



BluNet – 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

BACHMANN 栢民电子有限公司

日期：2020年9月

**BACH
MANN**
We power your life.

关于BACHMANN

创新、个性化、国际化

**BACH
MANN**

1947

成立年份

BlueNet 系列
BN3000 – BN7500

家居



HOME

70

年经验

开发、制造和销售高级配电解决方案

将近 **30** 个
世界各地的
贸易伙伴

**WE
power
YOUR LIFE.**

将近
800

世界各地的员工

标准产品 超过
2,000 种

总部设在
斯图加特

办公室

OFFICE



酒店



HOTEL

PROVIDING
LIFE
QUALITY

应用场景



IT 基础设施 – 电源配电单元 (PDU)

BlueNet - 智能IT能源管理系统

2.77kW 230V
50 Hz 15°
P1 12,5A
1586,9kWh

BlueNet
Efficient Power Management



高效的电力管理

BlueNet - 智能IT能源管理系统

创新、个性化、国际化



基于模块化概念，
提供个性化解方案



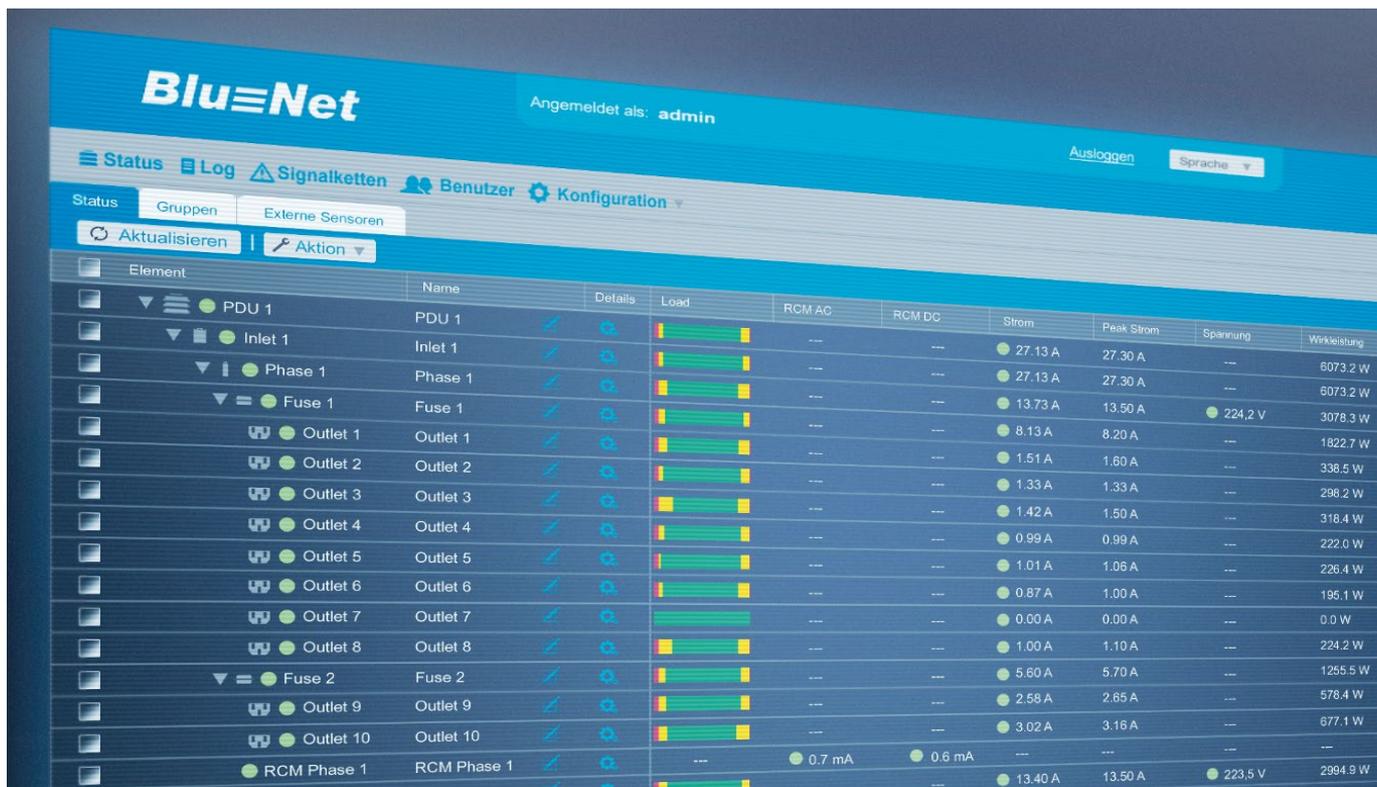
快速区分PDU，方便在机架上完成匹
配，BlueNet可提供不同颜色的PDU



引入主/从概念，
兼顾网络的成本与效益

BlueNet - 智能IT能源管理系统

用户可在BlueNet的软件网络界面上一目了然地查看所有重要数值。



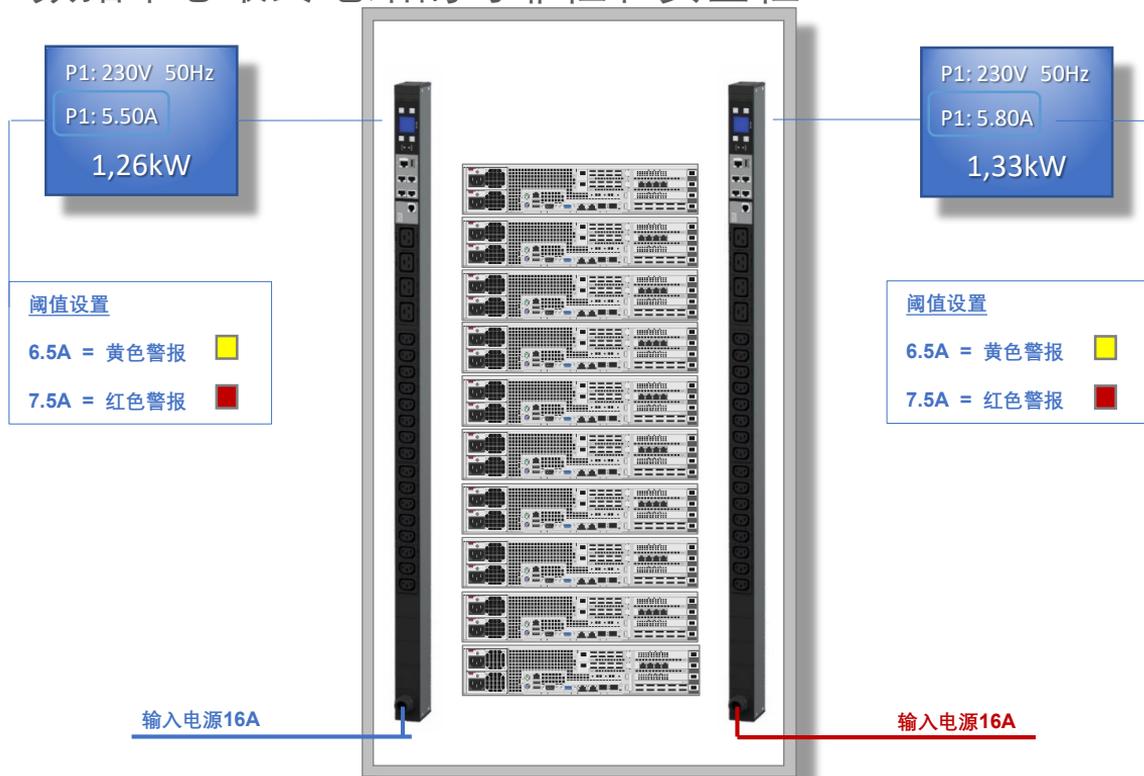
Blu≡Net - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

- 电力是各数据中心的关键组成部分，是数据中心保证100%可靠的基础
- 数据中心最终电路的可靠性：各机架采用A+B馈电（冗余）
- 根据规定阈值监控负载容量，确保冗余
- 安全意味着可以通过预防性电源分析，间接地保护所有员工
- 以监控剩余电流（RCM）的形式进行保护性电源分析
- 预防性电源分析可以避免数据中心发生故障

BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性



如果任意一路馈电 (A或B) 发生故障, 则第二路PDU必须可承载一半负载。

建议将黄色警报的阈值定义为机柜预期总负载的40%。

请注意, 有些服务器或开关制造商会提供非对称负载的冗余电源。

Blu≡Net - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

数据中心的物理漏电流法则：每1A工作电流为0.2%。

计算示例：200kW 数据中心：

$$P = \sqrt{3} * U * I \quad (\text{假设 } \cos \phi = 1)$$

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U} = \frac{200\text{kW}}{\sqrt{3} * 400\text{V}} = 289\text{A} \quad (\text{计算最大工作电流})$$

$$I_{\Delta} = 289\text{A} * 0,2\% = \underline{578\text{mA}} \quad (\text{预期最大漏电流})$$

Blu≡Net - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

数据中心的物理漏电流法则：每1A工作电流为0.2%。

计算示例：6kW电机柜（机架）：

$$P = \sqrt{3} * U * I \quad (\text{假设 } \cos \phi = 1)$$

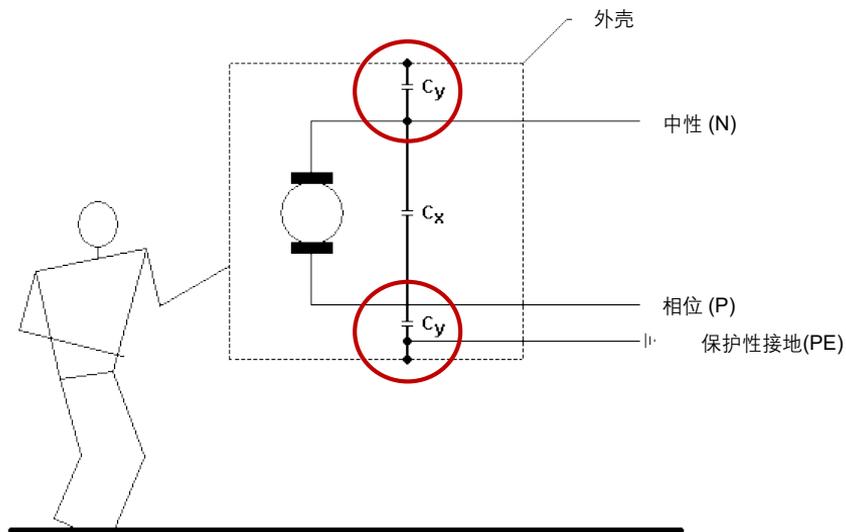
$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * U} = \frac{6\text{kW}}{\sqrt{3} * 400\text{V}} = 8.7\text{A} \quad (\text{计算最大工作电流})$$

$$I_{\Delta} = 8.7\text{A} * 0,2\% = \underline{17.4\text{mA}} \quad (\text{预期最大漏电流})$$

BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

电源中的滤波电容器会产生漏电流，该漏电流会流向保护接地 (PE)。此外，也可连接至外壳。因此，必须区分物理漏电流和故障电流。



资料来源: bkprezlau.de

数据中心的物理漏电流法则：每1A工作电流为0.2%。

这意味着200kW数据中心将产生**578mA**的漏电流。

6kW单机柜（机架）将产生**17mA**的漏电流。

为保证人身安全，必须监控该电流。

BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性



TNC

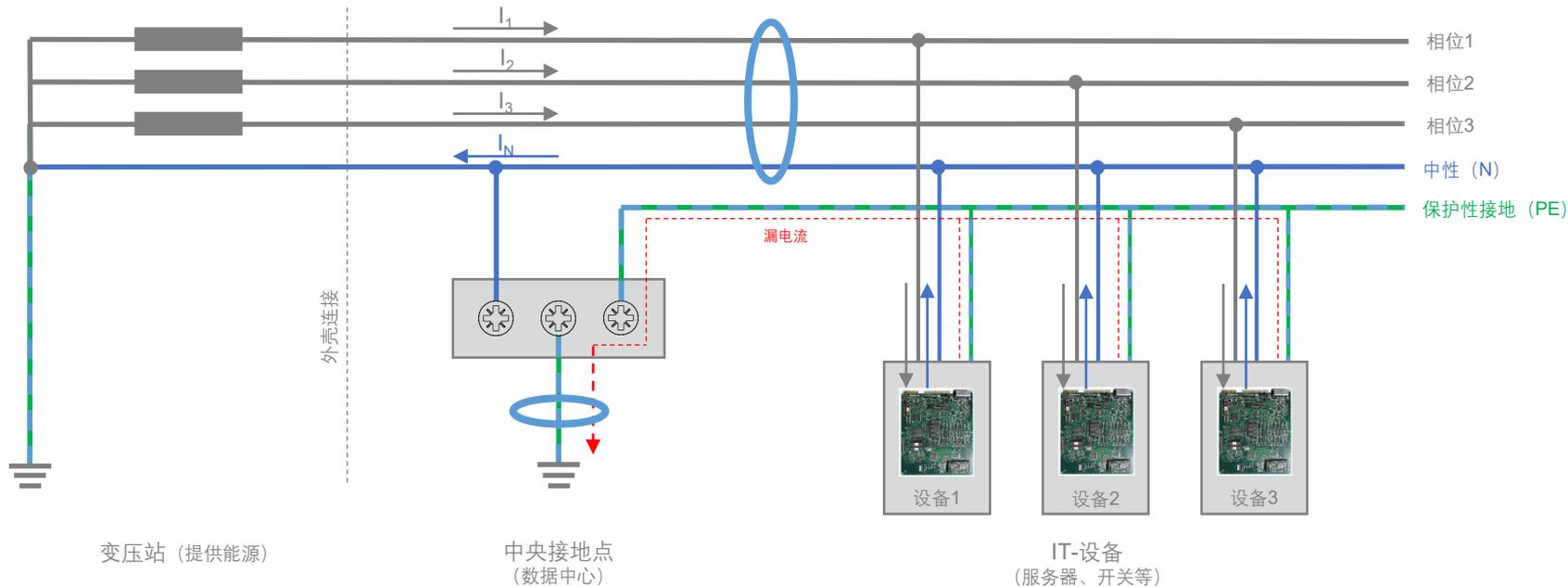
(法语: Terre Neutre Combiné)

PEN = 中性+保护性接地

TNS

(法语: Terre Neutre Séparé)

单独设置保护性接地 (PE) 和中性 (N)



BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性



TNC

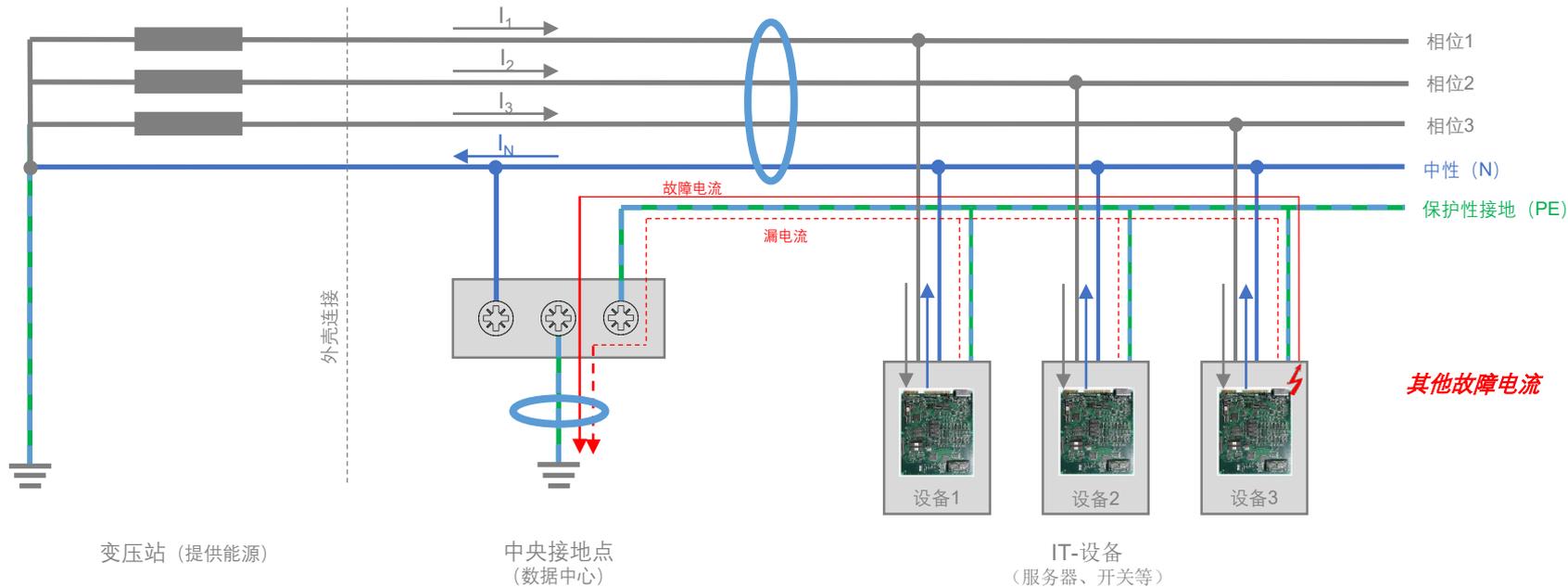
(法语: Terre Neutre Combiné)

PEN = 中性+保护性接地

TNS

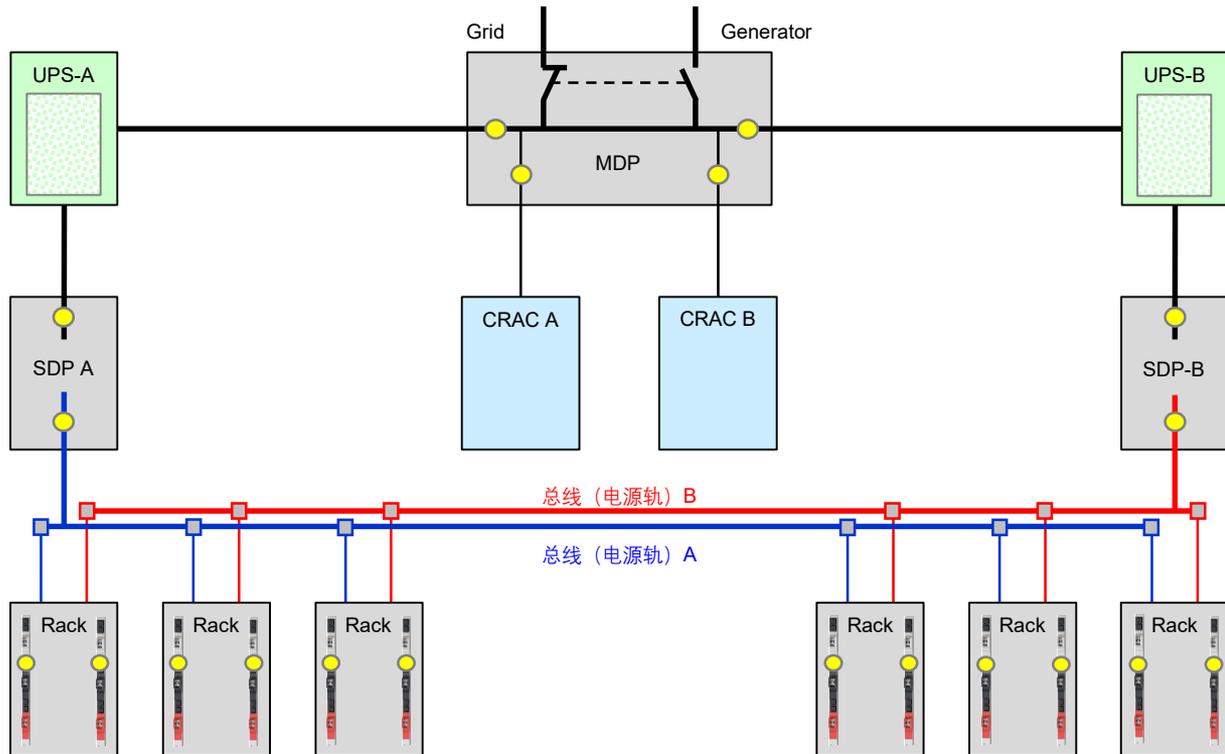
(法语: Terre Neutre Séparé)

单独设置保护性接地 (PE) 和中性 (N)



BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性



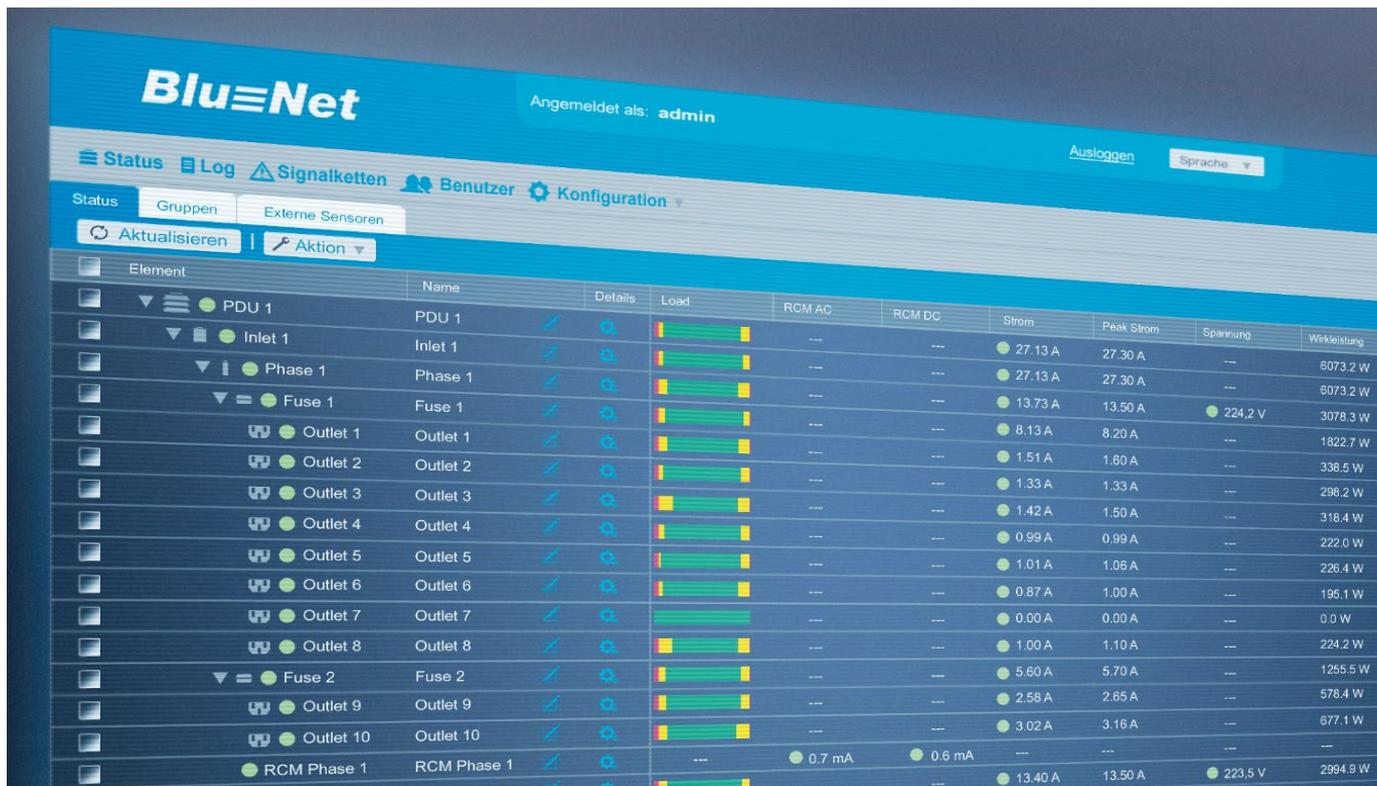
需要正确定位剩余电流监控 (RCM) 传感器系统 (🟡)

仅可通过这一方式保证监控整个电气设备，防止人身伤害

MDB 主配电板
UPS 不间断电源
SDP 支路配电板
CRAC 机房空调

BlueNet - 智能IT能源管理系统

BlueNet网页页面将同时显示可能出现的交流和直流剩余电流测量值 (B型内置RCM传感器)



BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

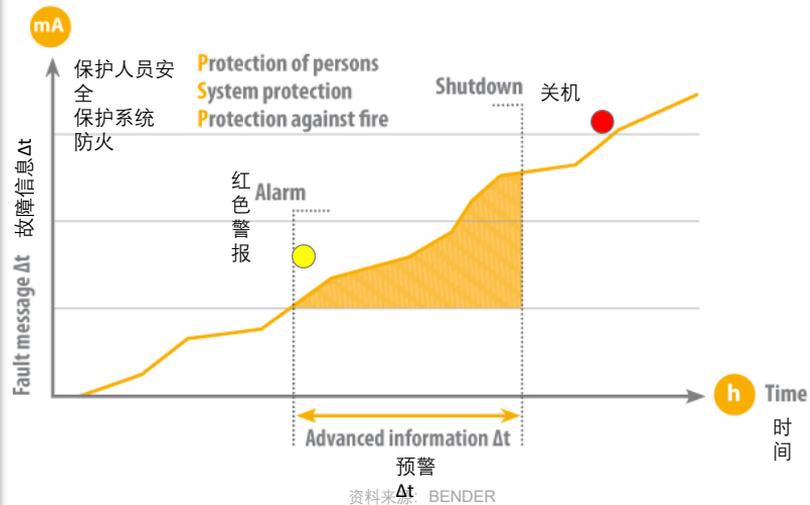
最佳范例

Bachmann有限公司, 德国



RCM系统, 配备LED中央指示灯

- 正常状态, 剩余电流<30mA
- 黄色警报状态, 剩余电流>30mA且< 100mA
- 红色警报状态, 剩余电流>100mA



BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

最佳范例

Bachmann有限公司, 德国

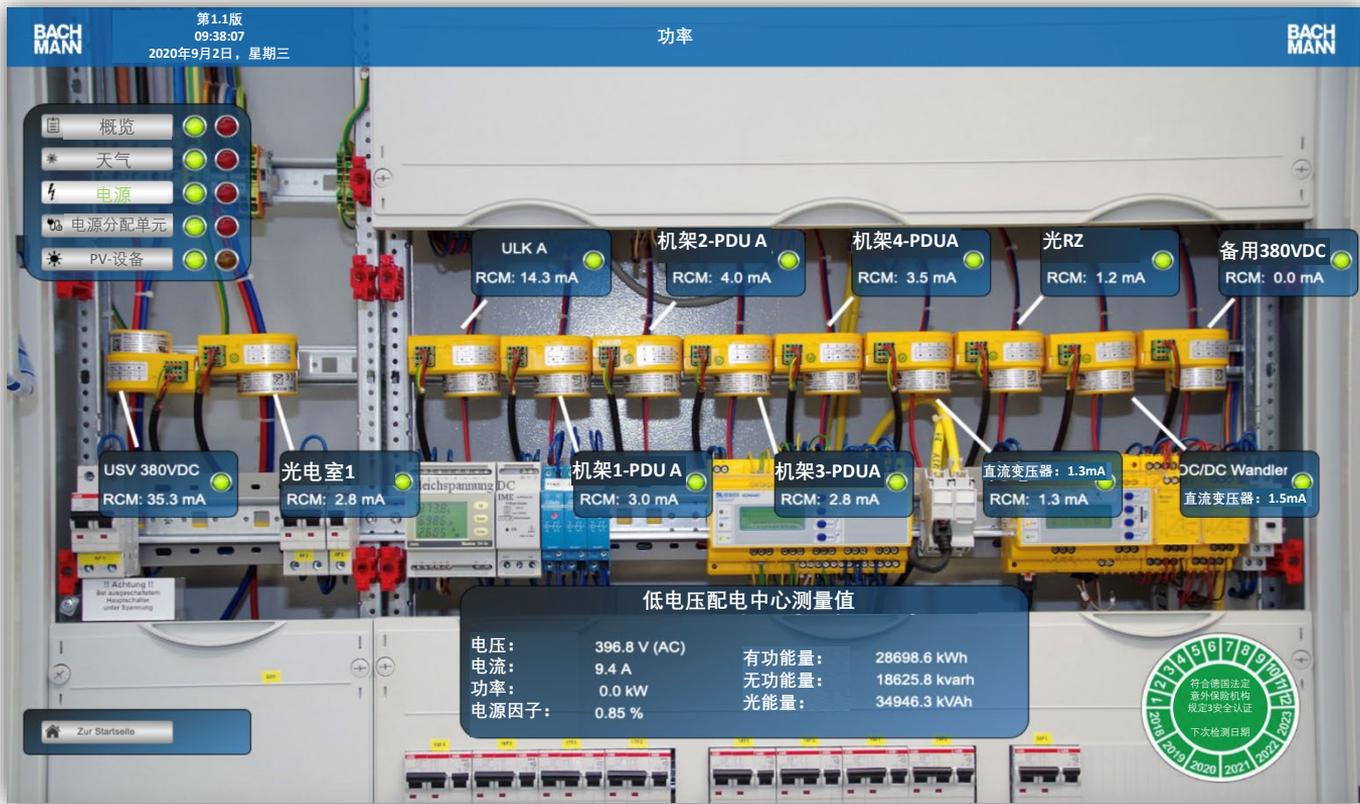
The screenshot displays the BluNet PDU monitoring interface. At the top, it shows the version (第1.1版), time (09:36:40), date (2020年9月2日, 星期三), and location (斯图加特). The interface includes a navigation menu on the left with options like 概览, 天气, 电源, 电源分配单元, and PV-设备. A central panel shows emergency generator status (应急发电机) and 2N/RCM-PDU/RCM-HV status, all in '正常' (Normal) state. A '资料仓储' (Data Storage) section provides buttons for monthly and annual IT costs, total costs, and mobile phone costs. A 'RCM模拟' (RCM Simulation) panel features two large buttons for 'RCM模拟' and '2N模拟', with a warning that simulation takes about 60 seconds. A weather widget for Stuttgart (斯图加特天气) shows a current temperature of 11.2°C and various weather metrics. A 'Zur Startseite' (Home) button is located at the bottom left.

BluNet - 电源配电单元 (PDU)

最佳范例

Bachmann有限公司, 德国

数据中心最终电路的可靠性和安全性



BlueNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

最佳范例

Bachmann有限公司, 德国

第1.1版
09:47:44
2020年9月2日, 星期三

PDU概览——机架1

BACHMANN

概览 天气 电源 电源分配单元 PV-设备

zurück zur Übersicht

机架1

	PDU1-A	PDU1-B
电压L1:	230.0 V	231.0 V
电压L2:	230.1 V	229.1 V
电压L3:	230.1 V	230.1 V
电流L1:	3.70 A	4.20 A
电流L2:	6.30 A	5.90 A
电流L3:	5.60 A	5.60 A
功率L1:	765.9 W	873.2 W
功率L2:	1304.7 W	1216.5 W
功率L3:	1159.7 W	1159.7 W
视在功率L1:	851.0 VA	970.2 VA
视在功率L2:	1449.6 VA	1351.7 VA
视在功率L3:	1288.6 VA	1288.6 VA
RCM AC:	3.11 mA	5.31 mA
RCM DC:	0.31 mA	0.31 mA
频率:	50.1 Hz	50.1 Hz
耗电量:	150.0 kWh	125.0 kWh
功率因数:	0.98	0.98

Zur Startseite

BluNet - 电源配电单元 (PDU)

数据中心最终电路的可靠性和安全性

结论:

- 为了监视机柜的容量和冗余情况，必须使用有计量功能的PDU。
- 为保护人员和电气设备，必须使用RCM系统。
- 只有使用B型RCM传感器（AC+DC），才能保证故障检测的精确度。
- 数据中心的所有配电单元均应配备RCM传感器

数据中心最终电路的可靠性和安全性

BACHMANN的PDU产品系列已广销欧洲和全球其他地区的数千名最终客户。该产品系列涵盖了数千个数据中心，适用于各种行业，包括航空、航运、汽车、银行、保险和证券、电信、教育、医疗、IDC、政府部门，电力。例如：

- **(飞机)** 全球航空航天领域的领导者，设计和制造商用飞机、直升机、国防、安全和太空部门等领域的国际先驱。如今，该集团在全球拥有180个分部。
- **(航空)** 成立于20世纪90年代，该公司在德国的16个国际机场和9个地区机场设有代表处，至今已有28年的历史，一直负责和平处理民用和军用空中交通。
- **(游轮)** 迈尔船厂的前身是一家位于德国Ems河附近的家族造船厂，成立于18世纪末期。发展至今，它已经成为全世界最大、最现代化的造船厂之一。该造船厂生产了约50艘豪华游轮。
- **(铁路)** 该运输公司的总部位于柏林，年载客量可达20亿，是世界上最大的铁路公司之一。
- **(汽车)** 跨国汽车公司，总部位于斯图加特，是最大的高档汽车生产商之一，也是全球最大，拥有全球网络的商用车制造商。130多年来一直在推动人类和集团的发展。
- **(汽车)** 公司成立于20世纪初，最初为飞机发动机制造商，如今主要生产豪华汽车和摩托车。公司总部位于慕尼黑，是2015年全球第十二大汽车生产商，并积极参与赛车活动。
- **(IT服务供应商)** 总部位于法兰克福的金融创新型IT服务供应商，通过标准化的外包服务为公共和私人银行、保险公司和金融服务提供商提供服务，其中最重要的客户是德国最大的银行之一。

数据中心最终电路的可靠性和安全性

- **(银行与金融)** 欧洲十大银行之一，亦是总资产排名前十的银行之一。提供服务已逾百年，为全球超过2900万个人客户、企业和机构投资者提供服务。
- **(保险)** 该公司于100多年前在柏林成立，最初从事运输和事故保险业务，如今已发展成为一个保险品牌，几年前赢得Interbrand Global Bank Banking的全球银行排名。
- **(IDC)** 该公司成立于纽约，是托管和数据中心行业中最大的全球数据中心提供商之一，拥有25年以上的行业经验，在23个战略要地运营及40多个数据中心组成的网络。
- **(IDC)** 日本跨国信息技术设备和服务公司，也是IT服务收入占比最大的公司之一，如今还在欧洲、中东、非洲和印度迈出了第一步。
- **(医疗)** 德国著名公司，从事医疗支架和设备推车的开发、生产和销售工作超过20年，服务于全球70多个国家和2450个客户。
- **(电信)** 总部位于德国的全球领先综合电信公司之一，拥有1.84亿移动用户，2750万固定网络线路和2100万宽带线路。
- **(教育)** 成立于15世纪50年代，是德国和瑞典最古老的大学之一，与全球200多所大学建立了国际交流关系。作为一所强大的研究型大学，其研究实力主要来自包括大学医学在内的五个系的深入跨学科合作。为当今具有挑战性的主题实现创新的独特贡献。
- **(电力)** 欧洲最大的市政公用事业公司之一，为慕尼黑的大多数家庭提供电力服务并托管了城市大部分的IT基础架构。



致谢



我们很高兴能够解答您的疑问。

联系方式:

李东元 - Mr. Alec Li, 地区销售经理

电子邮件:

alec.li@bachmann.com

电话:

13910986880

网站:

www.bachmann-group.cn

Youku:

BACHMANN栢民电子