

数据中心白皮书

# 能源效率及其管理





# 索引

|         |                                   |
|---------|-----------------------------------|
| 004-005 | 1. 简介                             |
| 006-015 | 2. ABB的高能效数据中心技术                  |
| 008     | 2.1. 基本版 - 数据中心监控解决方案             |
| 009     | 2.2. 增强版 - 数据中心监控解决方案             |
| 012     | 2.3. 高级版 - 数据中心监控解决方案             |
| 016-017 | 3. 提高现有数据中心的效率                    |
| 016     | 3.1. 大规模升级 - 保护装置改造               |
| 016     | 3.2. 中等规模升级 - 相关装置升级              |
| 017     | 3.3. 小规模升级 - 装置功能升级               |
| 018-022 | 4. ABB节能设备                        |
| 018     | 4.1. Emax 2和Tmax XT系列断路器和Ekip UP  |
| 019     | 4.2. 用于数据中心的DPA UPS产品线            |
| 020     | 4.3. System pro M compact® InSite |
| 021     | 4.4. TruONE ATS                   |
| 021     | 4.5. Ekip 3T signalling测量模块       |
| 021     | 4.6. Slimline XR                  |
| 021     | 4.7. M4M能效分析仪                     |
| 022     | 4.8. EQ表计                         |
| 022     | 5. 参考文件                           |



# 1. 简介

拥有一个高效的数据中心是一项迫切需要的任务。它有两个主要的挑战：首先建立一个高效的数据中心，然后再通过测量获取适当的信息以采取正确的措施。

如今，数据中心消耗了全球约3%的能源。预测到2025年这个数字将达到20%<sup>[1]</sup>。

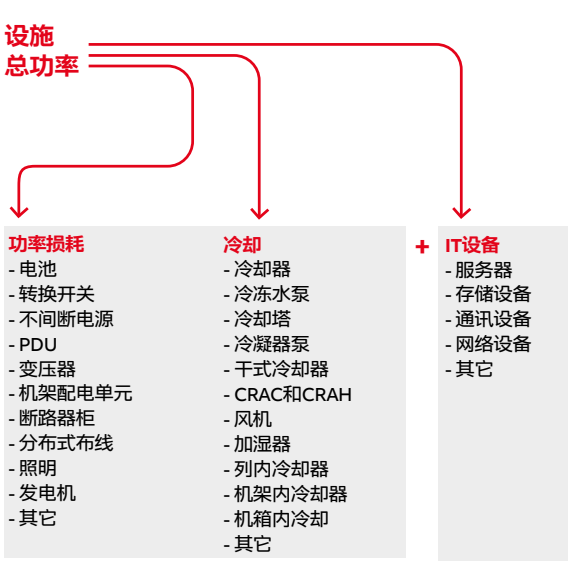
这些预测是基于数据中心的巨大增长作出的。预计在2017年至2023年间，数据中心的年增长将达到50%<sup>[2]</sup>。

为了在不大幅增加二氧化碳排放的情况下实现这一增长，环保高效的数据中心至关重要。

定义数据中心能源效率的最重要参数来自ASHRAE和绿色网格联盟，它被称为“电能利用效率”（PUE）<sup>[3]</sup>。PUE的计算方法如下：

## 数据中心PUE (电能利用效率)

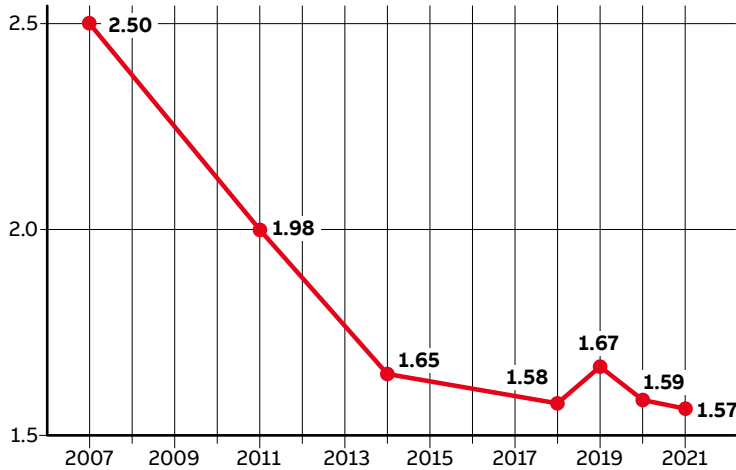
$$PUE = \frac{\text{设施总能量}}{\text{IT能源}}$$



根据Uptime Institute进行的研究，<sup>[4]</sup>数据中心的PUE值多年来一直在下降。

为了跟上这一趋势，有必要采取措施提高数据中心在其运营期内的效率。

PUE值逐渐下降



除此之外，另一个非常重要的因素是测量等级，它取决于测量设备的布置方式<sup>[6]</sup>。

PUE测量的三个等级

| 测量值             | 设施总电能 | IT设备电能                     | 测量间隔   |
|-----------------|-------|----------------------------|--------|
| 1级 (L1)<br>基本测量 | 必需    | 公用电力输入                     | UPS输出  |
|                 | 推荐    | 公用电力输入                     | UPS输出  |
| 2级 (L2)<br>中级测量 | 必需    | 公用电力输入                     | PDU输出  |
|                 | 推荐    | 公用电力输入<br>UPS输入/输出<br>机械输入 | PDU输出  |
| 3级 (L3)<br>高级测量 | 必需    | 公用电力输入                     | IT设备输入 |
|                 | 推荐    | PDU输出                      | 输入     |

针对数据中心的EN50600-2-2标准要求电压、电流、功率、能量和功率因数的测量精度达到1%。

此外，它还对测量电流和电压的总谐波失真（THCD和THVD）作出了建议<sup>[5]</sup>。

因此，显而易见的是，提高能源效率并不容易，拥有正确的测量方法至关重要。其中包括：

- 正确地布置测量装置
- 提高测量精度
- 快速同步采集数据

最后，还需要对采集到的数据进行正确的分析和展示。只有满足所有要求，数据中心所有者才能确保测量的PUE值反映实际情况。

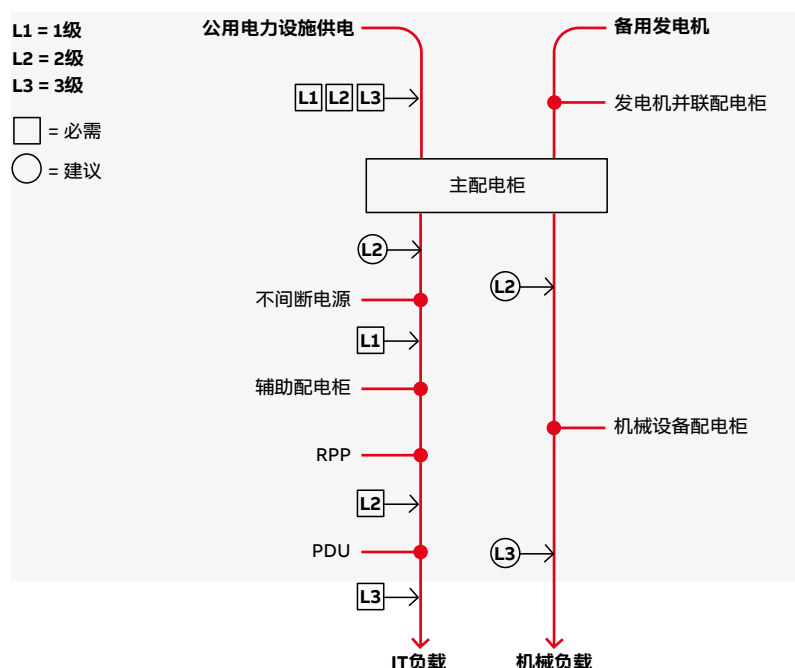
即使测量的PUE值有细微的变化，数据中心所有者也可能承担许多后果。下面是一些例子：

- 无法正确测量数据中心的能效，
- 很难为IT负载分配电力，
- 无法及时有效地规划设施升级。

ABB可提供一个灵活独特的解决方案。它能满足所有客户的测量要求，同时确保正确、一级精度的测量。

有了正确的信息，就能方便地进行正确的电力监控和容量规划，同时提高数据中心的能源效率。

测量设备的布置方式



## 2. ABB的高能效数据中心技术



ABB Ability™能效优化和资产健康管理解决方案

ABB高效配电设备, 包括了中低压配电设备、UPS系统、电缆以及保护和开关, 能确保达到极高的配电效率。通过97.4%的UPS效率、高效的配电产品和正确的配电设计, 可以把通常为20%的配电损耗降低到仅为5%。

为进一步提高效率, ABB还提供了测量、监视和控制解决方案。带有内置计量装置的Ekip设备能够以符合IEC 61557-12标准的较高灵活性和一级精度, 测量和控制所有配电层级的所有电气参数。嵌入式功能具有以下优点:

- 不需要额外的继电器和测量装置, 简单且省时
- 高度的灵活性, 可以支持七种嵌入式通信协议
- 简单有效的云连接 (例如, 仅需10分钟即可实现与云端的连接)
- 可靠性更高, 设备和连接更少,
- 更快速度实现设计、安装和集成。

可以通过ABB Ability™能效优化和资产健康管理解决方案轻松地呈现和监视设备提供的大多数重要信息, 都非常简单和灵活。现在, 还可将该方案作为本地系统或云端解决方案来部署。

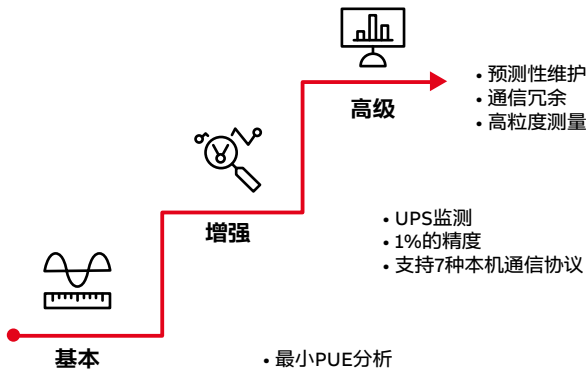
ABB依据数据中心标准定义, 为任何PUE等级提供定制解决方案, 允许数据中心通过正确的管理来进一步提高整体能源效率。



数据中心的智能配电方案

通过模块化的ABB组件, 很容易实现数据中心智能配电的可扩展解决方案。

为了支持客户, ABB已经预先设计好整体方案, 客户可以根据数据中心类型和用途, 选择基本版本、增强版本和高级版本。



- 基本版本可监视PUE的基本解决方案, 尤其适合小型设施。
- 增强版本提供了更广泛的电能消耗视图, 支持对能效进行分析。它还提供了监视UPS状态的可能性。
- 高级版本包括计量功耗和预测性维护功能, 是一个适合大型数据中心的完整方案。

ABB预先设计的产品包具有许多优点:

- 最多可节省80%的项目时间: 通过预先设计好的整体解决方案, 只需根据客户需求做简单调整 即可满足具体项目设计需求。
- 降低项目风险: 数字化互联互通已通过ABB的测试。
- 可扩展性: ABB组件的模块化设计确保了对不同项目的适应性。
- 可升级到更高版本: 所有整体解决方案都可以随时升级, 无需更换硬件, 即可实现ABB marketplace 提供的高级功能。由此, 可在升级后的电气系统减少最多70%的维护成本。

在下表中, 您可以找到可用于数据中心智能配电的所有预先设计整体方案的摘要。

建议根据基础设施规模使用不同的数字化整体方案。

| 数字产品        |              |      | 应用组合 |      |       |
|-------------|--------------|------|------|------|-------|
| 数据中心类型      |              | 产品类型 | 主配电柜 |      | 二次配电柜 |
| 功率高达1 MW    | 大于1MV        |      | 输入   | 关键负载 |       |
| 云端监控        | -            | 基本   | •    | •    |       |
|             |              | 增强   | •    | •    |       |
|             |              | 高级   | •    | •    | •     |
| 云端监控 + 本地控制 | -            | 基本   | •    | •    |       |
|             |              | 增强   | •    | •    |       |
|             |              | 高级   | •    | •    | •     |
| SCADA监控     | 以太网          | 基本   |      |      |       |
|             |              | 增强   |      |      |       |
|             |              | 高级   | •    | •    | •     |
|             | 现场总线网络       | 基本   |      |      |       |
|             |              | 增强   |      |      |       |
|             |              | 高级   | •    | •    | •     |
|             | 以太网冗余通信模块    | 基本   |      |      |       |
|             |              | 增强   |      |      |       |
|             |              | 高级   | •    | •    | •     |
|             | 现场总线网络冗余通信模块 | 基本   |      |      |       |
|             |              | 增强   |      |      |       |
|             |              | 高级   | •    | •    | •     |

## 2. ABB的高能效数据中心技术



与SACE Emax 2  
空气断路器通信

### 2.1. 基本版 - 数据中心监控解决方案

要达到基本的测量等级，只需要使用两个断路器，无需任何额外的测量装置。

两个Emax 2断路器可测量所有电气参数（电流、电压、频率、有功、无功和视在功率和电能；

功率因数；峰值因数；THVD；THCD）。其中，UPS输出的测量精度可达到0.5%（电流、电压），设施输入的测量精度可达到1%（功率、电能）。

这两个断路器通过 Modbus TCP通信协议连接。Modbus TCP通信协议可通过直接放置在断路器顶部的安装模块实现（不需要额外的空间和连接）。测量数据通过ABB Ability 边缘工业网关收集，客户可以选择使用网关上的本地监控系统，或将数据传输到云端。

只需在十分钟内就能完成设置。如果选择与云端连接，则可以通过新的System pro M compact® InSite能效优化与资产健康管理解决方案的云平台提供所有信息，并在任何位置使用任何可以访问互联网的设备获取这些信息。除云端连接外，还可以将测量设备（断路器）连接到本地安装和配置的DCIM，并以自定义方式使用可用信息。

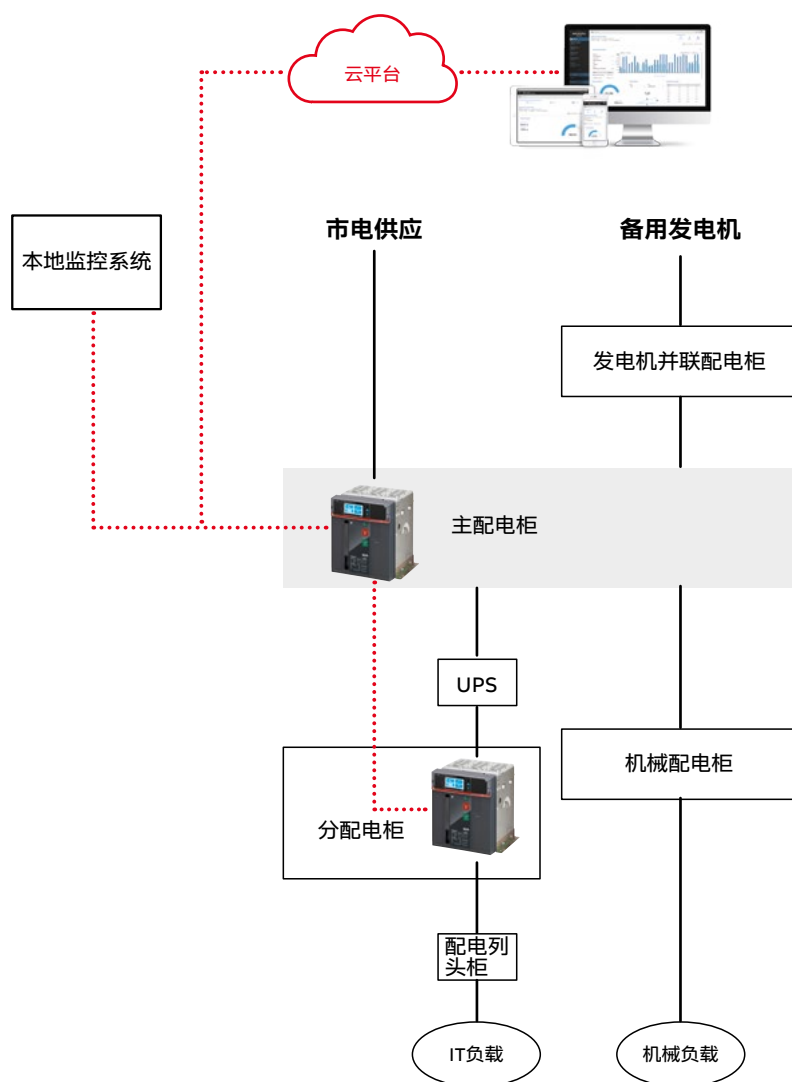
ABB Ability™能效优化与资产健康管理解决方案的计算机软件允许用户监控和分析他们需要的所有信息，这些信息每30秒刷新一次。在基于云的版本中，用户还可以使用专门为数据中心开发的预配置仪表板查看有关其数据中心的所有信息，例如PUE、输入和输出功率、电能趋势、峰值功率等。

用户还可以非常灵活地调整显示的信息。其他可用功能包括控制功能、通知和警报、计划报告等。最后，如果有一个本地DCIM监控系统，可以很容易地直接从ABB Ability™能效优化与资产健康管理解决方案平台获取数据，并通过API将其集成到DCIM系统中。云端解决方案还可以从多个数据中心站点的任何位置访问信息，因此可以比较不同站点的效率，并采取正确的措施来提高效率。

尽管本解决方案简单且初始成本较低，但它仅安装了两个测量点，因此关于数据中心能耗的信息很少。

因此，它提高数据中心的整体效率和可靠性的空间有限。

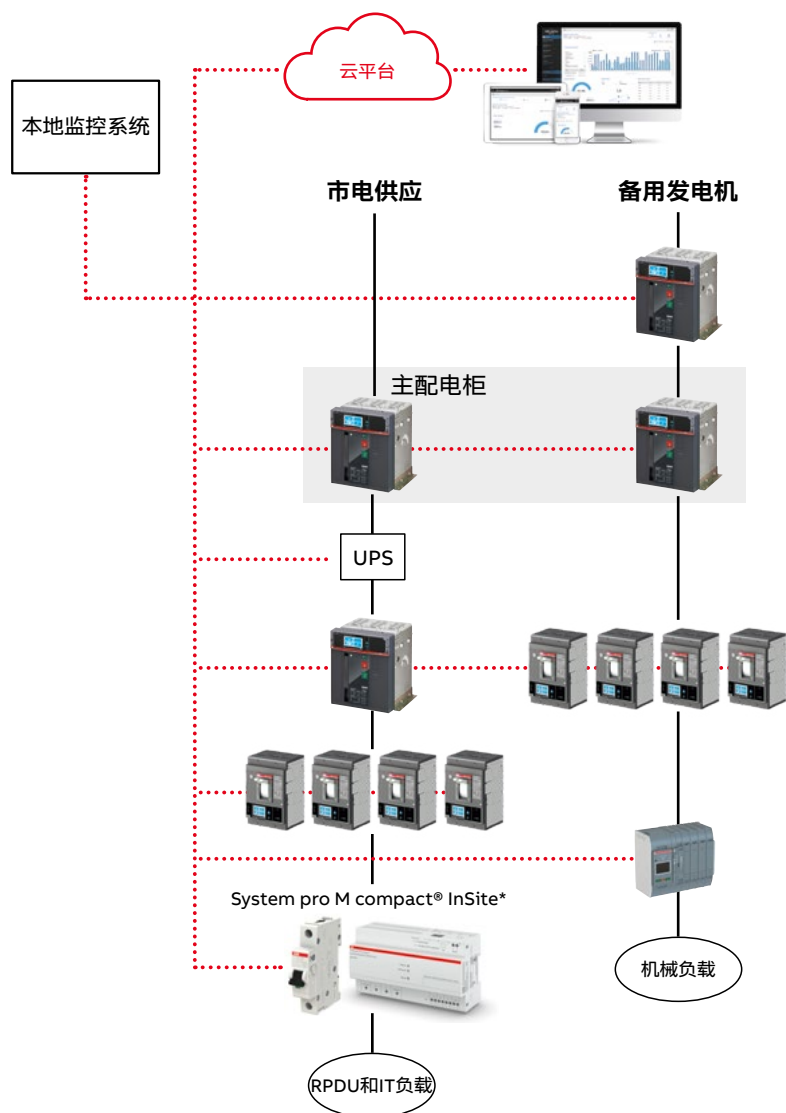
使用低损耗的配电装置也有助于改善能源效率值（例如，**UPS的效率为97.4%**）。通过这种方式，可以把一个1兆瓦数据中心的电源损耗从通常的20%降低到5%。这要归功于高效的电源解决方案。



## 2.2. 增强版 - 数据中心监控解决方案

为了清晰地了解数据中心的整体运行情况，从而为进一步提高数据中心的能源效率和可靠性提供正确的措施依据，应采用正确数量和等级的测量设备。

ABB有广泛的设备能够进行测量记录、监控和通信，因此可以轻松完成这项任务。这些设备间可以互相通信，也可以和任何外部设备进行通信，以向数据中心运营商提供独有的信息。



\*完整系统见第18页。

这种情景下，上一种情景中关于测量，软件和通讯的解释同样适用。

现在，由所有保护装置和新的System pro M compact® InSite进行测量。

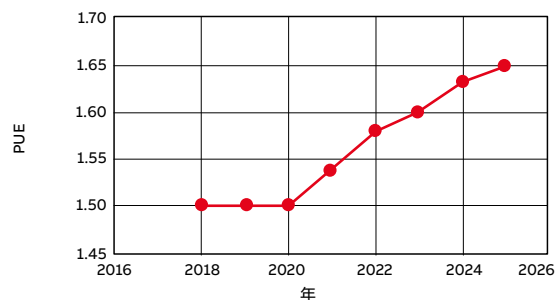
与之前一样，这些信息可在云端和本地使用。

另外，通过我们与微软合作开发的最高级别的网络安全技术，数据的安全性得到了保证。因此，我们可以非常灵活、简单和精确地计算PUE值。

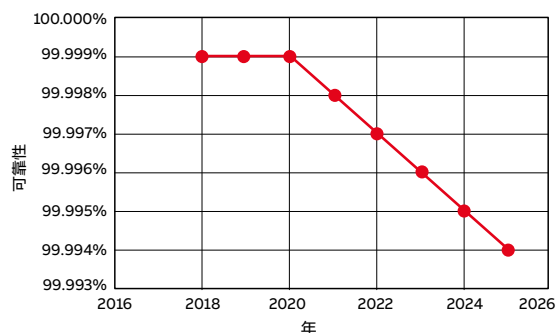
通过负载特性的分组，可以快速灵活地定制概览图。例如，可以将保护冷负载的所有保护装置组合在一起，以便查看冷负载的消耗值，同时也保持单个值的可见性。

即使数据中心在建造时已经达到其最高能效，随着设备和设施的老化以及非最佳运行状态，该值会随着时间的推移而降低（PUE增加）。为了避免这种情况，并应对PUE值下降的趋势，应采取正确的措施。

未采取措施的年度数据中心PUE值



可靠性



## 2. ABB的高能效数据中心技术

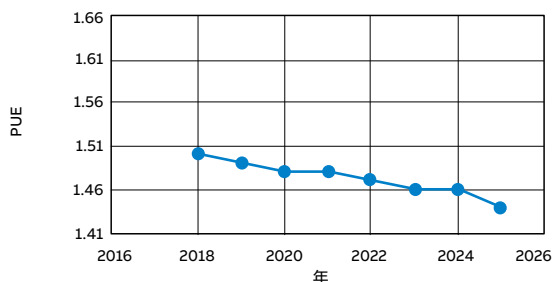


ABB Ability™能效优化和资产健康管理解决方案

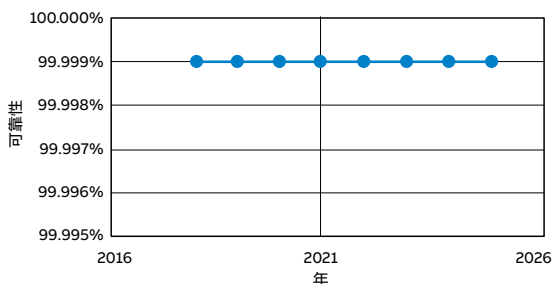
鉴于精度更高、测点多、可以及时获取设备状态信息，可以方便地识别出耗能最大的设备，并可采取正确的优化措施。这样，就很容易优化成本效益，从而提高数据中心的整体效率。

此外，在掌握数据中心每台设备的性能信息后，也能在更新现有数据中心时轻松地选择设备，从而真正遵守模块化的概念。

基于测量和监控采取措施后的年度数据中心PUE值



可靠性



由于测量是在所有设备上进行的，因此很容易跟踪数据中心任何部分的能耗。

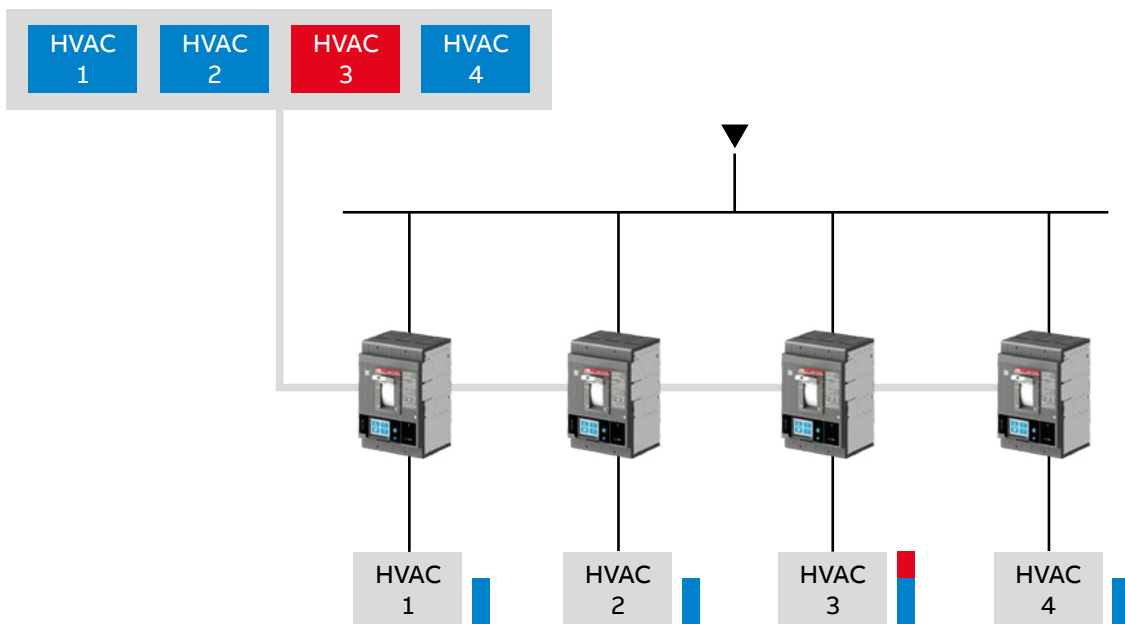
只需要查看测量信息，就能看出数据中心的某些部分是否有异常高的能耗。这样，就可以立即维修或更换任何不能正常工作的设备，以保持高效率。

例如，如果数据中心有热点，负责此部分的冷却设备会自动增加能耗，以保持温度稳定。

识别这种问题的唯一方法，是测量每个冷却设备的能耗。由于所有从1A到6300 A的ABB保护装置都具有精确测量的能力，不需要特殊的设备或设施来满足上述要求。

由于空气断路器具有独特的预测性维护功能，因此可以提前安排维护。

我们假设维护工作需要两个小时，并且断路器的使用寿命为25年。在传统情况下，每年都需要对ACB进行维护（在ACB的生命周期内，一共需要25次维护），而使用预测性维护功能，维护次数可能只需要9次。



在数据中心中, 不仅监控保护设备非常重要, 而且UPS的监控对于保证数据中心服务的连续性至关重要。

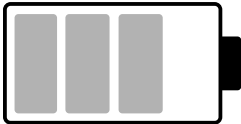
持续检查UPS参数有助于防止服务器和其他易受电压和频率异常影响的电子设备受损。

此外, 可通过检查电池状态发现故障。

UPS Insight允许您监测主要的UPS参数, 如实时电流和电压、温度和电池充电状态, 以及查看所有警报和所有事件。

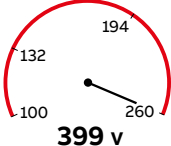
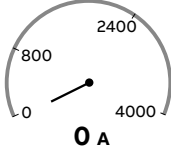
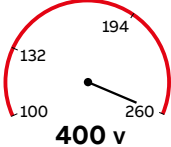
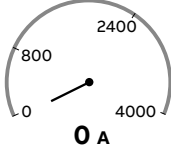
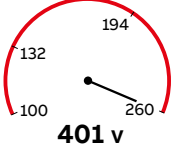
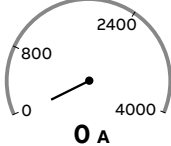
可以把UPS Insight许可证添加到基于云的ABB Ability能效优化解决方案中。

UPS电池状态



电池电量  
**63%**

UPS温度  
**27°C**

| 相  | 输入电压 [V]                                                                                           | 输入电流 [A]                                                                                           | 输入功率 [%] |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| L1 | <br><b>399 v</b>  | <br><b>0 A</b>  | 无数据      |
| L1 | <br><b>400 v</b>  | <br><b>0 A</b>  | 无数据      |
| L1 | <br><b>401 v</b> | <br><b>0 A</b> | 无数据      |

UPS事件

| 代码     | 日期                   | 来源                   | 类型 |
|--------|----------------------|----------------------|----|
| 0x1204 | 2021年10月4日下午12:16:01 | START MAIN FAULT     | 故障 |
| 0x5304 | 2021年9月10日下午12:14:03 | PLEASE CLOSE BATT SW | 信息 |
| 0x1204 | 2021年9月8日下午2:55:03   | START MAINS FAULT    | 故障 |
| 0x5304 | 2021年9月8日下午2:55:03   | PLEASE CLOSE BATT SW | 信息 |
| 0x1204 | 2021年9月8日下午12:46:01  | START MAINS FAULT    | 故障 |
| 0x2405 | 2021年8月24日下午3:08:02  | K BST. DO NOT OPEN   | 警告 |
| 0x2404 | 2021年8月24日下午3:08:02  | PLL BOOSTER NOT SYNC | 警告 |
| 0x2403 | 2021年8月24日下午3:08:01  | SYNC PPL BOOSTER OK  | 信息 |
| 0x2402 | 2021年8月24日下午3:08:00  | RCT FUSES BLOWN      | 故障 |
| 0x2401 | 2021年8月24日下午3:08:00  | K INPUT CNTRL ERROR  | 故障 |
| 0x2204 | 2021年8月24日下午3:07:04  | MEAS PROCEDURE ERROR | 故障 |
| 0x2202 | 2021年8月24日下午3:07:02  | MEASURE UDC ERROR    | 故障 |
| 0x2201 | 2021年8月24日下午3:07:02  | GENERAL DC FAULT     | 故障 |
| 0x2111 | 2021年8月24日下午3:03:05  | THY IGBT ERROR       | 故障 |

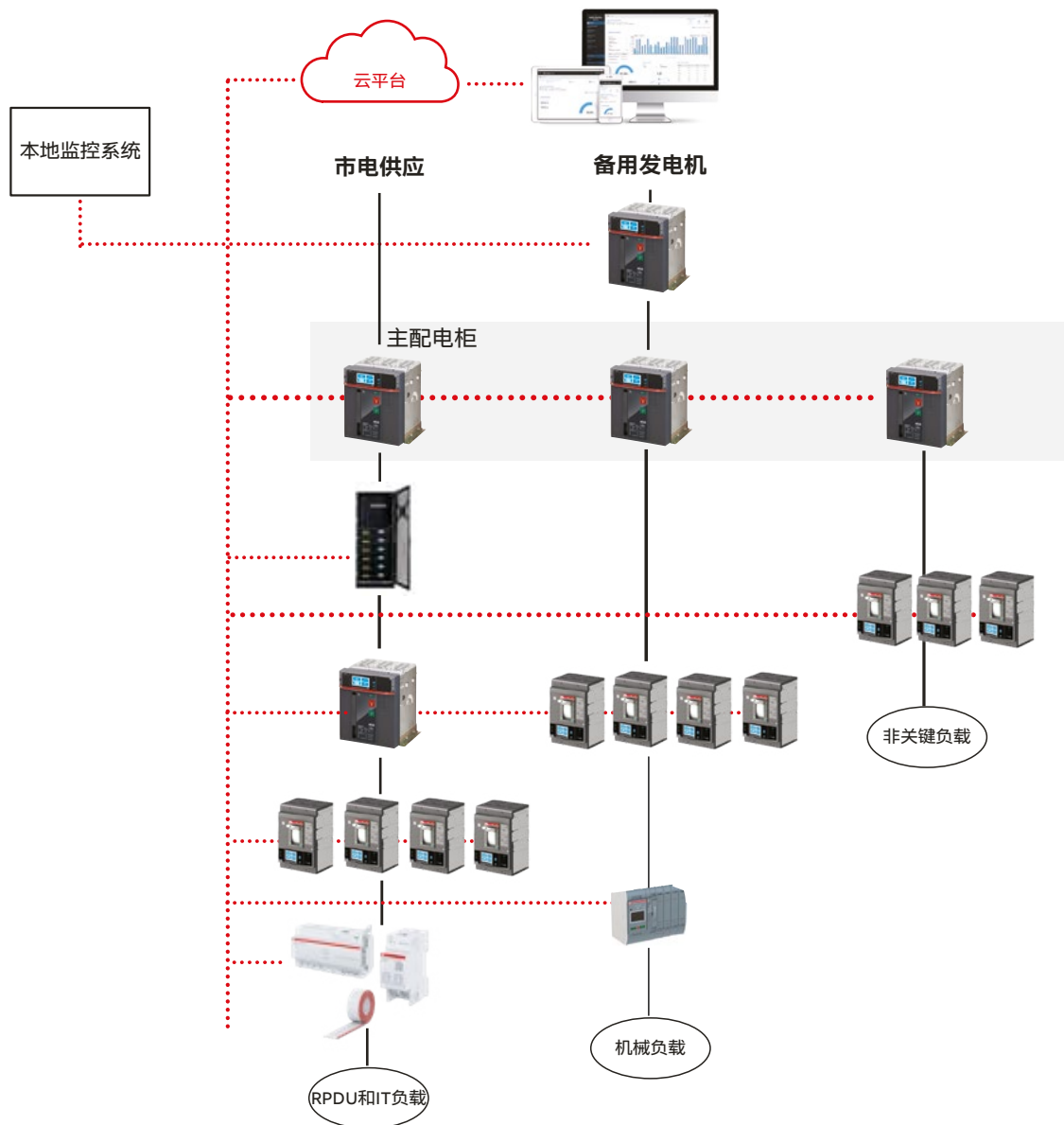
## 2. ABB的高能效数据中心技术

### 2.3. 高级版 - 数据中心监控解决方案

如果要规划一套不仅限于IT负载和机械负载,同时还考虑到设施中其它现有负载的精细测量架构,则可实现更为高级的监控系统。此高级解决方案可应用于任何类型、任何规模的数据中心。

不管怎样,我们很容易理解精细监控对更大的数据中心的重要性。事实上,对复杂的大型数据中心来说,在不影响能源效率和设施可靠性的情况下降低成本的潜能很重要。

此外,可通过大量使用智能配电进一步提高可靠性。例如,我们可以使用空气断路器提供的独特预测性维护功能提前安排维护。我们假设维护工作需要两个小时,并且断路器的使用寿命为25年,在传统情况下,由于没有预测性维护则,我们需要每年对空气断路器进行维护(在空气断路器的使用寿命周期内为25次),而使用预测性维护功能后,维护次数减少9次。因此,通过预测性维护,可能减少36%的维护次数。





—  
ABB Ability™资产  
健康管理解决方案

根据上述的信息并采用典型的维护成本进行计算, 可以发现我们可以轻松为每台设备节省高达43%的维护成本。

这里只是一个通过预测性维护功能节省成本的例子。影响的因素有很多, 比如环境条件、操作次数和短路开断次数, 上述值也可能会有所不同。

此外, 通过准确了解每台设备的健康状况和定期维护, 可以显著提高整套设施的可靠性, 从而避免数据中心断电带来的高昂成本(成本可能高达240万美元)<sup>[6]</sup>。

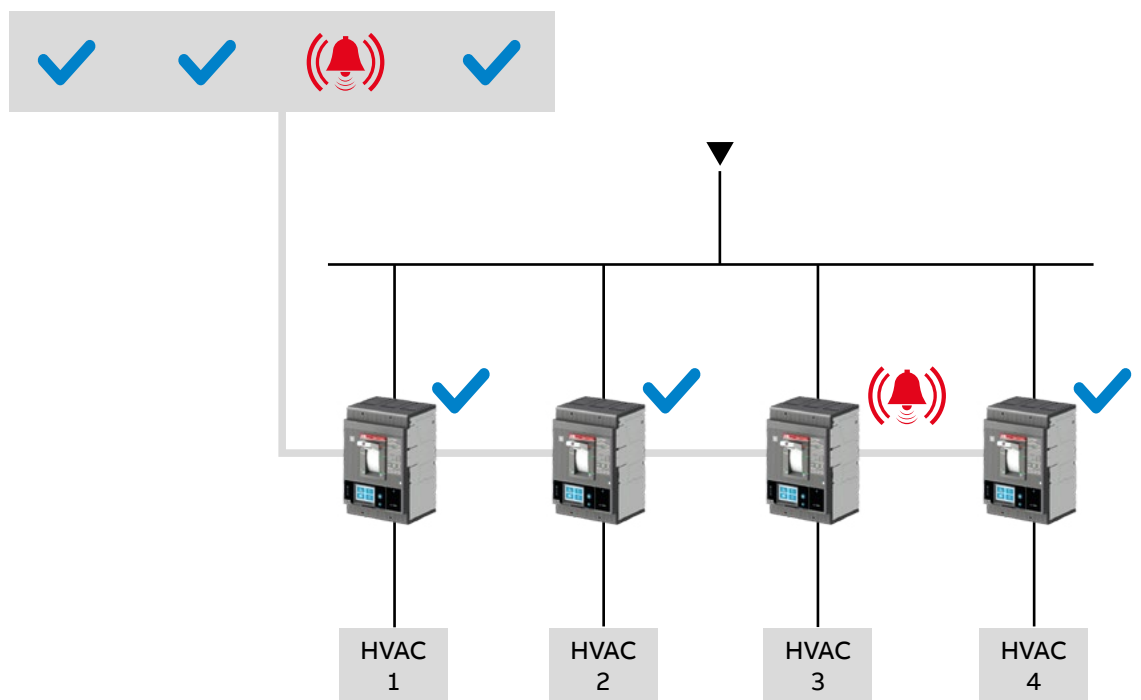
预测性维护是以来自设备的信息(环境条件、运行条件、事件和执行的维护的影响)和通过ABB Ability™

能效优化和资产健康管理解决方案在云中运行的复杂算法为基础。

此外, 所有设备都会持续执行自检。如果检测到任何异常情况, 设备会发出警报, 以确保运行的连续性和提高可靠性。

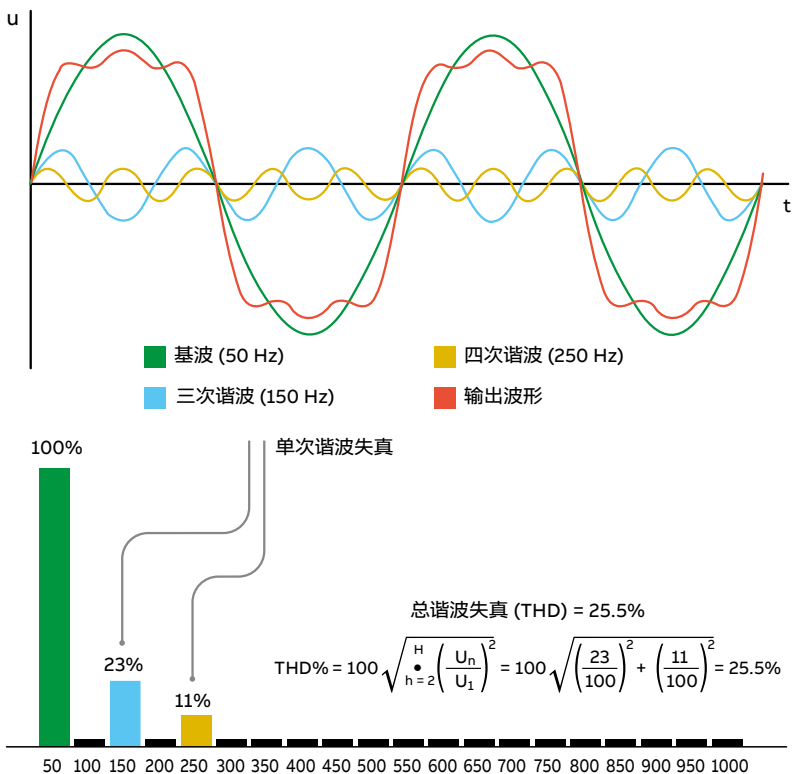
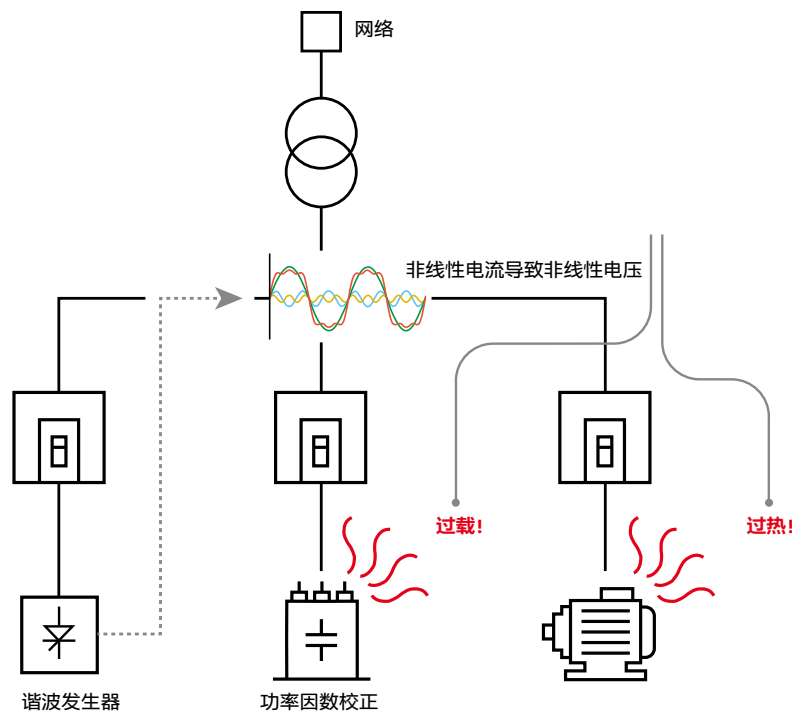
最后, 客户可以设置任何设备(如断路器或自动转换开关(ATS)设备)的任何参数(如电流、电压或功率)的上限和/或下限, 这些限值将自动触发警报。

ABB Ability资产健康管理解决方案还为中压配电提供预测性维护。



## 2. ABB的高能效数据中心技术

根据Uptime Institute的最新报告<sup>[4]</sup>，数据中心的PUE等级正在下降，但总体可靠性也在下降。很明显，这里介绍的解决方案只是针对提高数据中心的可靠性，解决研究报告中报告的这个问题。



提高数据中心能源效率的另一个方法是减少配电回路自身的损耗。

对所有类型的数据中心来说，ABB提供的设备可以将配电损耗降低到5%。此外，拥有大量的测量设备可以清楚地了解配电损耗的原因，从而提供优化配电以提高效率的可能性。以测量UPS的损耗为例。

DPA 250 S4 UPS的效率为97.4%，这意味着损耗为2.6%。用低精度设备测量这个值不能提供任何有用的数据。

不同规模的数据中心可以获得同样的UPS高效率等级，例如，MegaFlex DPA UPS可以用在更大的数据中心中。

然而，通过ABB的高精度设备，有可能获得关于配电损耗的准确信息。

安装在数据中心的IT设备会产生电能质量问题，由于电网谐波而失真，而谐波又会导致额外的损耗和可靠性问题。可以通过在电网中布置适当的滤波器来克服这一问题。但是，要正确地选择和定位滤波器，就必须掌握正确的谐波失真源和谐波失真程度的信息。ABB设备可以在不增加额外设备的情况下测量高达50次的谐波，提供正确的信息并实现这些改进。

此外，同一设备还可以监测其他方面的电能质量，如平均电压、电压尖峰或短时中断、相间电压不平衡和其他问题，从而进一步提高能源效率和可靠性。

ABB的设备嵌入了电能质量仪表。因此，可以在数据中心的任何配电点上电能质量测量。部分建议的测量点如下：

- 布置在公用电力设施入口处，用于监控整体电能质量
- 布置在配电装置 (PDU) 处，用于识别产生电能质量问题的IT机架。

这样，就可以轻松解决电能质量问题。

机械负载可以由电力传动装置组成，而电力传动装置也可能是谐波的来源。因此，为了确定问题的来源，建议将电能质量测量装置也布置在机械负载这里。最后，还可以在数据中心的其他地方测量电能质量，以清楚地显示任何电能质量问题。



UPS

对于更复杂的系统，数字化也有助于显著提高服务的适应性和连续性。事实上，配电系统中采用的数字化也可用于选择性的逻辑设计。

通过在保护装置中集成智能继电器，可以在尽可能短的时间内自动隔离系统的故障部分，同时使数据中心的健康部分继续运行。

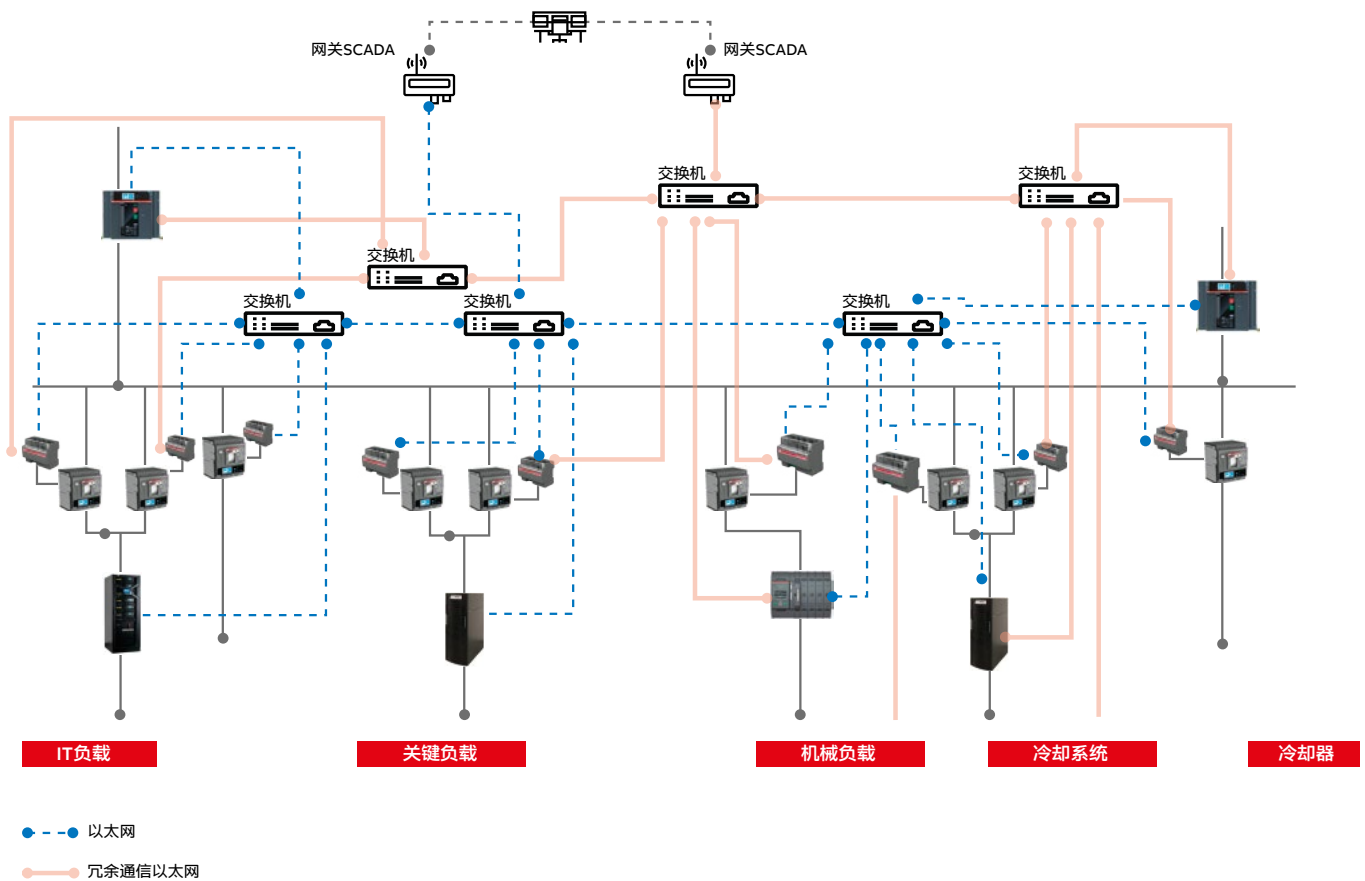
ABB Ekip继电器的另一个优点是，它可以在内部或外部安装盒上安装两个通信模块。设计者可以使用一个主模块和一个冗余模块，或者选择两个同时工作的不同通信协议。

有关如何设计具有智能功能的电气开关设备的更多信息，您可以参考ABB智能开关设备文档和工具。

有关包括智能配电解决方案的标准化数据中心体系结构的完整示例，请参阅白皮书“边缘小型数据中心典型设计 -0.5 MW IT负载”。



Emax 2空气断路器



### 3. 提高现有数据中心的效率



Ekip UP

在最新的一项数据中心研究<sup>[7]</sup>中, 响应者表示, 在未来三年内, 平均每个机构将有12.8个数据中心被改造。

加上之前提到的提高数据中心效率的趋势, 数据中心改造的主要驱动因素之一是能源效率。效率的提高可以证明数据中心维修成本增高的合理性, 这种成本约占数据中心总体拥有成本 (TCO) 的15%<sup>[8]</sup>。

上文的所有解决方案都是以新设计的数据中心为例说明了如何提高数据中心的效率。然而, 如果使用可升级现有设施的高级ABB解决方案, 上面的解决方案也适用于现有的数据中心。ABB拥有广泛的, 能够适应任何设施类型的服务解决方案组合, 在提供高度灵活性的同时, 还能通过先进的技术确保节省时间和成本。

可使用三种方法调整现有设施, 以采用上文所述的适用于新设施的解决方案。

根据现有设施的实现方式和数据中心所有者愿意采用的变更程度, 可以对设施进行高度、中度或轻度的改变。



#### 3.1. 大规模升级 - 保护装置改造

在改造时, 需要使用具有测量和连接功能的新装置更换全部保护装置。



使用ABB先进的改造解决方案, 可以大幅缩短升级设施所需的时间, 从而获得极高的可用性。

它在尽量不影响现有设施的情况下为数据中心配备最新一代的断路器。这些断路器损耗极低, 可进行一级精度的测量, 并能连接现场监控系统和ABB Ability™ EAM。这样就确保了数据中心的最高效率。

#### 3.2. 中等规模升级 - 相关装置升级

可以“解锁”保护设备的计量和连接功能, 而不会对现有设施造成任何影响。

这是使用被称为Ekip Up的数字单元来完成的。

通过开放式电流传感器, Ekip-Up可确保以即插即用的方式安装到各个低压系统上。它可以连接任何使用电子或热磁脱扣器的保护装置。

在连接Ekip Up数字单元后, 上文描述的适用于新设施的所有内容也对现有设施有效。

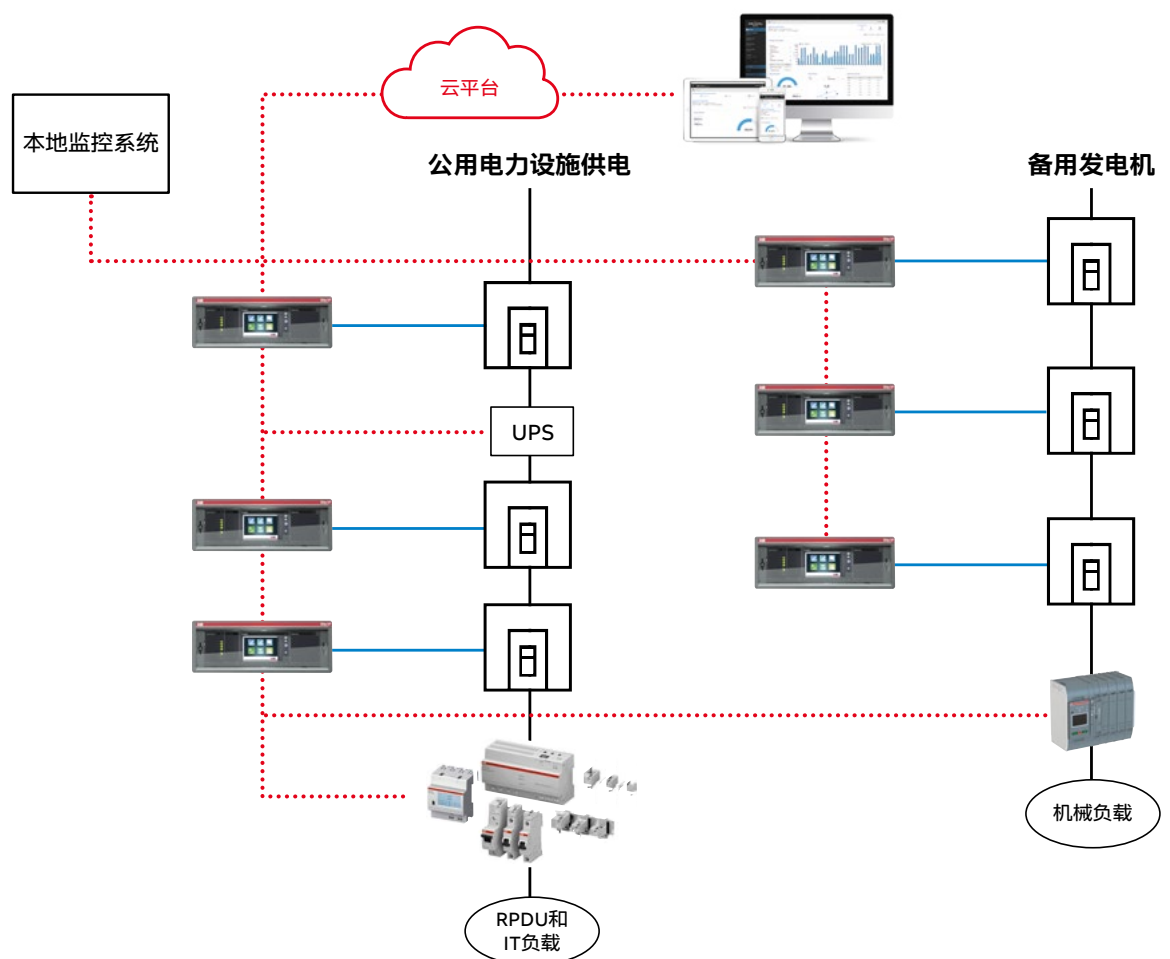
Ekip Up与设施的连接不仅实现了监视和连接功能, 还提供与新保护装置相同的高级保护功能。

### 3.3.小规模升级 - 装置功能升级

如果设施已经配备了具有测量功能的最新设备, 则可以通过设备安装模块对设施进行调整。

例如, 数据中心用户可以在不影响设施的情况下添加或更改安装模块。此外, 用户可以随时自行添加ABB Ability™ EAM的新功能(如预测性维护)。这样, 数据中心用户完全可以随时更改或添加新功能, 不会产生任何影响。

即插即用模块



# 4. ABB节能设备



低压元件

本节概述了可用于数据中心内部测量和监控的最重要的ABB设备。

## 4.1. Emax 2和Tmax XT系列断路器和Ekip UP

ABB Emax 2和Tmax XT断路器的电流范围为160A到6300A。除提供保护功能外，它们还可以用于测量和监测。

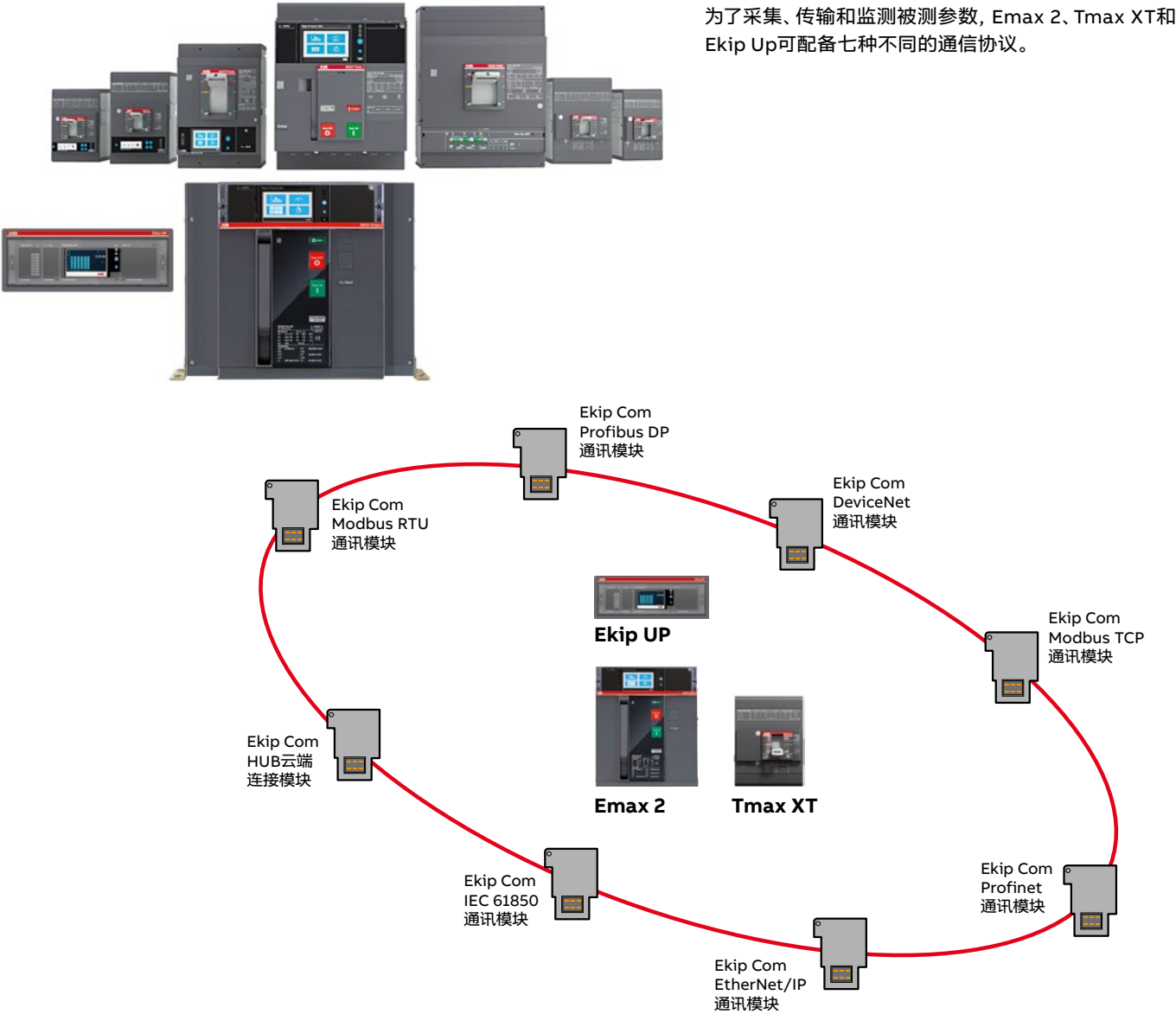
全系列断路器采用的Ekip结构可解锁设备内置的所有电气参数（电流、电压、频率、有功、无功和视在功率和电能、功率因数、峰值因数、THVD、THCD）的高精度测量，精度为0.5%（电流、电压）或1%（功率、能量）。

其中，功率和电能测量达到符合IEC61557-12标准的一级精度。

此外，Ekip UP数字单元被设计用于升级现有设施，使其在计量、保护和控制方面具有与Ekip脱扣器相同的能力。

通过开放式电流传感器，Ekip UP可确保以即插即用的方式安装到各个低压系统上。

为了采集、传输和监测被测参数，Emax 2、Tmax XT和Ekip Up可配备七种不同的通信协议。





DPA UPS

如上文所述, 可以使用Ekip Com Hub模块连接到互联网并通过ABB Ability™ EAM软件获取所有信息。

通过所有这些特性, Emax 2、Tmax XT和Ekip Up设备能够提供相关标准要求的所有功能, 可用于任何类型的数据中心。

所有DPA型号都能测量输入电压、输入频率、电池容量和使用时间, 以及输出电压、功率和电流。

如果其中的任何值高于或低于定义的限值, UPS也可以发送警报。

## 4.2. 用于数据中心的DPA UPS产品线

ABB的DPA UPS产品线旨在为未来的数据中心提供服务。该系列的所有型号都是以能效、可靠性和模块化为重点构建的。

最新的UPS单元DPA 250 S4和MegaFlex DPA的模块效率为97.6%, 系统效率为97.4%。

这意味着, 您的UPS将减少30%的电力消耗, 同时降低能源损失和运营成本。

Xtra VFI特性通过动态调整关键IT设备所需的活动模块数量, 最大限度地提高低负载下的效率。



DPA 250 S4

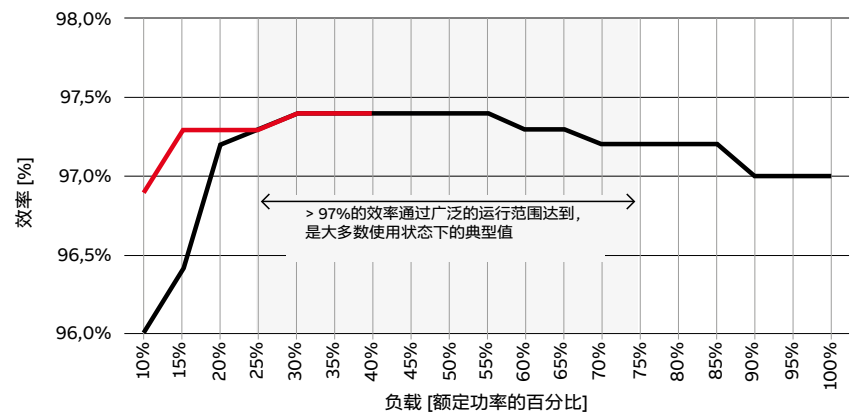
MegaFlex DPA

所有这些信息都可可在本地、在DPA显示器上以及使用Modbus通信协议远程获取。

最后, 也可以通过ABB Ability™ EAM在云中获取所有这些测量值。

— 双转换模式  
— Xtra VFI模式

Xtra VFI - 双转换模式提高  
低负载下的效率



4. ABB节能设备

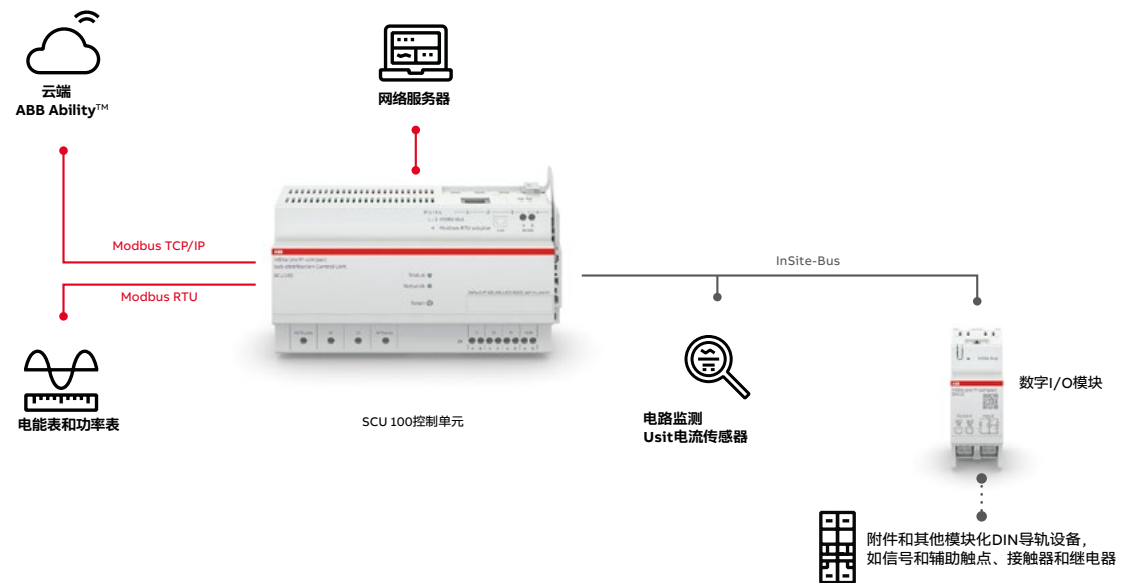
4.3. System pro M compact® InSite

System pro M compact® InSite可测量高达 160 A 的电流。

它由一个控制单元和传感器组成，可以方便地监控所有数据中心回路。它可以测量电流、电压、功率因数、TH-D (U, I)、电能和功率，精度达到1-2%。

可以方便地把测量装置安装到需要测量的任何电路位置。

根据使用的传感器，该系统可使用开环霍尔效应传感器或GMR 效应传感器。



可使用三种不同的设备进行这些测量：

| 分配电控制单元 | 技术特征             | 单位     | 描述                      |
|---------|------------------|--------|-------------------------|
|         | 供电电压             | [VAC]  | 80-277 (L1-N, +5%)      |
|         | 频率               | [HZ]   | 50/60                   |
|         | 功率输入(L1-N)       | [W]    | 5...45, 取决于传感器和I/O模块的数量 |
|         | 功率输入、电流互感器、二次侧   | [VA]   | 电流电路<2 (每相)             |
|         | 电压测量范围           | [VAC]  | 80-277 (L1, L2, L3-N)   |
|         | 测量范围, 电流互感器, 二次侧 | [A]    | 额定值: 5<br>最大值: 6        |
|         | 谐波分量             | [HZ]   | 最高2000                  |
|         | Modbus RTU的数据速率  | [BAUD] | RS485 2线, 2400...115200 |
|         | 刷新时间             |        | 1秒/30秒 (取决于数据类型)        |
|         | 数据存储和导出          |        | 集成1年的数据存储自动CSV数据导出      |

其中任何设备都可以方便地通过唯一的总线连接到SCU100，SCU100可以布置在DIN导轨上。本设备支持通过多个不同的协议存储和传输数据，和/或使用Modbus TCP通信协议传输到ABB Ability能效优化与资产健康管理解决方案。

| 输入和输出模块 | 技术特征         | 单位    | 输入模块DM11        | 输出模块DM00                           | 输入输出模块DM10                                      |
|---------|--------------|-------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------------------------|
|         | 数字通道的数量      |       | 4个输入通道          | 4个输出通道                             | 2个输入通道 + 2个输出通道                                 |
|         | 电压 (最小值-最大值) |       | 有源输入: 22-26 Vdc | 继电器输出:<br>5Vdc-240Vac              | 有源输入: 22-26Vdc<br><br>继电器输出: 5Vdc-240Vac        |
|         | 电流 (最小值-最大值) |       | 有源输入4mA         | 继电器输出:<br>5mA-2.5A<br>最大4.5A (<5秒) | 有源输入: 4mA<br><br>继电器输出: mA-2.5A<br>最大4.5A (<5秒) |
|         | 脉冲最短持续时间     | [MS]  | 5               | n/a                                | 5                                               |
|         | 脉冲频率         | [Hz]  | 100             | n/a                                | 100                                             |
|         | 端子横截面积       | [MM2] | 2,5             | 2,5                                | 2,5                                             |



TruONE ATS



Ekip Signalling 3T



SlimLine XR



M4M

#### 4.4. TruONE ATS

新的TruONE是世界上首个把开关和控制器完美地整合到一个单元内的真正多功能专业自动转换开关。它的电流范围在200A到1600A之间，可以提供多种测量值。

TruONE有四个控制等级，能够测量电流、电压、有功、无功和视在功率和电能、THVD和THCD。

与Emax 2、Tmax XT和Ekip UP一样，TruONE可以配备通信模块，以便向远程位置和ABB Ability™ EAM发送数据。

可用的通信协议有：Modbus RTU、Modbus TCP、Profibus、ProfiNet、EtherNet/IP和DeviceNet。



#### 4.6. Slimline XR

Slimline XR隔离开关熔断器的额定值介于63 A和630 A之间，满足行业中所有日益增长的对安全电能分配的需求。

与断路器一样，Slimline XR能够监测熔断器状态、电压、电流、有功和无功功率、功率因数、电能、温度、熔断器状态和开关位置。

它配备了Modbus RTU通信协议，可方便地与监控系统和/或ABB Ability™ EAM集成。

此外，SlimLine XR还提供了一个集成电机（可选）用于远程或本地操作。电机操作单元被100%集成在SlimLine XR内。



#### 4.5. Ekip 3T signalling测量模块

Ekip Signalling 3T信号模块可测量和监控环境条件。

该模块可以直接布置在断路器和数字单元上（与通讯模块相同）。

该模块有三个用于PT1000温度测量传感器的输入端，以及一个可连接各种传感器的4–20mA模拟输入端。来自这些传感器的信息为预测性维护提供了精确的环境信息。

此外，可使用上面的一种通信协议和/或通过ABB Ability™ EAM计算机软件远程获取这些信息。

温度测量传感器可布置在母排系统、配电柜和变压器以及环境测量等位置。例如，模拟输入可用于测量湿度。



#### 4.7. M4M能效分析仪

新的M4M能效分析仪系列提供了对电能质量关键绩效指标的精确实时监控，可增强对电气系统事件的反应能力，有助于避免任何操作影响和不协调的维护。

它分为M4M 20和M4M 30两个系列，可确保符合IEC 61557-12和IEC 62053-22标准的0.5级精度，是在辅助配电柜内进行辅助计量，以及在主配电柜和电力中心内进行电能质量监控的理想选择。

在数据中心内，M4M可全面监控电能质量和电力可靠性，轻松检测谐波产生的位置，并防止损坏已安装的设备。



# 4. ABB节能设备/5. 参考文件

## 4.8.EQ 表计

ABB的EQ电表是高性能、模块化的DIN导轨安装电表。它们安全、易于安装,可与现有和未来的电气装置集成。

它们设计用于满足任何类型的辅助计量要求。EQ 电表已通过MID认证, 计量精度已经过验证, 是建立成本分配公平性的关键因素。

这些产品额定值低或适用用小电流运行状况下, 即使在低电流下, 也能确保高动态性能和出色的精度。

EQ 电表支持很宽的电压范围和温度范围。

它们还可以配备用于M-Bus或Modbus RTU (RS-485) 的内置串行通信接口。

该系列包括高达80A的直接和间接、单相和三相仪表。它们支持读取有功、无功和视在功率、电流、电压、频率、功率因数和谐波等各种值。

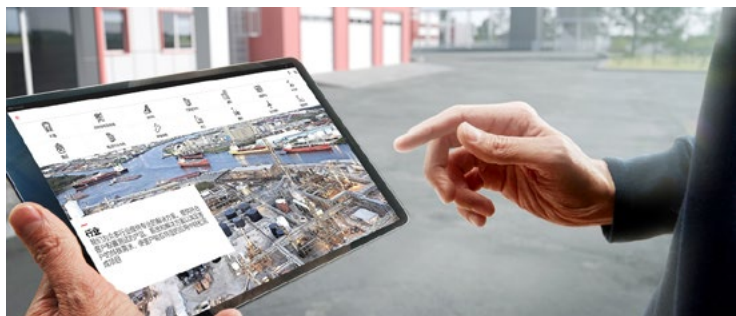


## 5.参考文件

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| [1] | J. M. Lima, 《到2025年, 全世界的数据中心将消耗地球五分之一的电力》, 数据经济, 2017年12月12日。[在线]。网址: <a href="https://data-economy.com/data-centres-world-will-consume-1-5-earths-power-2025/">https://data-economy.com/data-centres-world-will-consume-1-5-earths-power-2025/</a> .[访问日期: 2019年1月17日]。                                                                                          |
| [2] | UpTime, "Bright TALK," UpTime, 2018年11月28日。[在线]。网址: <a href="https://www.brighttalk.com/webcast/14219/340820?utm_campaign=outlook-calendar&amp;utm_medium=calendar&amp;utm_source=brighttalk-embed">https://www.brighttalk.com/webcast/14219/340820?utm_campaign=outlook-calendar&amp;utm_medium=calendar&amp;utm_source=brighttalk-embed</a> .[访问日期: 2018年12月8日]。 |
| [3] | 绿色网络联盟和ASHRAE, PUE: 公制的综合检验, 佐治亚州亚特兰大: ASHRAE数据通信系列, 第11册, 2014年。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| [4] | R. Ascierio, 《Uptime Institute全球数据中心调查》, Uptime Institute, 5470 Shilshole Avenue NW, Suite 500 Seattle, WA 98107 USA, 2018年。                                                                                                                                                                                                                                       |
| [5] | 信息技术 — 数据中心设施和基础设施 — 第2-2部分: 配电, EN 50600-2-2标准, 2014年。                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| [6] | 波耐蒙研究所, 数据中心停运的成本, 波耐蒙研究所, 2016年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| [7] | B. Kleyman, 《2018年数据中心行业现状 — 我们的现状和预期》, 数据中心知识, 2018 03 2018。[在线]。网址: <a href="https://www.datacenterknowledge.com/afcom/state-data-center-industry-2018-where-we-are-and-what-expect">https://www.datacenterknowledge.com/afcom/state-data-center-industry-2018-where-we-are-and-what-expect</a> .[访问日期: 2019年2月4日]。                                              |
| [8] | APC, 《确定数据中心和网络机房基础设施的总拥有成本》, 美国电力转换, 2005年。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

## ABB Connect

### 您的一站式数字化助理



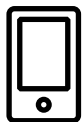
安装使用 ABB Connect app, 您可以随时随地便捷地获得和分享 ABB 电气各种资料与信息; 更有在线客服, 全天候答疑; 贴心高效的一站式数字化助理就在身边。



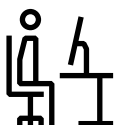
**一站式资料库:** 产品样本、行业应用、安装指导、选型指南、EPLAN 部件库、视频、证书、报告、CAD 图等海量内容, 随时随地零时差满足您的需求!



**强大搜索功能:** 海量内容并不难搜索, 多维度高级筛选、A-Z 产品浏览搜索功能等, 查找资料很便捷!



**轻松微信分享:** 再大的文件, 都可以从 app 直接复制 URL 粘贴到微信里, 轻松转发分享!



**快速客服应答:** 在线客服机器人小 E 拥有“百事通”信息库, 应对日常问题迅速自如; 同时可一键转人工客服, 更多“智囊团”及时解答您的问题!

- ABB Connect 可在 Windows 10、iOS 及 Android 设备上使用, 工作上推荐使用电脑安装更得心应手。

- 了解更多具体功能及下载 ABB Connect app, 请点击以下网页链接:

[https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm\\_source=doc&utm\\_medium=doc](https://new.abb.com/low-voltage/zh/service/abb-connect?utm_source=doc&utm_medium=doc)

同时可以扫二维码了解:



ABB Connect

---

**联系我们**

<http://www.abb.com.cn>

**ABB (中国) 客户服务热线**

电话: 800-820-9696 / 400-820-9696

电邮: [contact.center@cn.abb.com](mailto:contact.center@cn.abb.com)



ABB数据中心网站



ABB电气官方微信



ABB直通车