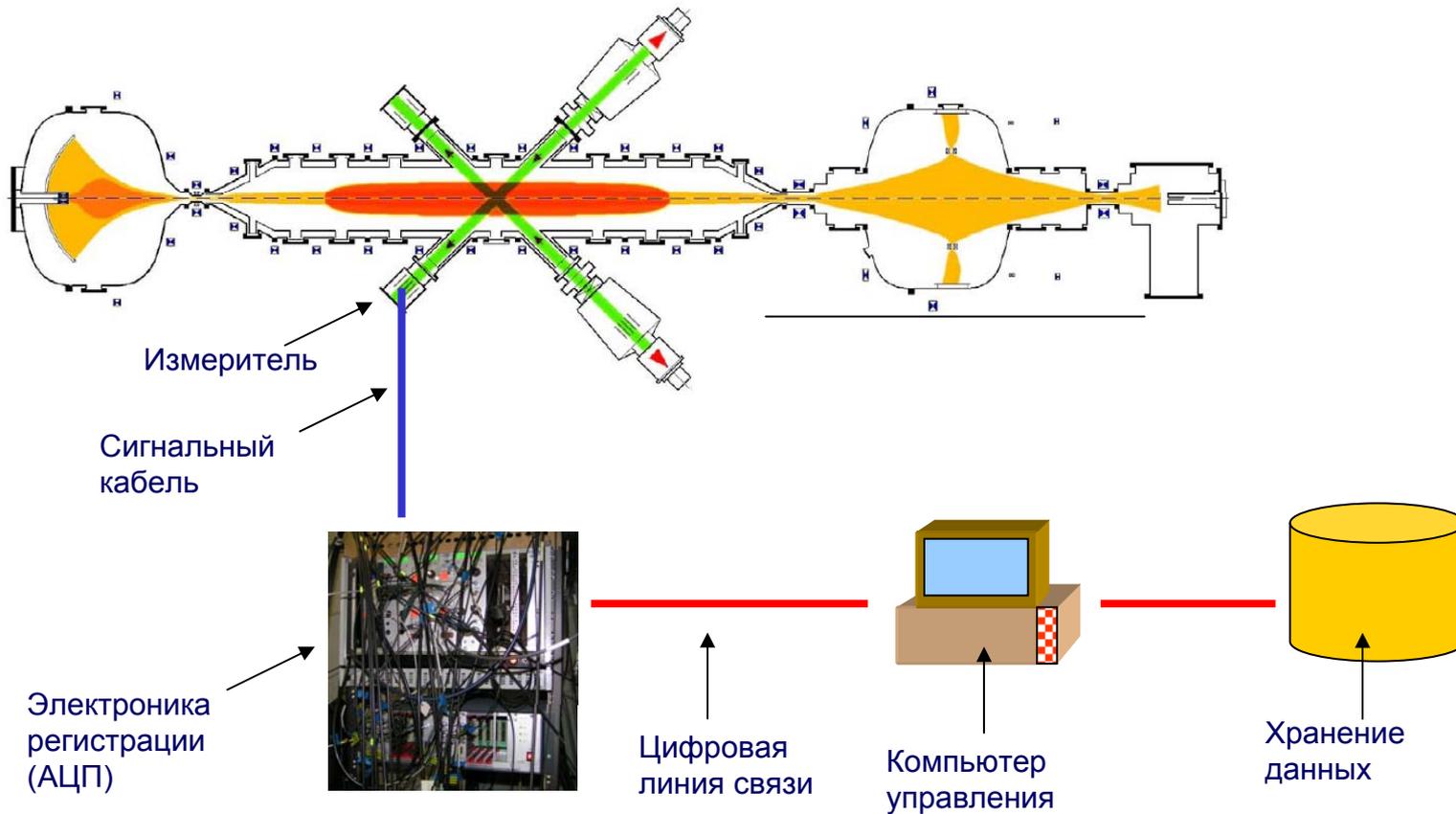


# **Системы управления и сбора данных**

# Системы сбора данных плазменных установок



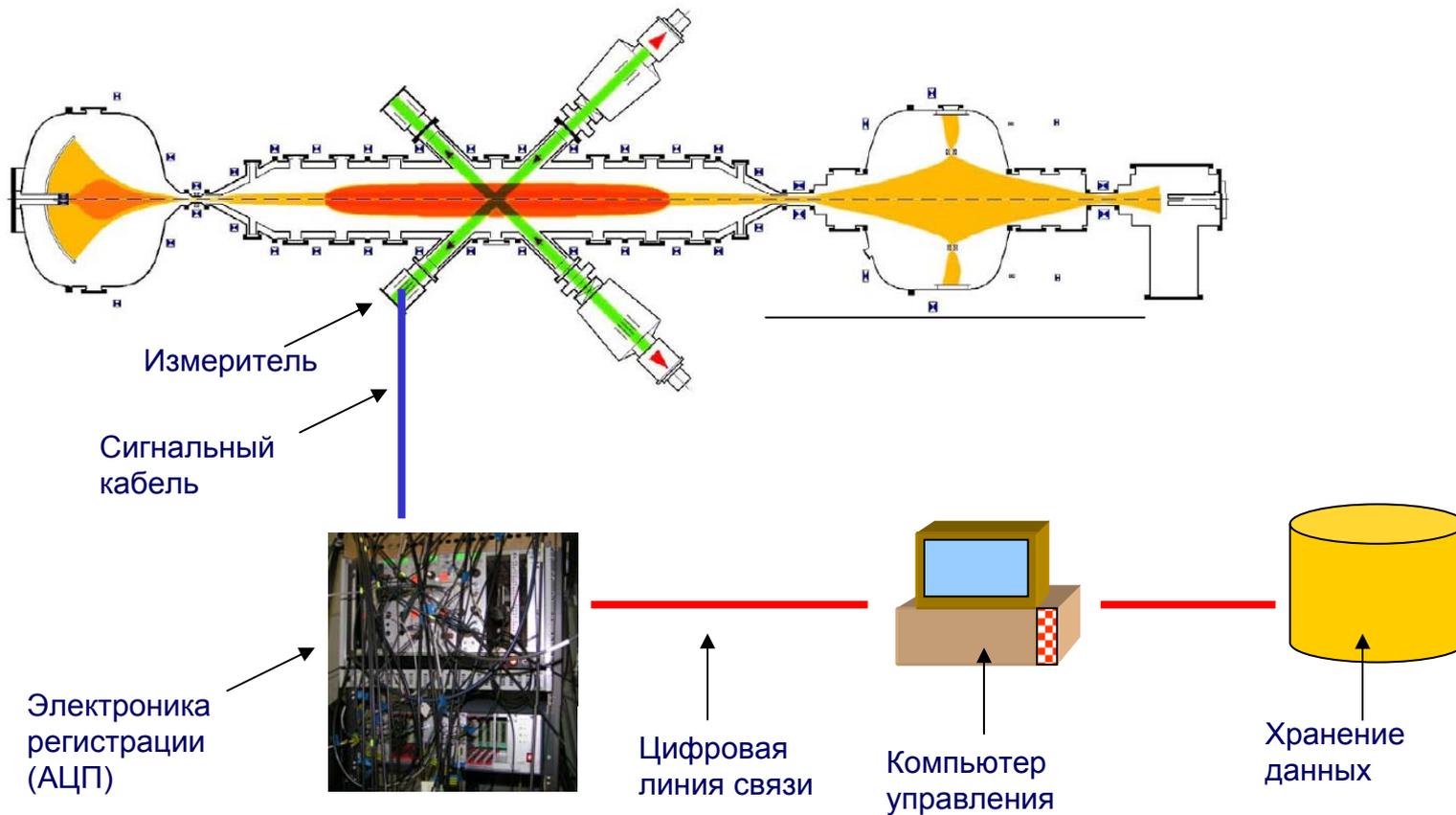
## Действующие установки

Работа в режиме разовых импульсов

Длительность эксперимента 1-10 мс

Требуемая частота дискретизации 1 МГц – 1 ГГц

# Системы сбора данных плазменных установок



## Новые установки

Длительность эксперимента 1-100 с

Требуемая частота дискретизации 1 кГц – 1 ГГц

Необходимость использования результатов измерений в цепях обратной связи

Обработка сигналов в режиме реального времени

# Электромагнитные помехи в установках

## Переменное магнитное поле, импульсные токи

Устранение петель по землям сигнальных кабелей

## Импульсные помехи

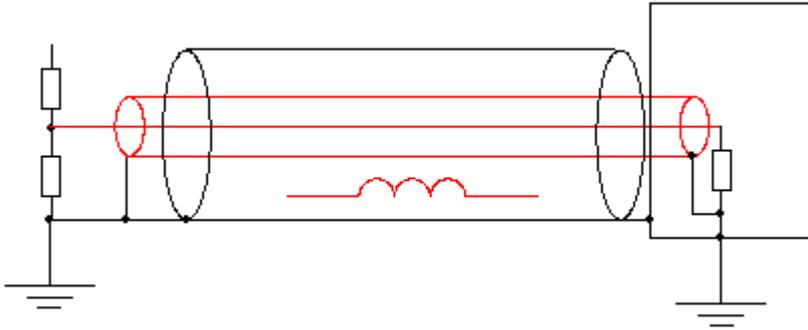
Электростатические экраны, фильтрация сигналов

## Наводки по сети питания

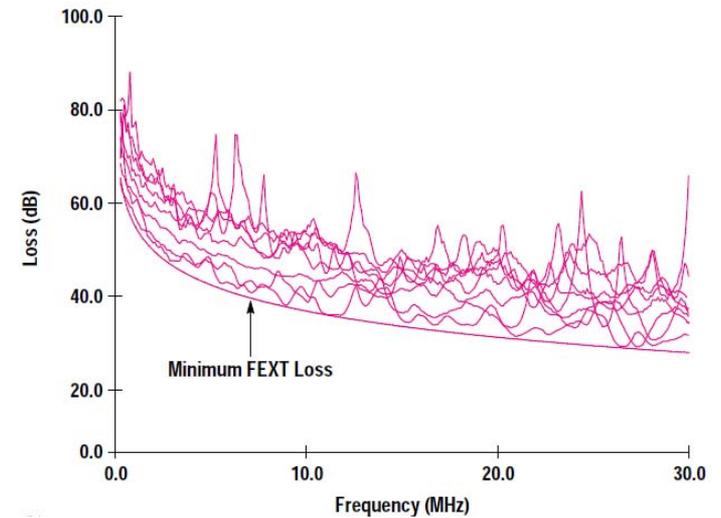
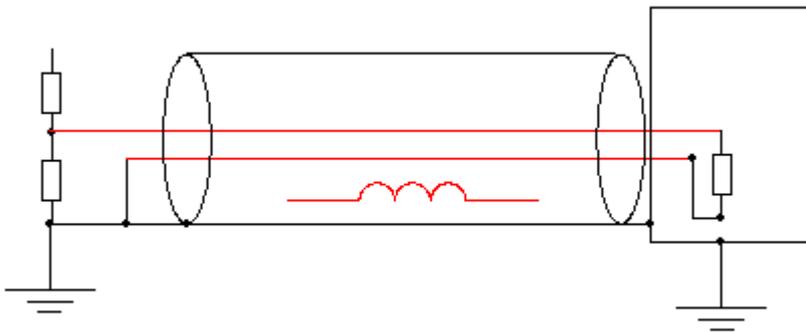
Фильтрация сетевого напряжения

# Передача сигналов

## Триаксиальные (экранированные кабели)



## Симметричные кабели (витые пары)



# Цифровые линии связи

Используются для сбора данных и управления установкой

Для систем сбора данных - высокая скорость передачи

Для систем управления – надежность передачи команд

## Популярные стандарты передачи данных

RS-485 – передача дифференциального сигнала

32 устройства в одном сегменте сети, длина линии до 1200 м, скорость передачи ~500 кБит/с

(сетевые протоколы ModBus, ProfiBus DP)

CAN – передача сигнала по витой паре с волновым сопротивлением 120 Ом

До 1 МБит/с (сетевые протоколы CanOpen, DeviceNet)

Ethernet (сетевые протоколы UDP, TCP/IP)

# Архивация и хранение данных

Получаемые в эксперименте данные имеют различный формат (осциллограммы, двумерные изображения, параметры эксперимента)

Объем данных составляет 10-1000 МБт/импульс

Применяемые системы хранения определяются историей установки

Необходимы базы для моделирования и результатов обработки данных

## MDSplus – стандарт хранения данных на термоядерных установках

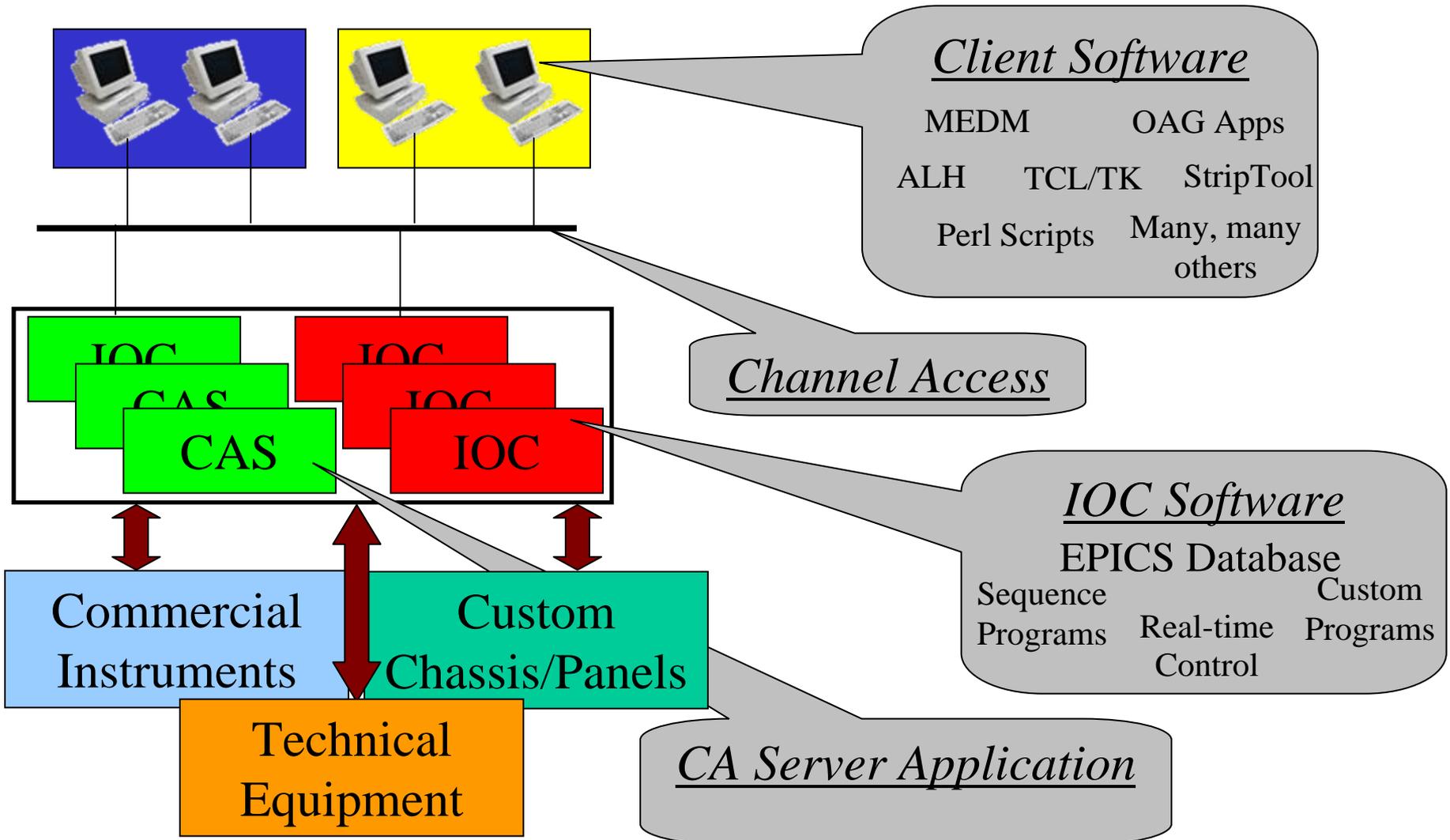
Позволяет создавать сложные типы данных

Автоматизация сбора и анализа данных

Возможность удаленного доступа

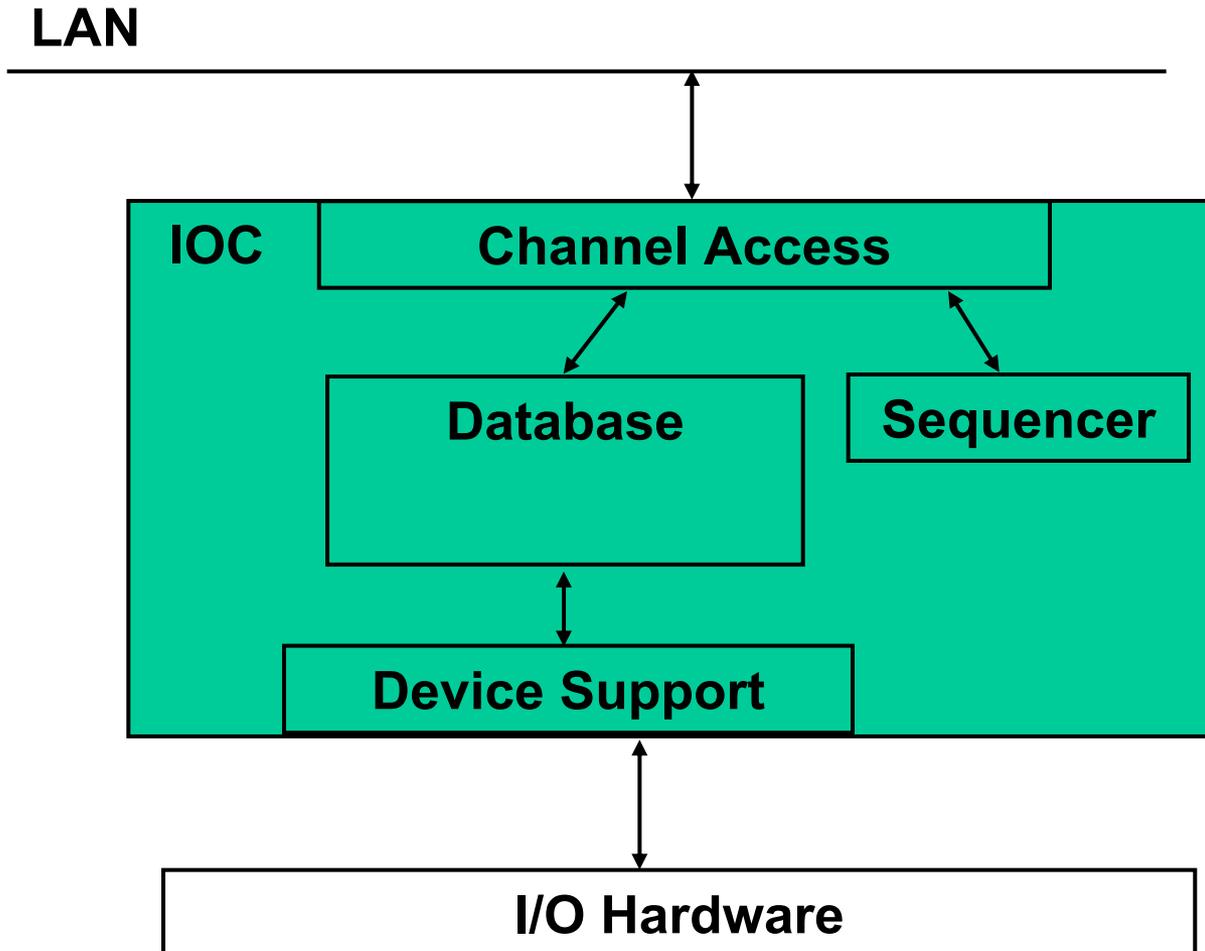
# Системы управления плазменными установками

EPICS – система управления физическими установками (Argonne, ITER)



# Системы управления плазменными установками

Inside an IOC



# Системы управления плазменными установками

Inside an IOC

