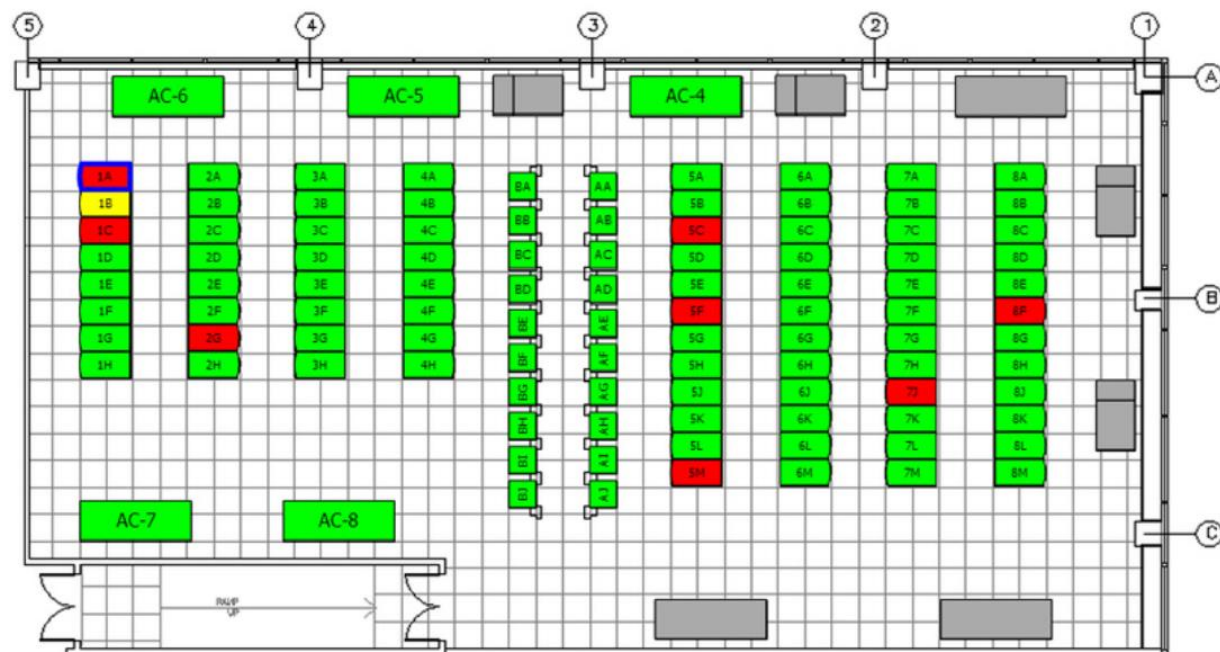


"Проблемы проектирования систем мониторинга инженерной инфраструктуры Центров Обработки Данных"

Александр Бахлыков,
Руководитель Инженерного бюро bimDC



Объекты мониторинга в ЦОД

ИТ инфраструктура



Сервера



СХД



Сетевое оборудование



ПО

Электрика



Охлаждение



СКС



Физ.безопасность



Пож.безопасность



Инженерная инфраструктура

Функционирование 24/7/365

Причины отказов в ЦОД

Основные причины сбоев в ЦОД в 2022:

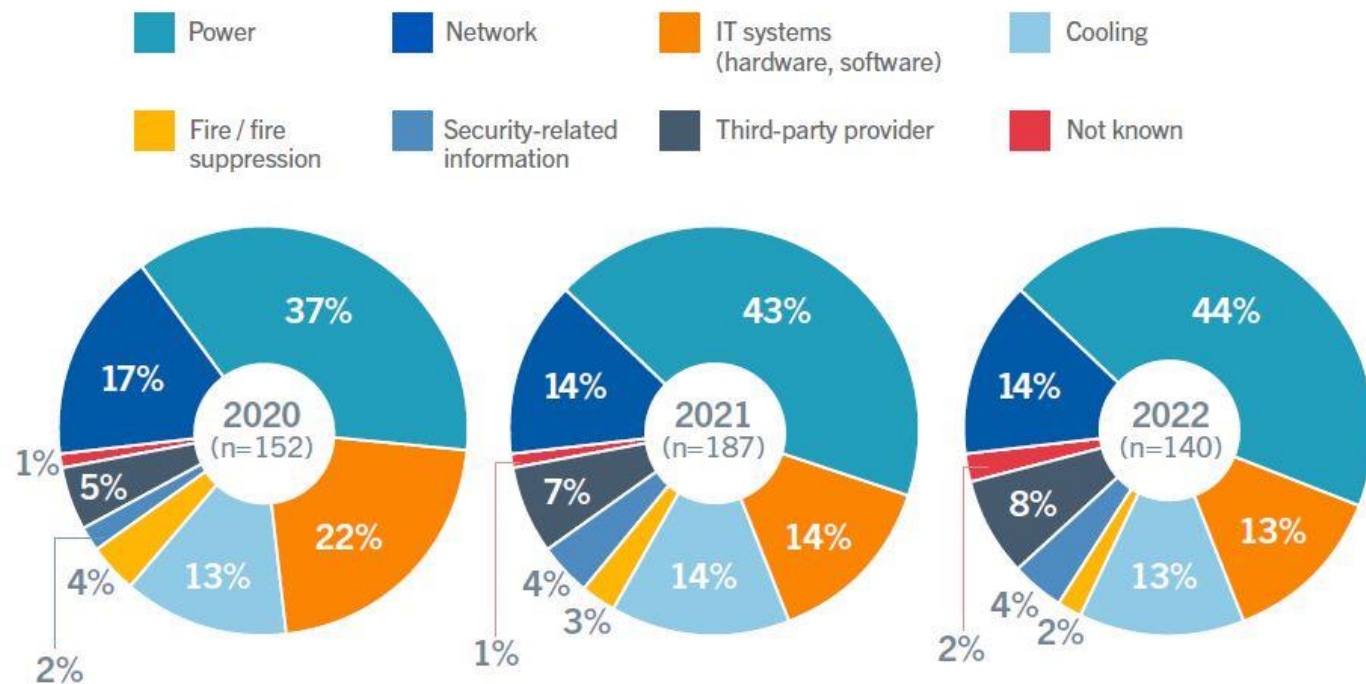
- Проблемы с электрикой (44%);
- Проблемы с сетью (14%);
- Проблемы с ИТ инфраструктурой (13%);
- Проблемы с системой охлаждения (13%).



Достаточно и одного отказа

Power is still main cause of outages

What was the primary cause of your organization's most recent impactful incident or outage?



(All figures rounded)

UPTIME INSTITUTE GLOBAL SURVEY OF IT AND DATA CENTER MANAGERS 2020-2022

UptimeInstitute | INTELLIGENCE

Параметры окружающей среды

- температура для ИТ оборудования класса A1-A4 18-27 Гр.Ц, максимум 32 Гр.Ц, ТК 9.9 ASHRAE, 5 изд.;
- температура для ИТ оборудования класса N1 18-22 Гр.Ц (для систем высокой плотности), максимум 25 Гр.Ц, ТК 9.9 ASHRAE, 5 изд.;
- влажность RH<70% (при отсутствии загрязнения воздуха) или RH<50% (если загрязнения воздуха присутствуют, или не измеряются), ТК 9.9 ASHRAE, 5 изд.;
- качество воздуха в машинном зале ЦОД;
- скорость воздушных потоков;
- протечки;
- удары и вибрация,
- пыль,
- интенсивное электромагнитное излучение различных диапазонов.



Отслеживание температурно-влажностного режима в ЦОД DataLine

<https://habr.com/ru/companies/wireboard/articles/734054/>

ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), технический комитет 9.9, выпустил 5 издание директивы о микроклимате в вычислительных центрах

Параметры окружающей среды

- Диапазон рабочих температур для распределительных шкафов (панелей) от 0 до 40 Гр.Ц;
- Диапазон рабочих температур для шинопроводов до 40 Гр.Ц (допускается локальный нагрев до 55 Гр.Ц.);
- Диапазон рабочих температур для внутрислоечных АВР и PDU до 60 Гр.Ц;
- Оптимальная температура для VRLA аккумуляторов 25 Гр.Ц.

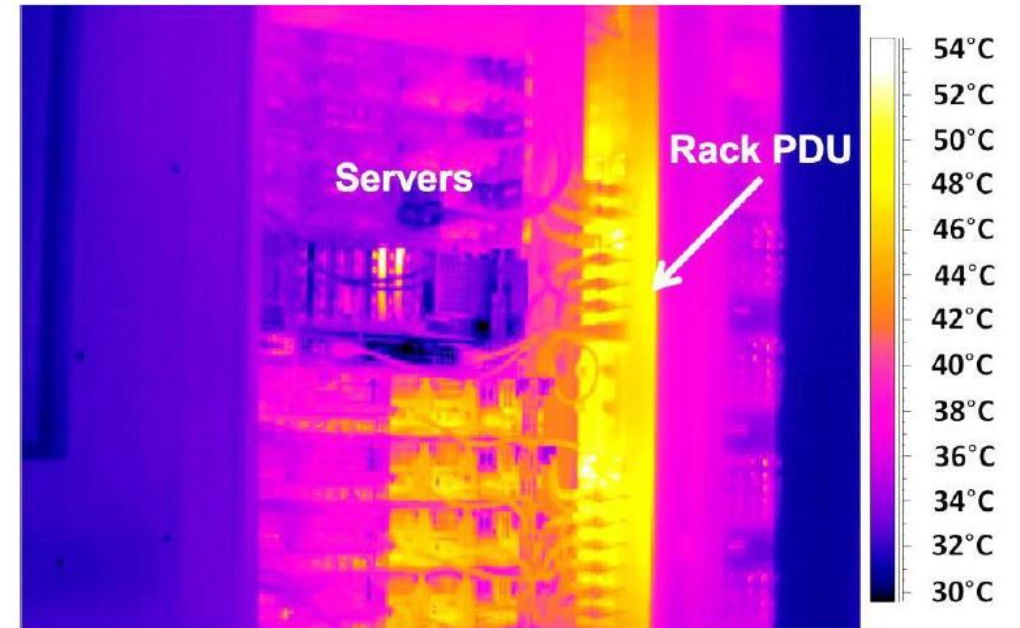


Figure 28 Close-up infrared photo of rack PDU showing internal heat generation.

Где брать значения?

- ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers), технический комитет 9.9 - 5 издание директивы о микроклимате в вычислительных центрах;
- ANSI/TIA-942-B Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- ANSI/BICSI-002 Data Center Design and Implementation Best Practices;
- Рекомендации Uptime Institute;
- Серия стандартов ISO/IEC 22237 Information technology — Data centre facilities and infrastructures;
- ГОСТ Р 70139 — 2022 ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ Инженерная инфраструктура. Классификация



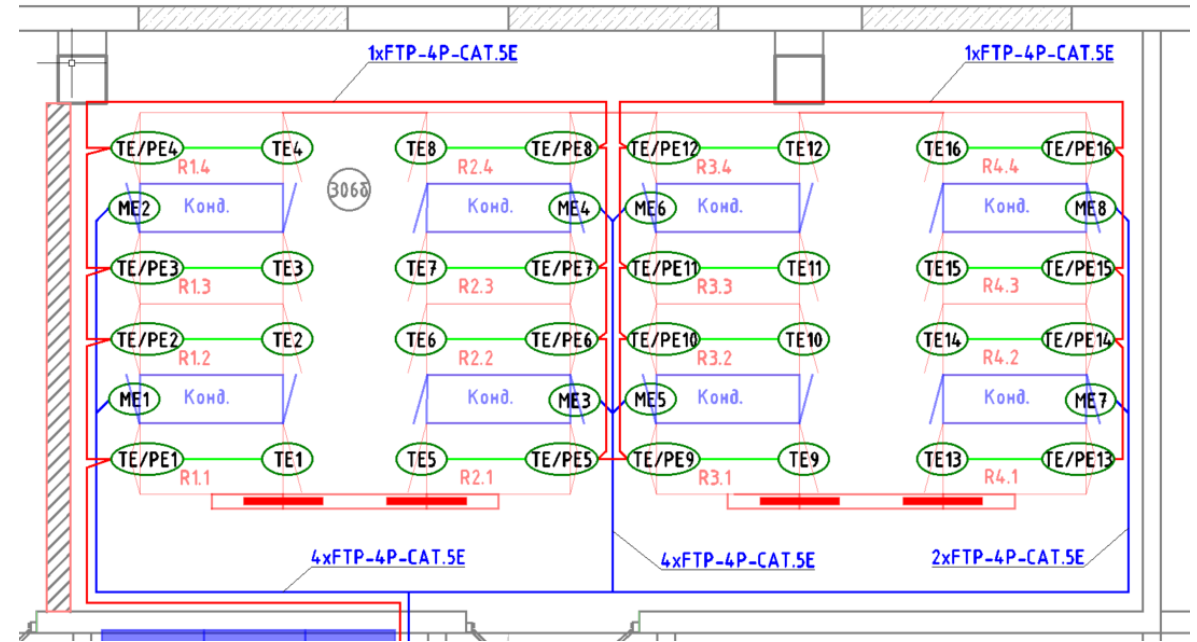
ЦОД – это очень много данных для мониторинга

- Сотни единиц инженерного оборудования;
- Тысячи единиц ИТ оборудования;
- Десятки и сотни тысяч метрик.



Планы и схемы

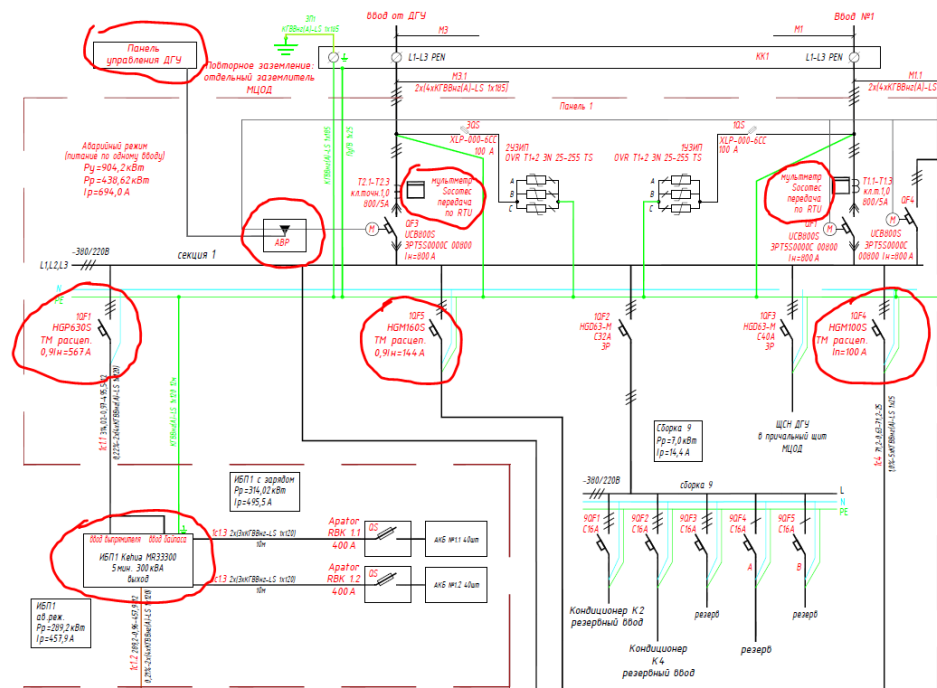
Обычно анализируемые параметры могут иметь одно из трех состояний – норма (условно зеленый цвет), предупреждение – когда произошло не критическое отклонение от нормы и оператор должен обратить внимание на этот параметр (желтый цвет), и авария – когда реакция на произошедший инцидент должна быть немедленной (красный цвет).



Условные обозначения



Планы и схемы



Зеленым цветом обозначены штатно работающие чиллеры, белым – отключенные. Если что-то пошло не так, индикатор загорается красным цветом.

Пример схемы отслеживания состояния системы холодоснабжения в ЦОД DataLine

<https://uni.dtln.ru/digest/monitoring-inzhenernoy-infrastruktury-v-data-centre-chast-3-sistema-holodosnabzheniya>

Пример однолинейной схемы в ЦОД (красным обведено оборудование, требующее подключения в систему мониторинга)

Разрабатываем документацию. СПДС vs ГОСТ 34.x

Типовой состав рабочей документации DCIM по СПДС:

- Общие данные;
- Структурная схема;
- Схемы внешних соединений;
- Таблицы внешних соединений;
- Планы расположения оборудования и внешних проводок;
- Монтажные схемы;
- Схемы компоновки шкафов с оборудованием;
- Кабельный журнал;
- Спецификация оборудования, изделий и материалов;
- Приложения. Задания в смежные разделы
- Приложения. Таблица сигналов



Разрабатываем документацию. СПДС vs ГОСТ 34.x

ГОСТы 34.x специально разрабатывались как стандарты на автоматизированные системы.



Ассоциация участников отрасли ЦОД (ТК 120) ведет работу по подготовке документов по стандартизации, на данный момент выпущены:

- ГОСТ Р 58811-2020 ЦОД. Инженерная Инфраструктура. Стадии создания;
- ГОСТ Р 58812-2020 ЦОД. Инженерная Инфраструктура. Операционная модель эксплуатации. Спецификация;
- ГОСТ Р 70139-2022 ЦОД. Инженерная Инфраструктура. Классификация;
- ГОСТ Р 70627-2023 ЦОД. Инженерная Инфраструктура. Техническая концепция.



АССОЦИАЦИЯ УЧАСТНИКОВ
ОТРАСЛИ ЦЕНТРОВ
ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Основные стандарты

**Информационная технология.
Комплекс стандартов
на автоматизированные системы.**

- ГОСТ 34.003-90. Термины и определения.
- ГОСТ 34.201-89. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
- ГОСТ 34.601-90. Автоматизированные системы. Стадии создания.
- ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
- ГОСТ 34.603-92. Виды испытаний автоматизированных систем.
- РД 50-34.698-90. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов.

ЕСКД (ГОСТ 2). Единая система конструкторской документации.

ЕСПД (ГОСТ 19). Единая система программной документации.

Понятие АС

Автоматизированная система = целевая деятельность + технические средства + программные средства + информация + персонал.

Каждая автоматизированная система уникальна.

Стадии создания АС

1. Формирование требований к АС.
2. Концепция.
3. Техническое задание.
4. Эскизный проект.
5. Технический проект.
6. Рабочая документация.
7. Ввод в действие.
8. Сопровождение.

Памятка по ГОСТ 34

Формирование требований

Задачи:

- определение целей и задач автоматизации;
- формирование бизнес-требований к системе.

Результат: отчет о НИР по ГОСТ 7.32-2001.

Концепция

Задачи:

- поиск вариантов реализации системы;
- сравнение вариантов и выбор наилучшего.

Результат: отчет о НИР по ГОСТ 7.32-2001.

Техническое задание

Задачи:

- формирование требований к системе;
- утверждение требований к системе заказчиком.

Результат: документ «Техническое задание» по ГОСТ 34.602-89.

Эскизный/технический проект

Задача: разработка архитектуры системы и технических решений по реализации.

Результаты: документы, предусмотренные для данных стадий ГОСТ 34.201-89 и РД 50-34.698-90. Состав комплекта определяется договором или ТЗ на создание системы. Типичный комплект:

- Ведомость технического проекта.
- Пояснительная записка.
- Описание автоматизируемых функций.
- Описание комплекса технических средств (КТС).
- Описание программного обеспечения.
- Описание информационного обеспечения.
- Описание организационной структуры.

Рабочая документация

Задача: подготовка к развертыванию и испытаниям системы. Состав документов определяется договором или ТЗ на создание системы.

Результаты:

- Программное обеспечение системы.
- Программа и методика испытаний.
- Проектно-сметная документация.
- Эксплуатационная документация.

Испытания системы

ГОСТ 34.603-92	Автономные	Комплексные
Предварительные	■	■
Опытная эксплуатация		■
Приемочные		■

Эксплуатационная документация

Технические средства	Эксплуатационная документация по ЕСКД
Программное обеспечение	Программная документация по ЕСПД
Функциональные роли	Технологическая инструкция (отдельная на каждую роль)
Система в целом	- Инструкция по эксплуатации КТС - Общее описание системы - Формуляр

Оформление документов

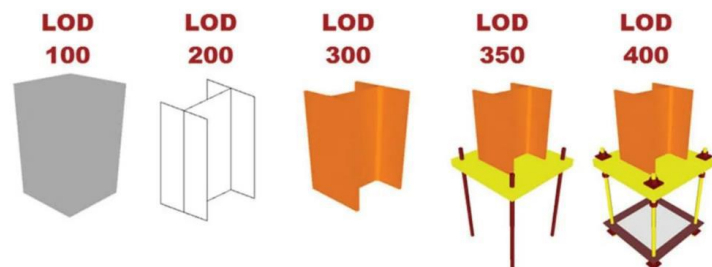
Документы оформляют согласно ГОСТ 2.105-95.

Должны быть обязательно

- Техническое задание.
- Программа и методика испытаний.
- Протоколы испытаний.

Технология информационного моделирования (ТИМ/ВІМ)

- ВІМ это цифровое представление физических и функциональных характеристик объекта (база данных элементов составляющих модель объекта)
- ВІМ это технология совместной работы над проектом на этапе всего жизненного цикла объекта, который описывает модель



LOD —Level of Detail или Level of Development. Уровень детализации (или уровень проработки) - LODG (графика) и LODI (атрибутивная информация)

От уровня LOD 100 до уровня LOD 500 в зависимости от текущего этапа информационного моделирования (Концепция, Проект, Рабочая документация, Строительство, Эксплуатация)

Проектирование в условиях импортозамещения

Основные проблемы:

- Нет комплексного решения;
- Отсутствие или плохое качество технической информации;
- Отсутствие или большое время реакции на инциденты;
- Отсутствие нормального сервисного обслуживания;
- Кадровый голод;
- И т.д.

Система мониторинга
監視系統



Как следствие:

- Качество разрабатываемой документации снизилось;
- Роль компаний интеграторов значительно возросла.

Спасибо за внимание коллеги!

С удовольствием с вами пообщаюсь, обращайтесь:

Инженерное бюро bimDC

Сайт: <https://bimdc.ru/>

Александр Бахлыков,

+7-929-937-32-85

linksys@mail.ru

