

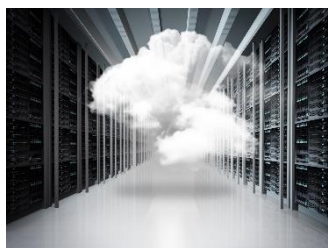


# Аэроионная Технология – фундамент для нового поколения «горячих» серверов

Информационный бюллетень 10/2017

ОКБ МАК [www.okbmak.ru](http://www.okbmak.ru)

Все существующие системы воздушного охлаждения дата-центров функционируют на базе одной и той же термодинамической модели теплопереноса, в рамках которой эффективность удаления теплоизбытков ограничена допустимой частотой возникновения электростатических разрядов. Такую ситуацию постулирует стандарт TIA-942 (и директива ASHRAE-2011, как его развитие), который оперирует классическим инструментом борьбы с электростатикой – увлажнением охлаждающего воздуха.



Этот подход имеет ограниченную эффективность как в части собственно защиты оборудования (до 25% отказов электронных устройств связаны с электроста-

тическими разрядами, т.к. главный защитный компонент – электропроводящая водяная пленка на горячих и гидрофобных поверхностях не образуется), так и в части энергоэффективности – каждый 4-й киловатт в энергобалансе дата-центра потребляется холодильным оборудованием, т.е. «греет небо».

Кроме того, производительность технологии воздушного охлаждения имеет «термодинамический предел», связанный с комплексным нормированием скорости охлаждающего потока, его температуры и относительной влажности.

## ОСНОВА АЭРОИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ – РАСШИРЕННАЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОХЛАЖДЕНИЯ ИТ-ОБОРУДОВАНИЯ

При разработке Аэроионной Технологии удалось заместить ограниченно эффективный механизм косвенного управления электростатическими зарядами трибоэлектрической природы на техпроцесс прямой управляемой деионизации. Появление в термодинамической модели охлаждения нового компонента, принудительной контролируемой (по показателю полярности и концентрации аэроионов) ионизации охлаждающего воздуха, позволило модифицировать требования к 3-м базовым термодинамическим параметрам охлаждающего

воздуха: скорости охлаждающего потока, его относительной влажности и температуре. В рамках новой модели эти параметры стали взаимно независимыми, что позволило существенно модифицировать (расширить) требования к их допустимым значениям: 1. Скорость охлаждающего потока более не лимитируется трибоэлектрическими эффектами, а ограничивается только механической прочностью элементов электронного устройства. 2. Относительная влажность охлаждающего воздуха ограничивается только по верхней границе (корреляция с точкой росы для защиты от короткого замыкания через водяную пленку), нижняя граница "снимается". 3. Температура охлаждающего воздуха работает как независимый (от относительной влажности) параметр воздушного потока, что позволяет расширить ее (температуры) рабочий диапазон до границ "термопрочности" элементной базы электронной аппаратуры.

*«... – А правда ли, что Аэроионная Технология дает возможность создавать «горячие» серверы без потери в надежности и производительности?  
– Да, правда.  
– И даже можно сделать суперкомпьютер с воздушным охлаждением?  
– Можно!..»*

## ПРЕИМУЩЕСТВА АЭРОИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ ИТ-ОБОРУДОВАНИЯ

Расширение рабочих диапазонов и независимое управление скоростью и температурой охлаждающего потока обеспечивает **прирост в эффективности съема теплоизбытков до 600%**.

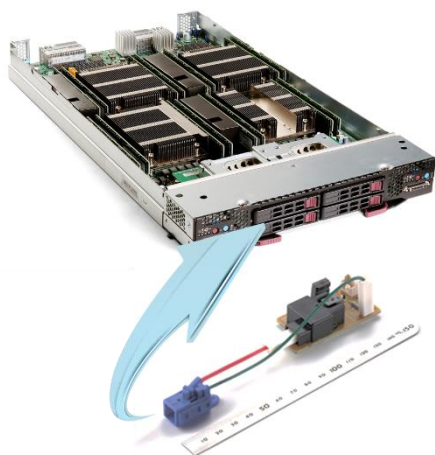
Механизм прямой управляемой деионизации обеспечивает **полную защиту ИТ-оборудования от электростатических разрядов** трибоэлектрической природы.

Осушение охлаждающего воздуха, применение биполярной ионизации и озонирования **минимизирует ущерб от атмосферной и биологической коррозии**.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ «ГОРЯЧИХ» СЕРВЕРОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Как уже было отмечено, при использовании в системе охлаждения IT-оборудования Аэроионной Технологии скорость охлаждающего потока может быть кратно увеличена. По той же причине может быть увеличен верхний предел температуры охлаждающего воздуха выходе из охлаждаемого устройства. Температура потока на входе в устройство в зависимости от решаемой задачи может быть как повышена (для реализации режима круглогодичного фрикулинга), так и снижена (для стимулирования теплопереноса в энергонагруженных серверах и других подобных устройствах). Согласованное, но функционально независимое управление температурой и скоростью охлаждающего потока позволяет реализовать требуемую эффективность теплопереноса внутри серверов. В ходе экспериментов подтверждена возможность охлаждения энергонагруженных компонентов IT-оборудования воздушным потоком с температурой до +45°C без роста частоты отказов.

Исполнительным устройством для Аэроионной Технологии является генератор аэроионов – **ИОНОТРОН**. К настоящему моменту проработаны типовые варианты компоновочных решений как для одиночного сервера, так и для дата-центра целиком (см. иллюстрации).



Установка генератора аэроионов IONISSIMO (MURATA, Япония) в канал для забора воздуха сервера

Собственное потребление **ИОНОТРОНА** в подобных системах охлаждения - не более 0,5 Вт на 1000 Вт тепловыделения серверного оборудования.

## КОНКУРЕНТНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ АЭРОИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Уникально высокая энергоэффективность систем охлаждения IT-оборудования на базе Аэроионной технологии позволяет:

размещать ЦОД с установками прямого охлаждения РЭА практически в любом регионе планеты;

создавать энергонагруженные суперсерверы и суперкомпьютеры без применения сложных и дорогостоящих систем жидкостного охлаждения.

Внедрение в техпроцесс охлаждения физических механизмов прямого контроля за образованием и накоплением электростатических зарядов позволяет добиться практически 100% защиты РЭА от разрядов трибоэлектрической природы. Прирост показателей надежности и готовности как основного оборудования дата-центров, так и инженерных систем обеспечения, является весомым аргументом для внедрения Аэроионной Технологии в государственные, корпоративные и коммерческие дата-центры с высокими требованиями к доступности; аппаратные АСУТП АЭС, ТЭК и т.п.; аппаратные АС военного назначения.



Аппаратная реализация ИОНОТРОНа для монтажа в серверный шкаф

## ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ



«Способ охлаждения электронного оборудования и система для его осуществления»  
Патент на изобретение №2498427  
Приоритет изобретения 16.05.2012



Декларации о соответствии:  
ТС № RU Д-РУ.АТ15.В.00114  
ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования»;  
ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств»