал 1 является экспериментальным каналом, канал 2 является контрольным, проводилась дегазация жидкостей. (a) Динамика двух каналов, характерные изменения находятся в облученном канале 1; (b, c) Два измерения (с линейным преобразованием), выполненные в течение 120 минут.

ЭИС динамику (регрессионный анализ), которая отличается от РТТ1 и контрольных измерений, которые могут быть отнесены к ПИД эффекту с РТТ2 (среди других факторов) в облученном канале 1. Были выполнены два измерения в течение 2 часов, которые продемонстрировали аналогичную динамику (с линейным преобразованием, требуемым из-за линейного сдвига дифференциальной кривой) – это указывает на воспроизводимость результатов. 3D-спектрограммы данных из Рис. 23 показаны на Рис. 24, которые демонстрируют интересные симметричные паттерны активации (ПИД с NaCl).

Эксперименты с ПИД эффектом продолжают далее, например, для накопления статистически зна-

чимых результатов и изучения дополнительных эффектов, влияющих на экспозицию. Однако, учитывая ограниченный фокус этой статьи, посвященный тестам СРV излучателей, эти результаты будут представлены в отдельной статье.

Е. Измерение биологического эффекта

Для тестирования биологических эффектов использовался биосенсор CYBRES на основе ферментационной активности дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Экспериментальные образцы воды с сахаром экспонировались на верхнем конусе генератора в течение 60 минут, см. Рис. 25(a). После этого экспериментальные и контрольные образцы выдерживали на водяной бане в течение 10 мин для выравнивания температуры, а затем добавлялся раствор дрожжей в контейнеры.

Для анализа результатов мы использовали метод фазовой характеристики – некоторые стадии ферментации начинаются раньше (или позже) в зависимости от стимулирующего (или ингибирующего) воздействия излучения. Для идентификации фазы используется дифференциальный RMS импеданс, см. Рис. 25(b), разные стадии ферментации характеризуются существенным изменением (например, разным наклоном) ЭИС динамики, см. подробнее [32]. В соответствии с требованиями двойного дифференциального измерения, были выполнены два измерения: в первом измерении канал 1 являлся экспериментальным каналом, во втором измерении канал 2 был экспериментальным. Этот подход позволяет идентифицировать артефакты измерений и оценить погрешности.

Графики 26(a) и 26(b) показывают ЭИС динамику как контрольных, так и экспериментальных каналов для этих двух измерений, идентифицированные стадии ферментации показаны серой полосой. Полученная разность временных фаз между контрольными и экспериментальными каналами для обеих попыток показана на Рис. 26(c). Мы наблюдаем более ранний старт ферментации в облученных пробах в обоих измерениях, что указывает на стимулирующее влияние облучения генератором в позиции на Рис. 25(a) на активность микроорганизмов. Практически симметричная форма дифференциальных гистограмм на Рис. 26(c) показывает высокую воспроизводимость биологических измерений ЭИС методом.

Ф. Использование обратной связи

Использование обратной связи нелокального характера в нетрадиционных экспериментах исследовалось начиная еще с 80х годов прошлого века. Например, прорабатывалась популярная в то время идея взаимодействия генератора случайных чисел с растениями и животными, где за счет нелокальной обратной связи подбирался оптимальный уровень и динамика освещенности [13], [14], [15], [16]. В работах [33], [34] приводились данные о том, что в измерительных приборах, работающих долгое время в одном помещении, возникали

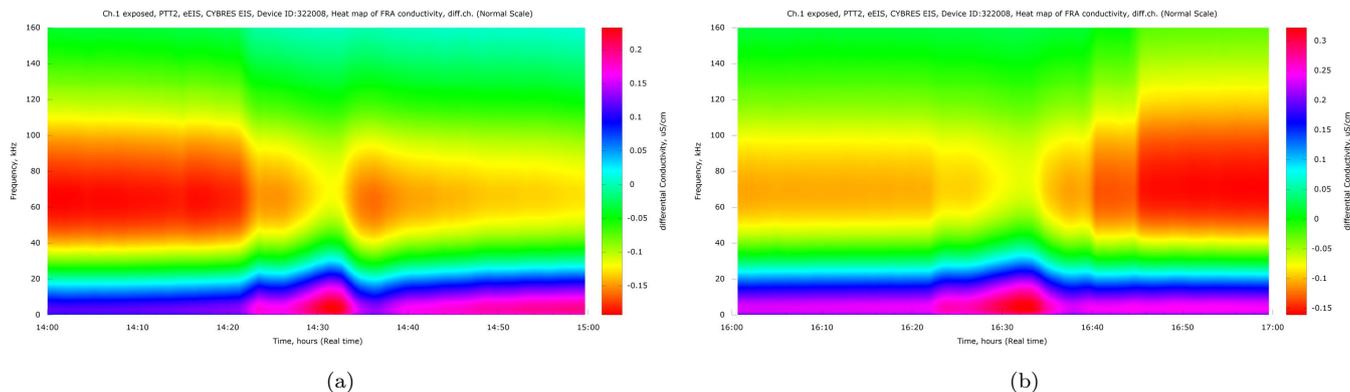


Рис. 24. 3D Спектограммы двух экспериментов из Рис. 23.

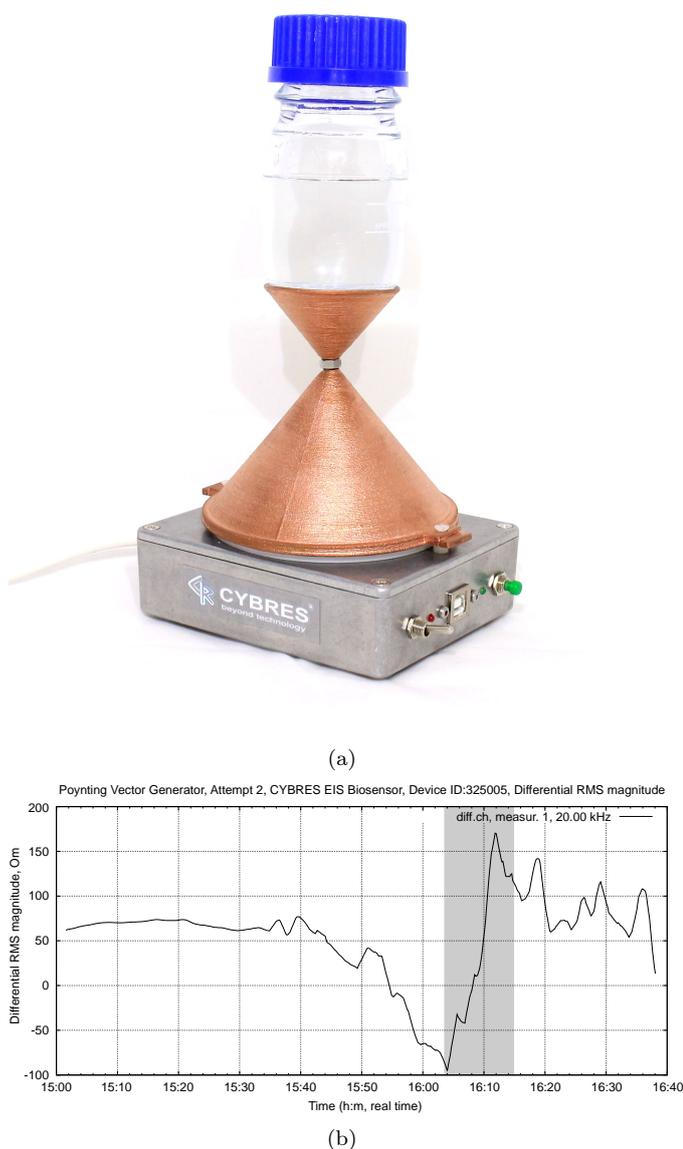


Рис. 25. (а) Экспозиция экспериментальных образцов воды с сахаром (для теста биологических эффектов) на генераторе; (б) Идентификация различных этапов ферментации на основе динамики дифференциального RMS импеданса.

странные осцилляции и всплески измеряемых параметров, например осцилляции pH с периодом в несколько часов, которые не могут происходить в 'нормальном' состоянии. При возникновении эмоциональных событий наблюдались сбои в работе приборов, вплоть до выхода из строя сенсоров температуры и электронных компонентов. Известны примеры приборных обратных связей с операторами [?]. При включении некоторых внешних актуаторов, например УФ света, происходила реакция облученных каналов, в то время как контрольные каналы на эти внешние изменения не реагировали [35]. Эти и другие эксперименты указывают на возможность как спонтанной, так и целенаправленной обратной связи нелокального характера между актуаторами, например излучателями, и измеряемыми объектами. В частности, предполагается, что введение нелокальной положительной обратной связи может привести к 'режиму самовозбуждения' удаленного объекта, что может быть использовано в практических приложениях, например для усиления нелокальных эффектов.

Для тестов с элементами обратной связи использовался модуль автоматизации DA, который входит в комплект ЭИС прибора [19]. Этот модуль позволяет анализировать данные измерений в режиме реального времени – так называемые виртуальные детекторы, и автоматически выполнять цепочки действий с различными актуаторами в реальном мире. Для этих экспериментов был выбран режим измерения с внешними электродами, внутри которых установлен датчик температуры, т.е. постоянно измерялась температура жидкостей в обоих контейнерах.

В первом эксперименте в качестве актуатора использовались маломощные красный и зеленый лазеры (650нм, 532нм, мощность <math><1\text{mB}</math>) направленные на канал 1, в качестве детектора – условие $x > data[i] > y$ для RMS импеданса канала 1 (детектор D21 из модуля DA). Параметры настраивались так, чтобы при нахождении сигнала между x и y включались лазеры, при выходе из этого диапазона – лазеры выключались. Таким образом создавалась положительная обратная связь, которая должна привести к осцилляциям в ка-

нале 1. Динамика RMS импеданса канала 1 показана на Рис. 27.

Как видно из этих графиков, обратная связь действительно привела к возникновению осцилляций с амплитудой порядка 5-10 раз большей чем шум во время контрольного измерения, см. Рис. 27(а). Интересным эффектом является срыв режима осцилляции и возникновение неуправляемого (нехарактерного) скачка импеданса с амплитудой 50-100 раз большей чем шум.

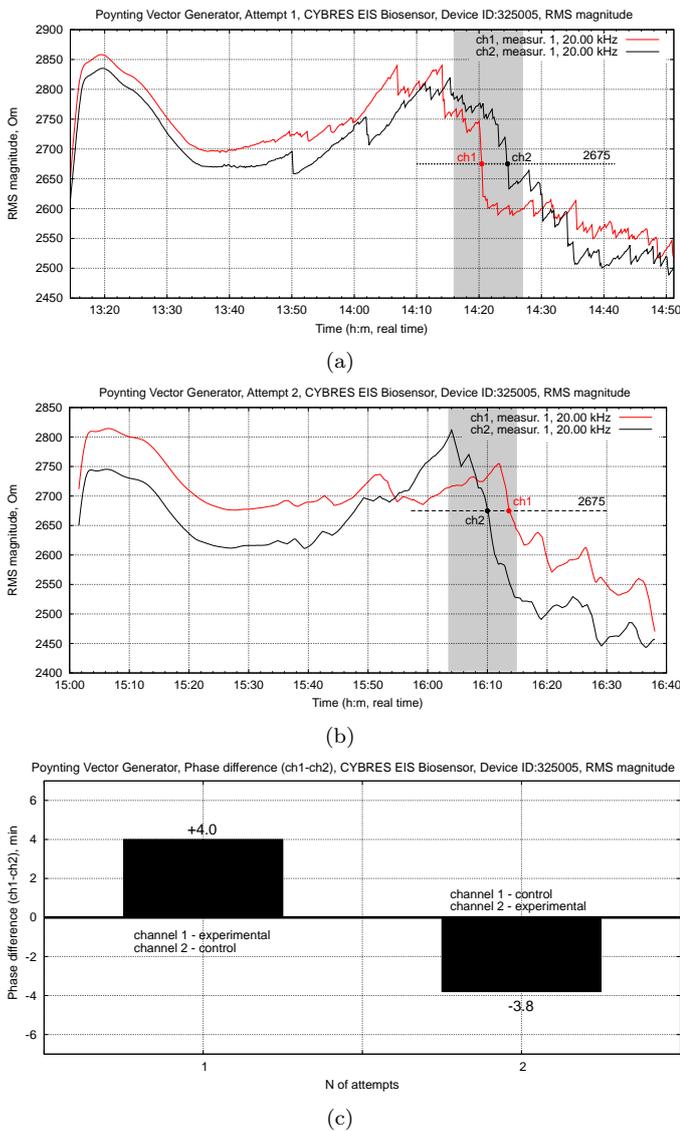


Рис. 26. Биологические тесты с использованием биосенсора CYBRES на основе ферментационной активности дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, показаны два двойных дифференциальных измерения с инверсными каналами (тест 1: канал 1 является экспериментальным каналом, тест 2: канал 2 - экспериментальный канал). (а,б) ЭИС динамика контрольных и экспериментальных каналов для попыток 1 и 2, идентифицированные стадии ферментации показаны серой полосой; (с) полученная разность временных фаз между контрольными и экспериментальными каналами для обеих измерений, экспонированные пробы в обоих случаях демонстрирует стимулирующее влияние облучения на активность микроорганизмов.

После этого скачка сенсор более не входил в осциллирующий режим и во всей видимости не реагировал и на другие слабые сигналы (мы уже сообщали об эффекте потери чувствительности сенсоров после сильных нелокальных воздействий [36]). Динамика температуры на Рис. 27(с) не объясняет подобную динамику RMS импеданса. Мы предполагаем, что произошло вышеупомянутое 'самовозбуждение' системы, которое отличается от 'классического сценария' потери стабильности через увеличение амплитуды осцилляций.

Для проведения тестов в нелокальном случае необходимо рассмотреть два типа возможных обратных свя-

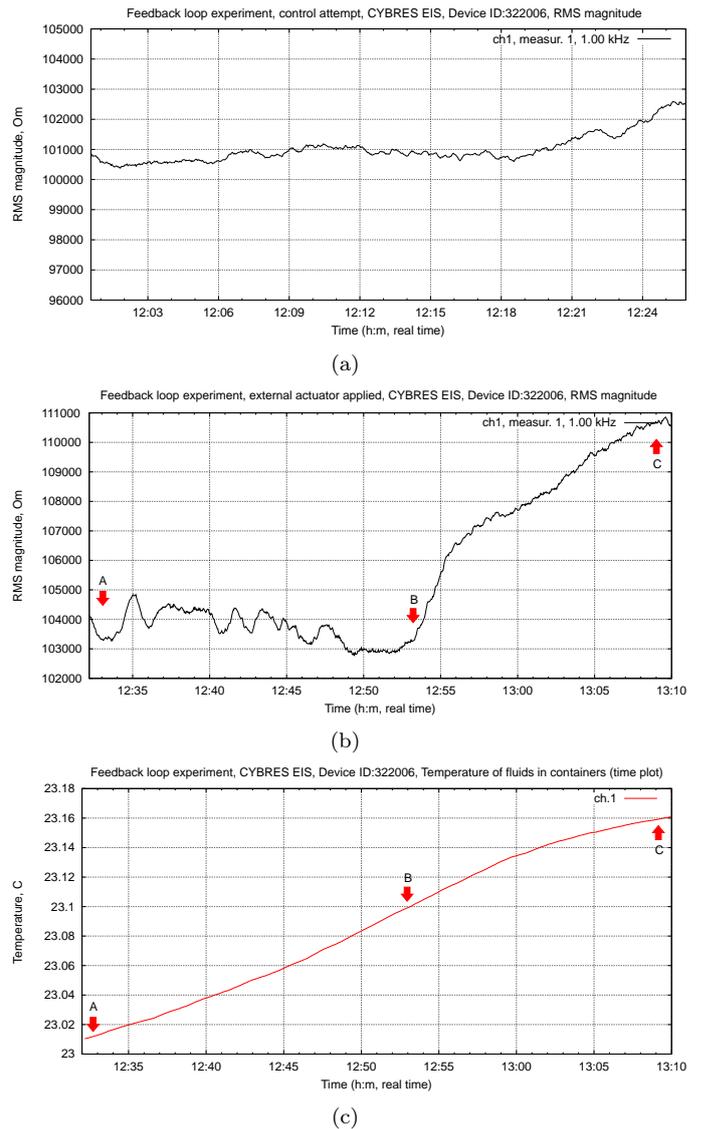


Рис. 27. Эксперимент с положительной обратной связью в локальном случае. (а) Невозмущенная динамика канала 1; (б) Возмущенная динамика канала 1 с обратной связью, на отрезке А-В видно возникновение осцилляций, на отрезке В-С срыв осцилляций и возникновение неуправляемого (нехарактерного) скачка импеданса, сенсор потерял чувствительность после этого скачка; (с) Динамика температуры жидкости во время эксперимента, скачок импеданса не объясняется температурными изменениями.

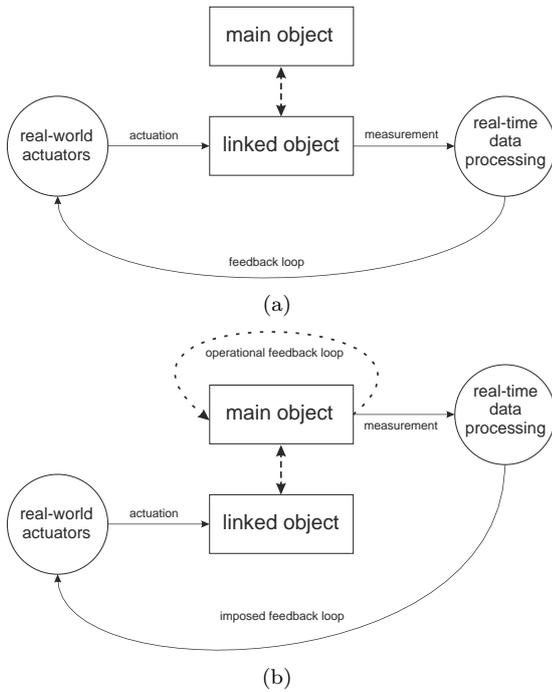


Рис. 28. Два типа возможных обратных связей в запутанных системах. (a) Основной объект не обладает выраженной собственной динамикой, режим вынужденного поведения навязывается вспомогательному объекту за счет обратной связи; (b) Основной объект обладает выраженной собственной динамикой, измерительные компоненты обратной связи привязываются к основному объекту, корректирующие к вспомогательному.

зей в запутанных системах. В первом случае обратная связь устанавливается во вспомогательном 'запутанном' объекте, см. Рис. 28(a) и режим вынужденного поведения навязывается в первую очередь вспомогательному объекту. Эта схема обеспечивает приемлемый режим регулирования, если основной объект не обладает ярко выраженной собственной динамикой. Во втором случае, учитываются возможные обратные связи операционного типа в основном объекте и поэтому измерительные компоненты привязываются к основному объекту, см. Рис. 28(b), а корректирующие к вспомогательному. Очевидной сложностью этого метода является недоступность основного объекта для прямых воздействий и измерений, поэтому в практических ситуациях приходится использовать нелокальный метод из первой схемы. Таким образом обе схемы обладают как преимуществами, так и недостатками.

В проведенных экспериментах рассматривался случай обратной связи на Рис. 28(a), в качестве запутанной системы использовались два ЭИС контейнера с водой из одного 'выстоявшегося' источника. При использовании дифференциального ЭИС прибора уже не раз отмечались интересные корреляции в динамике каналов. Некоторые воздействия, например, сильные электростатические поля отражаются соответственно на всей измерительной системе, однако другие, как, например, воздействие лазером на одном канале, никак

не отражаются на втором канале (если оба канала оптически отделены друг от друга). Поэтому во втором эксперименте первый канал использовался как 'вспомогательный' для воздействия СВЧ излучателем и лазером, второй 'основной' канал был отнесен примерно на 0.5 метра и закрыт в светонепроницаемый ящик. Для активации СВЧ излучателя и лазеров использовались независимые детекторы, т.е. они работали нескоординированным образом и их паттерны активации не повторялись в течение эксперимента. Исходная гипотеза этого эксперимента заключалась в том, что созданная положительная обратная связь через электростатическое воздействие (конус генератора не заземлен), эффект вектора Пойнтинга и лазерное излучение в 'вспомогательном' канале 1 будет в какой-то мере отражаться и в 'основном' канале 2, однако собственная электрохимическая динамика первого канала будет уникальной и сильно отличаться от динамики канала 2. Эксперимент должен был ответить на вопрос насколько 'самовозбуждение' первого (вспомогательного) канала из Рис. 28(a) сможет передаться второму (основному) каналу через нелокальную связь между контейнерами с водой.

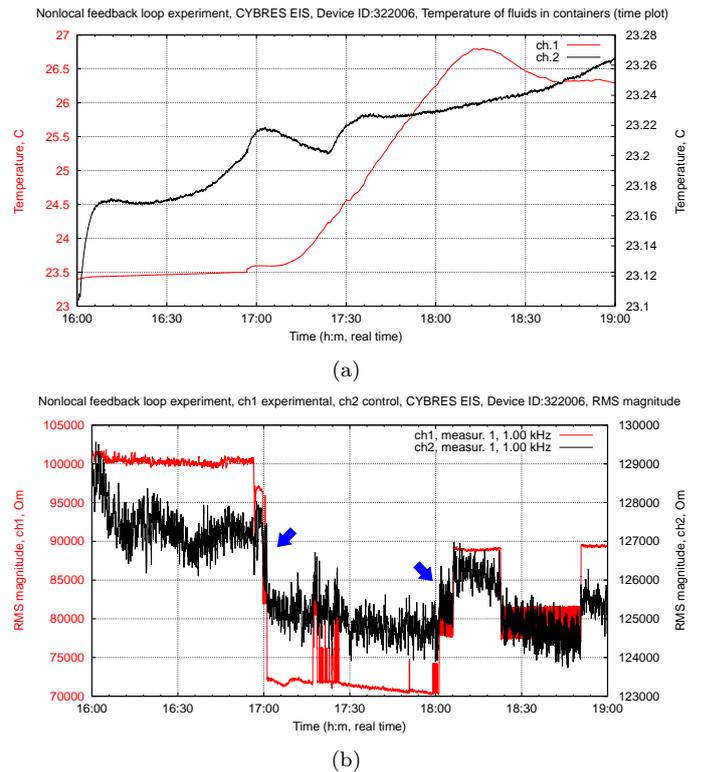


Рис. 29. Эксперимент с положительной обратной связью в нелокальном случае между контейнерами с водой, набранной из одного 'выстоявшегося' источника. (a) Температурная динамика обоих каналов, экспериментальный канал 1 имеет изменения порядка 4°C , контрольный канал -0.18°C ; (b) ЭИС динамика обоих каналов без фильтра усреднения, напряжение возбуждения выставлено на минимальной шкале 0.01V-0.1V, видна модуляция воздействия СВЧ излучателем в канале 1.

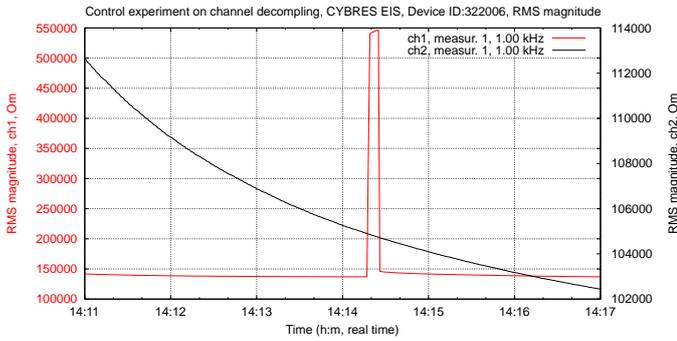


Рис. 30. Контрольный эксперимент по демонстрации развязки каналов, электроды в канале 1 были вынуты из контейнера на короткое время, используется свеженалитая жидкость из разных источников.

Температурная динамика обоих каналов в этом эксперименте показана на Рис. 29(а), видно, что температурные изменения в канале 1 составляют порядка 4°C , в контрольный канале 2 – 0.18°C . ЭИС динамика показана на Рис. 29(б), включение как CPV излучателя, так и лазера происходило в режиме модуляции (постоянного включения-выключения), соответствующая электростатическая модуляция канала 1 хорошо видна. Реакция канала 1 за 180 минут эксперимента отличается значительным разнообразием, это и осцилляции, и скачки, и более того ступенчатые спады и подъемы – что объясняется совместным действием внутренней динамики воды и трех нескорректированных воздействий. Рассматривая динамику канала 2, мы видим некоторые отличия, во-первых, в амплитуде реакции (почти в 10 раз меньше) и потере некоторых элементов. Однако в целом наблюдается корреляция динамики между каналами 1 и 2. Особенно характерны 'ступеньки', отмеченные синими стрелками на Рис. 29(б). Поскольку электростатическое воздействие одинаково во все моменты времени, возникновение 'ступенек' отражает только ЭИС динамику жидкости и оно должно быть уникально для каждого из контейнеров. Даже если предположить, что 0.5 метра не является существенной преградой для радиального излучения от генератора, мы все равно ожидаем отличий в динамике обоих каналов. Возникновение корреляций между каналами говорит о том, что либо существует приборная связь между ними (отсутствие которой легко проверить, см. Рис. 30), либо же происходит дополнительная синхронизация динамики, на манер связанных осцилляторов, за счет эффектов нелокальной связи. Мы также отмечаем возникновение скачков в контрольном канале при 'самовозбуждении' экспериментального канала.

Необходимо отметить, что показанные в этом разделе эксперименты имеют поисковый характер. Во-первых, взаимосвязь оптических и электрохимических эффектов еще практически не изучена в разделах физической химии или оптики. Возможно, что 'неклассический' характер эффекта самовозбуждения имеет некую (квантово)физическую природу. Хотя мы и исключаем

наличие измерительного артефакта между каналами, см. контрольный замер на Рис. 30, эффект связи между каналами проявляется не всегда. Замечено, что он возникает, во-первых, при установке возбуждения напряжения на минимальную шкалу $0.01\text{V}-0.1\text{V}$, при которой происходит обработка сигнала практически на уровне шума, что объясняет большую шумовую компоненту на Рис. 29(б). Во-вторых, в подобных экспериментах практически всегда присутствуют слабые излучения различной природы. Для более строгих результатов необходимо как проведение измерений между полностью независимыми ЭИС приборами, так и увеличение числа повторений для накопления статистики. Однако поскольку данная работа имеет характер отчета об эксперименте, мы демонстрируем полученные данные и предоставляем те объяснения, которые имеются на данный момент. Здесь, в качестве рабочей гипотезы выступает широко известный эффект синхронизации связанных осцилляторов со слабой (нелокальной) связью [37].

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эксперименты продолжают далее и эта работа будет обновляться по мере поступления новых результатов. На этот момент можно с достаточной уверенностью сказать, что круговые CPV излучатели с одним круговым диполем и $1/3$ максимальной мощности USB питания, демонстрируют эффекты, сходные с исследованными ранее эффектами оптического излучателя на светодиодах [38], [39], [20]. Наблюдаются эффекты задержки ЭИС динамики по сравнению с температурными кривыми, наступление 'парадоксальной фазы', накопления излучения после выключения генератора. Сравнивая аксиальное и радиальное направления, мы отмечаем более интенсивную реакцию сенсоров в аксиальном направлении на вершине конуса, что само по себе необычно, поскольку оба контейнера находятся на расстоянии 10см друг от друга и без учета 'слабых излучений' должны были бы демонстрировать сходную динамику. Экспресс-анализ облученной пробы дает результаты, сходные с группой В.А.Соколовой, которые были получены для генераторов Деева и Акимова. Также регистрируется стимулирующее биологическое действие на микроорганизмы в позиции на 'вершине конуса'.

Компоновка CPV излучателя и ЕНМ-С модуля следует концепции 'малого генератора Акимова' и подразумевает те же применения – компактный, мобильный источник 'слабых излучений', допускающий масштабирование эффекта. После многочисленных опытов мы решили оставлять внешние элементы генератора без заземления – с одной стороны это увеличивает его эффективность, однако с другой стороны необходимо иметь в виду возникающей электростатический заряд. Поскольку за последние 20 лет концепция нетрадиционных технологий несколько изменилась, в прибор добавлены новые возможности: модулярность, набор

сменных излучателей и концентраторов, комбинирование с эффектом форм и пассивным генератором 'Контур', возможность использования нелокальных и электронных модуляторов для создания инфоцветических продуктов. Опыт работы на рынке нетрадиционных технологий говорит о неэффективности стратегии 'сохранения секретов' и 'строга патентирования', которой следовала команда А.Е.Акимова. Мы выбирает более открытый подход к приборам и публикациям, когда пользователю даются в руки модулярная технология генерации, ПИД эффекта и детектирования 'слабых излучений'¹.

Необходимо отдельно отметить методы обратной связи, показанные в разделе III-F. Комбинация DA модуля, измерительной системы и актуаторов (CPV излучатель, лазеры, электростатические и LED генераторы) позволяет вводить локальные и нелокальные объекты в режимы вынужденной осцилляции. Это позволяет использовать новый класс приемов работы с удаленными объектами, как например введение в режим срыва, или использование синхронизации нелинейных осцилляторов со слабыми нелокальными связями. Очевидно, что эта тема нуждается в дальнейшей разработке и очень осторожном обращении в виду опасности ее неэтичного использования.

В этой связи мы указываем на **методы безопасности при использовании этих технологий**, в частности строгую рекомендацию ограничить интенсивность 'слабых излучений' теми задачами, которые стоят перед пользователем. Необходимо выделить отдельное помещение под эти работы и всегда давать возможность 'стекать' излучению через большие заземленные металлические экраны и/или источник протекающей воды. Поскольку излучение имеет способность 'накапливаться' на предметах, дайте время рассеяться 'накопившемуся заряду'. При использовании нелокальных эффектов необходимо помнить, что нелокальная связь всегда двухсторонняя, работающая в оба направления. Опыты показывают, что она может связывать всех участников, использующих один и тот же модулятор или прибор (в неком временном диапазоне) и воздействия могут нелокально передаваться друг другу. В заключении еще раз указываем на этические основы работы с этой технологией.

V. ПОСЛЕСЛОВИЕ

Поскольку эксперимент, показанный на Рис. 29, вызвал значительный резонанс и мы получили большое количество вопросов, было решено провести дополнительные эксперименты и опубликовать методику репликации для этого эксперимента.

Необходимое оборудование:

1) EIS прибор + программа клиент v. 1.20.27 (или старше);

¹Эти компоненты доступны по адресу www.cybertronica.biz.



Рис. 31. Световая и температурная изоляция контейнеров в эксперименте 'макро-запутанными' жидкостями (вспененный полиэтилен 13 мм в виде трубы, внутрь которой вставлены ЭИС контейнеры).

2) Подключить модуль DA (usingActuators=1;), подключить процессор расчета статистической z-оценки и настроить на канал 1 (I181=5;);

3) Подключить USB реле любого типа к системе, подключить лазер к реле (красный 650нм и зеленый 532нм лазеры класса 1 были использованы в этих попытках), направить лазеры на канал 1.

Параметры:

1) Включить режим максимальной шумовой компоненты (Signal Range = 10mV-0.01V), как показывает опыт, это один из ключевых элементов этого эксперимента;

2) Убрать все фильтры (Input LP filter =0, output LP filter =0, averaging filter =1);

3) Настроить пороговый детектор 11 на компоненту z в канале 34 (I11=34;), при этом настроить включение лазеров при пересечении порога 0.5, например $3 > z > 0.5$ (P11=3 0,5;), лазер в этом режиме работает в ШИМ модуляции шумовой компонентой канала 1.

Контрольный эксперимент:

1) Жидкости набирать обязательно из разных источников и обязательно использовать свежее-налитыми;

2) Поместить канал 1 в светонепроницаемую коробку, обернуть материалом, который не передает свет и тепло, см. Рис. 31, освободить небольшое место для подачи возбуждения лазером;

3) Поместить канал 2 позади/сбоку в коробке, насколько хватает провод от спектрометра.

Эксперимент:

1) Жидкости набирать из одного источника, желательно 'проработавшие вместе' (например в экспериментах) некоторое время. Более точная методика на данный момент не известна (не апробирована), как правило все опыты, выполненные по этой схеме, демонстрируют результат.

2) Остальные элементы установок, параметров и расположений одинаковы с контрольным экспериментом;

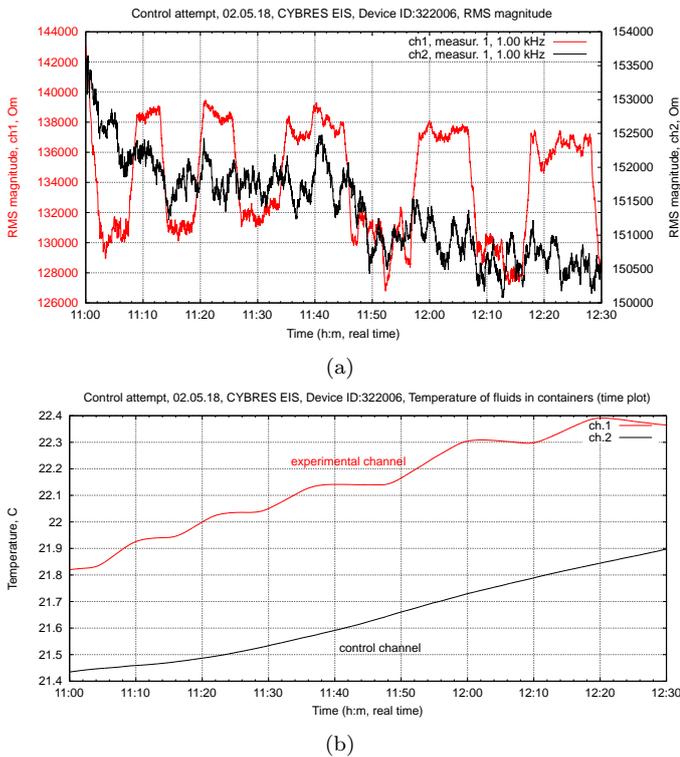


Рис. 32. Повторение эксперимента с 'макро-запутанными' жидкостями из Рис. 29 (демонстрация воздействия на одну жидкость, которое передается на другую независимую жидкость'). (а) Контрольный эксперимент, все условия идентичны эксперименту на Рис. 33, но жидкости не 'запутаны', корреляции между каналами не наблюдается; (б) Температурная динамика обеих жидкостей.

3) При построении графиков использовать фильтр клиента '60 значений' (иначе графики сильно зашумлены).

Ниже показан полный скрипт для управления детекторами и актуаторами в этом эксперименте.

```
-enable z-score for RMS magnitude in ch1
I181=5;
-enable threshold detector for z
I11=34;
P11=3 0,5;
D11=23;
D-11=24;
-enable USB actuator (with lasers)
A23=COM6 9600 \%N8;
A24=COM6 9600 0;
```

Графики контрольного эксперимента показаны на Рис.32, экспериментальной попытки – на Рис. 33.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[1] А.Е.Акимов, Б.И.Петровский, and В.Я.Тарасенко. *Принципы построения торсионных генераторов, препринт N52*. М., МНТЦ ВЕНТ, 1995.
 [2] О.Б.Брон. *Электромагнитные поля как вид материи*. М., Гос. энергетическое издательство, 1962.

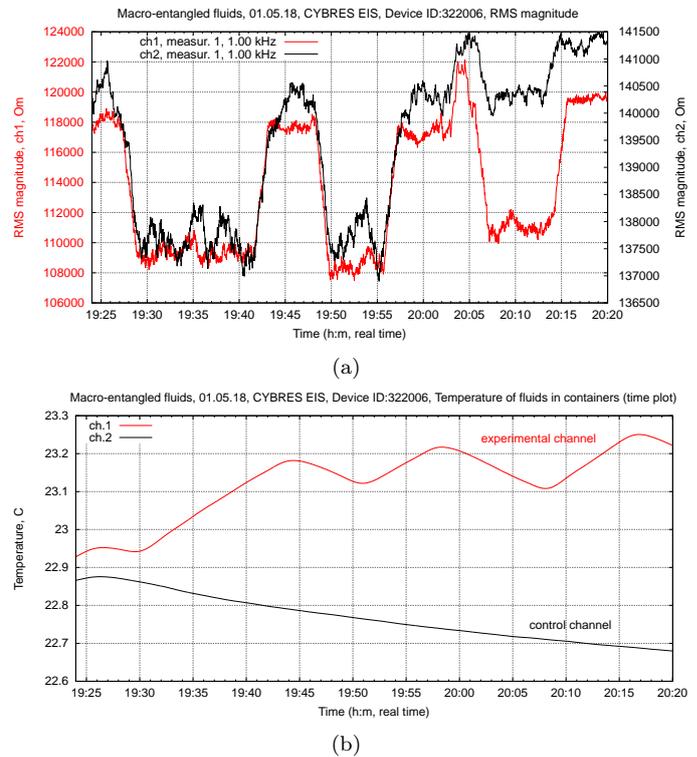


Рис. 33. Повторение эксперимента с 'макро-запутанными' жидкостями из Рис. 29 (демонстрация воздействия на одну жидкость, которое передается на другую 'несвязанную' жидкость'). (а) Эксперимент, все условия идентичны попытке на Рис. 32, но жидкости 'запутаны', на графиках видна корреляция между каналами 1 и 2 (порядка 10x разница в амплитуде между каналами); (б) Температурная динамика обеих жидкостей.

[3] С. Кернбах, В.Т.Шкатов, and В. Замша. Отчет о проведении экспериментов по сверхдальней связи с использованием цифрового отображения планеты Марс. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 2(1):61–75, 2013.
 [4] С.Кернбах, А.Кернбах, А.Русанов, and И.Волков. Анализ детектора Охатрина и малого генератора Акимова. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 9(3):70–89, 2015.
 [5] V.I.Lunev. *Experimental research in the field of spin-torsion interactions (rus)*. Tomsk, 1995.
 [6] В.Н. Аносов and Э.М. Трухан. Новый подход к проблеме воздействия слабых магнитных полей на живые объекты. *Доклады Академии Наук: Биохимия, Биофизика и Молекулярная Биология*, (392):1–5, 2003.
 [7] Э.М. Трухан. Воздействие слабых магнитных полей на биологическую активность водной фазы. *Компьютерные исследования и моделирование*, 1(1):101–108, 2009.
 [8] Ivan Rampl, Vladimír Boudný, Milan Cíž, Antonín Lojek, and Pavel Hyřl. Pulse vector magnetic potential and its influence on live cells. In *Proceedings of the 2009 International Conference on eHealth, Telemedicine, and Social Medicine, ETELEMED '09*, pages 99–107, Washington, DC, USA, 2009. IEEE Computer Society.
 [9] Y. Aharonov and D. Bohm. Significance of Electromagnetic Potentials in the Quantum Theory. *Physical Review Online Archive (Prola)*, 115(3):485–491, 1959.
 [10] Vlatko Vedral. Quantifying entanglement in macroscopic systems. *Nature*, 453(7198):1004–1007, 2008.
 [11] J. Sperling and I. A. Walmsley. Entanglement in macroscopic systems. *Phys. Rev. A*, 95:062116, Jun 2017.
 [12] Ольга Большова. *Эффект Маслоброда*. Русское слово, N13 (641) 6.04.2018, 2018.
 [13] Remy Chauvin. A PK experiment with mice. *Journal of the Society for Psychical Research*, (53(804)):348–351, 1986.

- [14] Rene Peoc'h. Psychokinetic action of young chicks on the patch of an illuminetaed source. *Journal of Scientific Exploration*, (9(2)):223–229, 1995.
- [15] M. Odier. Can plants influence chance? *Bulletin de la Fondation Marcel et Monique Odier de Psycho-Physique*, (4):13–17, 1997.
- [16] H. Schmidt. PK experiments with animals as subjects. *Journal of Parapsychology*, (34(4)):255–261, 1970.
- [17] J. Hagel and M. Tschapke. Zum experimentellen nachweis akausaler korrelationseffekte in unbelebten systemen. *Zeitschrift für Anomalistik*, (2):6–31, 2002.
- [18] А.Ю.Смирнов. Дальние нелокальные приборные взаимодействия в формировании концепции 'телепортации информации'. *Материалы II-й международной научно-практической конференции 'Торсионные поля и информационные взаимодействия'*, pages 119–149, 2010.
- [19] CYBRES. *EIS Differential Impedance Spectrometer for electrochemical and electrophysiological analysis of fluids and organic tissues. User Manual*. Cybertronica Research, 2018.
- [20] Serge Kernbach. Replication attempt: Measuring water conductivity with polarized electrodes. *Journal of Scientific Exploration*, 27(1):69–105, 2013.
- [21] S. Kernbach, I.Kuksin, O.Kernbach, and A.Kernbach. The vernadsky scale – on metrology of EIS in time-frequency domain. *IJUS*, 143–150(5):62–87, 2017.
- [22] S. Kernbach, I. Kuksin, and O. Kernbach. Analysis of ultraweak interactions by electrochemical impedance spectroscopy (rus). *IJUS*, 11(4):6–22, 2016.
- [23] S. Kernbach, I. Kuksin, and O. Kernbach. On accurate differential measurements with electrochemical impedance spectroscopy. *WATER*, 8:136–155, 2017.
- [24] F.J. Millero. *The Physical Chemistry of Natural Waters*. Wiley-Interscience, New York, 2001.
- [25] John A. Sorensen and Gary E. Glass. Ion and temperature dependence of electrical conductance for natural waters. *Analytical Chemistry*, 59(13):1594–1597, 1987.
- [26] Masaki Hayashi. Temperature-electrical conductivity relation of water for environmental monitoring and geophysical data inversion. *Environmental Monitoring and Assessment*, 96(1):119–128, Aug 2004.
- [27] С.Кернбах. О символах и мемах. Часть 2. *Журнал Формирующихся Направлений Науки*, 2018.
- [28] S. Kernbach. *Supernatural. Scientifically proven facts (rus)*. Algorithm. Moscow, 2015.
- [29] T. Hieronymus. Growing plants without sunlight, 1931.
- [30] A.V.Kluev, S.A.Kurapov, V.F.Panov, V.V.Strelkov, N.A.Kokarev, and A.E.Boajrshnikov. Structure and mechanical properties of metals after processing in a nonstationary electromagnetic field (rus). *Metallurgy, thermal processing of metals*, (7 (649)):3–9, 2009.
- [31] В.А. Соколова. *Первое экспериментальное подтверждение существования торсионных полей и перспективы их использования в народном хозяйстве*. Москва, 2002.
- [32] Yury Nepomnyashchiy, Olga Kernbach, Igor Kuksin, Andreas Kernbach, Timo Dochov, Andrew Bobrov, and Serge Kernbach. The biosensor based on measurements of zymase activity of yeast *Saccharomyces Cerevisiae*. (submitted) *Biosensors*.
- [33] S. Kernbach and O. Kernbach. Detection of ultraweak interactions by precision dph approach (rus). *IJUS*, 9(3):17–41, 2015.
- [34] С. Кернбах and О. Кернбах. О влиянии геометрии структурных элементов на параметры высокочастотной неконтактной кондуктометрии. *ЖФНН*, 12-13(4):47–68, 2016.
- [35] Laboratory of Advanced Sensors. *Preliminary report: Evaluation Of water/DVD samples from the live event on 31.10.15 in Esslingen by Braco (The Project No. 311015-3492-De)*. Cybertronica Research, 2015.
- [36] С. Кернбах. Исследование Проникающей Способности Светодиодного и Лазерного Излучения, ч.1, ч.2. *Нано- и микросистемная техника*, 6,7, 2013.
- [37] P. Levi, M. Schanz, S. Kornienko, and O. Kornienko. Application of order parameter equation for the analysis and the control of nonlinear time discrete dynamical systems. *Int. J. Bifurcation and Chaos*, 9(8):1619–1634, 1999.
- [38] С. Кернбах. Исследование Проникающей Способности Светодиодного и Лазерного Излучения, ч.1. *Нано- и микросистемная техника*, 6:38–46, 2013.
- [39] С. Кернбах. Исследование Проникающей Способности Светодиодного и Лазерного Излучения, ч.2. *Нано- и микросистемная техника*, 7:28–38, 2013.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Управляющий модуль для генераторов переменных электрических и магнитных полей, двигателей, светодиодных излучателей с регулируемой яркостью

ЕНМ-С модуль является схемой управления для генераторов переменного электрического и магнитного полей. В качестве индуктивной нагрузки могут применяться также реверсивные двигатели постоянного тока. Дополнительно, схема может применяться для управления светодиодными излучателями в режиме высокого напряжения и сверхкоротких импульсов для изменения светимости. При подключении внешнего сенсора температуры и мощного резисторного нагревателя, модуль может применяться в качестве термостата. ЕНМ-С модуль состоит из четырех частей: безтрансформаторный генератор высокого напряжения (до 1200 Вольт); схема реверсивного управления индуктивной нагрузкой (5-40В, 2А); схема нереверсивной широтно-импульсной модуляции большого тока (5-30В, до 100 Ампер в импульсе) и микроконтроллерная система модуляции всех сигналов в диапазоне несущей частоты до 3МГц и низкочастотной модуляции в диапазоне 0.5Гц-0.5кГц. Питание модуля осуществляется от USB интерфейса при потребляемом среднем токе менее 0.5А (0.9А), при большем токе необходимо внешнее питание. Модуль имеет внутренний преобразователь напряжения 5 на 40 Вольт с током до 1.5А. Рассеиваемая тепловая мощность составляет порядка 2 Ватт, для рассеивания большей тепловой мощности необходим внешний теплоотвод. Управление модулем – включение и выключение подсистем, установление напряжения и частоты для каждого из модулей, использование таймеров для автономного управления работой приборов – осуществляется через USB интерфейс с помощью специальной программы или через ASCII команды. Преимуществом этого модуля является малый размер; автономная работы без внешнего управления; возможность управления комбинированными опто-магнито-электрическими генераторами малой и средней мощности; возможность использования стандартных USB аккумуляторов для мобильного применения.



Характеристики

- входное напряжение: 5-30В
- преобразователь напряжения до 40В, 1А
- напряжение выхода E (для генератора электрических полей): 5-1200В
- напряжение выхода H (для генератора магнитных полей или реверсивного двигателя): 5-40В, 2А с возможностью реверсии тока
- напряжение выхода L (для светодиодного излучателя или других приборов постоянного тока): 5-40В, до 100А в импульсе
- широтно-импульсная модуляция всех выходных напряжений 0-3МГц
- вторичная низкочастотная модуляция 0.1Гц-1кГц
- программируемые таймеры: 1мс-24 часа
- I2C, SPI, UART, USB интерфейсы
- размеры: 100x36x8мм

Применение

- комбинированные опто-магнито-электрические системы и излучатели
- генераторы переменного электрического и магнитного полей
- системы для изучения электрического и магнитного эффекта Ааронова-Бома, эксперимента Грэхема-Лахоза
- управление реверсивными двигателями переменного тока
- схемы управления светодиодными излучателями
- повышение напряжения до 18 или 40 Вольт от USB интерфейса
- мощные термостаты
- управление (вкл.-выкл, ШИМ) различными устройствами постоянного тока и напряжения до 40В