

医院手术室医院医疗设备谐波保护器

产品名称	医院手术室医院医疗设备谐波保护器
公司名称	安科瑞电气股份有限公司
价格	.00/件
规格参数	品牌:安科瑞 型号:Acrel-EMS 产地:江苏江阴
公司地址	上海市嘉定区育绿路253号
联系电话	021-69150397 13774416615

产品详情

1引言

在医院的发展以及运行中，需要采用高科技等技术手段来满足医院供电设施的要求，从而逐渐实现医院的科学用电以及节能用电等，这样能够有效地减少医院的成本。医院供配电系统是医院工作的基础平台，包含各类非线性、时变性电器设备和医疗设备。它们产生的谐波相互作用，若不治理，不仅会影响设备的正常运行，严重时甚至会威胁患者的生命安全，因此对医院供配电系统电能质量治理的深入分析研究势在必行。

2医疗行业供配电系统谐波源及其特点

医疗行业供配电系统中的谐波源主要可分为医疗设备、信息通信设备和电器设备三大类，具有频谱宽、畸变率高、种类杂和数量多等特点。

医疗设备

医院的医疗设备含有大量的电力电子器件，工作时不可避免的产生谐波污染。常见的医疗设备有CT机、核磁共振仪MRI、直线加速器、X线机、心血管造影机DSA和数字造影仪DSI等。

作为当前医学诊断的主要检查设备，CT机临床运用十分广泛，且价格十分昂贵。工作时，高频高压发生器先将三相交流电整流成直流，再经并联逆变器逆变为频率高达 1×10^4 Hz的交流，然后通过倍压整流产生大于30KV的稳定高压给球管两端供电。整个工作过程既进行整流又进行逆变，会产生大量谐波，严重时总谐波畸变率可达30%。

医学上的核磁共振仪（MRI）依据“核磁共振”原理，产生核磁共振所需交变磁场和无线电射频脉冲都将带来谐波污染，正常工作时MRI的谐波畸变率在20%左右。

直线加速器是指用微波电磁场加速电子的直线型加速器，在医院肿瘤放射治疗领域运用较为广泛。系统所需高频电源、直流高压电源的产生和脉冲调制器及脉冲电压稳定装置都将造成谐波污染，电流总谐波畸变率可达40%~50%。

X光机为典型的瞬时性负荷，工作时电压可达几十甚至上百千伏，变压器原边将增加60~70kW的瞬时负荷。X光机的主要部件为光球管和高压整流器。由于高压整流器的整流桥工作时将产生较大谐波，加上X光机的瞬时工作特性，使得其谐波畸变率可达30%~50%。

信息通信设备

为了存储海量信息和方便办公，现在大型医院基本建立了医院信息系统。系统本身功能强大，通常包括医疗信息系统、临床信息系统、视频视教和远程医疗等系统。信息系统一般由成千上万台计算机和不计其数的网络连接设备构成，与医院的视频监控系统和音频系统一样，运行过程必将产生谐波电流。

以UPS典型负载为例，UPS先将市电整流变换成直流电，一路给电池充电，另一路给逆变器供电，将直流电变换成稳压、稳频、纯净的50Hz交流电，向负载供电。当市电异常或供电中断时，逆变器改由电池提供能量继续工作，保证不间断地给用电设备供电。EPS在市电正常时由市电输出供电，同时对电池充电，当市电停电或电压过低时则由电池经逆变器向负载供电。EPS和UPS均采用了IGBT技术和PWM技术，进行整流和逆变时都会带来谐波污染，是不可忽视的谐波源。对大功率UPS来说，如果整流装置为三相全控桥6脉冲整流器，总谐波畸变率将近30%~40%。

电器设备

医院内电梯、空调、变频水泵、通风、照明设备等都将产生畸变谐波。如大量使用的荧光灯，会引起较大的谐波电流，其中3次谐波为较高。当多个荧光灯接成三相四线负载时，由于3次谐波电流属于零序谐波电流，三相矢量角度一致，3次谐波电流向零线叠加，造成中性线电流过大。大部分医院均采用变频空调及风机，而变频器是典型的谐波源，会产生大量5次、7次谐波污染电网。

医院配电系统主要谐波源、谐波次数和畸变率情况如表1所示，可见医院典型设备产生的谐波主要为3次、5次、7次。正是这些设备在运行过程中产生谐波，使医院的电能质量受到影响，而受到影响的电能又反过来影响设备的正常使用。

3医疗设备产生谐波对配电系统危害

正常的供电网络所提供的电压应该是单一的固定频率和规定的电压幅值。谐波电流和谐波电压的出现，对供电电网是一种污染，它对用电设备正常运行造成危害。医疗设备对配电系统产生的谐波的危害主要体现在如下方面：

对电网的影响

电网中的谐波会增加系统损耗，使设备发热，影响设备使用寿命。此外当并联的无功补偿电容器容抗 X_{cn} 与系统感抗 X_{sn} 匹配时即 $X_{cn} = X_{sn}$ ，将发生n次并联谐振，造成电容器组的过电压和过电流。当基波频率为 f_1 时，谐振频率 f_r 可由下式计算得出。其中， S_c 为电源短路容量； Q_c 为电容器容量。

表1医院配电系统主要谐波源和谐波畸变率情况

对变压器的影响

谐波会增加变压器的铜耗、铁耗和杂散磁通损耗（线圈涡流损耗），可能在变压器绕阻和线电容之间产生谐振，导致变压器发热，甚至引起局部严重过热，同时使变压器噪声变大，减少变压器的实际使用容量，降低变压器的使用寿命。谐波电流引起的变压器总的涡流损耗可由下列公式求出：

式中， P_{Σ} 为总谐波涡流损耗； P_{10} 为额定基波电流的涡流损耗； I_n 为n次谐波电流； I_{10} 为额定基波电流。

对电机的影响

谐波对电机的主要影响是引起附加损耗，此外还将产生机械振动、噪声和谐波过电压，降低其工作效率。三相感应电动机的n次谐波电流大小可通过式（1-10）（ U_n 为n次谐波电压； f_1 为基波频率）计算得到。由于电压畸变引起的附加铁心损耗很小，可以忽略不计。所以感应电动机整个谐波损耗即铜耗。

对电容柜的影响

在谐波的作用下电容器将过热，导致绝缘部分老化，缩短使用寿命。当谐波次数较高时，电容器呈现低阻抗特性，流过电容器的电流将变大，使得电容器处在过载的工作情况，缩短使用寿命。谐波往往还会使电容器介质损耗增加，其直接后果是额外的发热和寿命缩短。电容器和电源电感结合也会构成并联或串联谐振电路，在谐振情况下谐波电流会被放大数倍甚至数十倍，导致电压会大大高于电容器的额定电压值，使电容器损坏炸裂或保护熔断器熔丝熔断。

对网络通信系统的影响

谐波对通信系统干扰的大小由三个因素综合决定：电力线路谐波电压和谐波电流大小，电力线路和通信线路之间的耦合强度，通信线路对谐波干扰的敏感程度。电网中不平衡谐波电流对通信系统，轻则产生噪声干扰，降低通信质量，重则导致信息丢失，使系统无法正常工作。在多个中性点接地电网中，如有较大零序分量谐波电流通过中性点流入大地，将严重干扰附近通信系统。通常音频通道的频率为200~3500Hz，而很多谐波也在这个范围，易对临近的电话线路产生静电感应和电磁感应，轻则引起可以察觉的杂音甚至触发电话响铃，重则危及设备和操作人员安全。

对继电保护和电气测量仪表的影响

只要通入谐波有效值和基波相同，就可引起电磁式继电器误动作，导致感应型继电器运动过程来回摆动，机电型继电器时间延时特性改变，零序电流继电器不能区分零序电流和次谐波电流，导致误跳闸。由于大多数电气测量仪表，如电流表、电压表、功率表都是按工频正弦波来设计，对非正弦信号呈现出不同响应特性，当有谐波时会产生测量误差。

4 医疗行业电能质量治理需求分析及主要特征

需求分析

医疗设备的进步，体现着现代医院诊疗水平，医院的电磁环境因此发生了很大变化。现代化医院通过不断引入新型、复杂的电子医疗系统来提高医疗服务水平。谐波干扰问题必将成为医院现代化进程中需要重视的问题。医院建设、管理，电气工程设计是以后发展过程中需要考虑的问题。

其原因有二：一是因为当前电子技术正朝着高频、高速、高灵敏度、高可靠性、多功能、小型化方向发展，导致了现代电子设备产生和接受电磁干扰的几率大大增加；二是随着电力电子装置本身功率容量和功率密度的不断变大，电网的谐波干扰和反串也日益严重。谐波不仅降低电网的供电品质，还会严重危及医疗设备供电系统的电力器件的运行，容易产生误动作，击穿电容补偿柜，对小型仪表类医疗设备产生电源干扰。所以电力谐波是个不容忽视的问题，应以重视。

医疗行业电能质量主要特征：

- 1) 对电能质量要求高；
- 2) 负载中含有多种谐波源，配电谐波含量较高；

3) 治理方案：根据负载特征，需通过配电房集中治理和针对性的就地治理共同实现。

5 医疗行业电能质量监测与治理系统解决方案

解决方案

随着各种先进医疗设备(磁共振成像(MRI)、二维图像彩色B超仪、全身螺旋CT扫描仪、单(双)光子发射计算机断层扫描机、全自动生化仪、采用电磁波技术的碎石机、胃肠断层扫描机、高频电刀、多功能微波治疗仪等)的引进与使用，各种电子电路和电力电子技术在现代医院的应用，生物医学工程在现代化医院中所起的作用越来越重要。这些仪器在保证医疗质量的同时，也因为仪器的高负载等特性，造成了大量的谐波污染，大量的谐波必然会产生严重危害，特别是谐波造成的电压波动会影响医疗设备，使其受到谐波信号的干扰而影响仪器的性能。特别值得关注的是，医院是对电能质量要求很高的场合，意外断电和电网干扰对医疗仪器的影响不容忽视。特别是对于部分进口仪器，对使用的电网环境要求很高，因为国外已经很早就重视了电能质量问题而进行了严格限制，很多仪器不能保证在谐波环境下正常检测，甚至会影响其使用寿命。

安科瑞电气提出的电能质量监测与治理系统解决方案可满足电力监控管理、运维与电能质量治理等方面的需求，致力于为医疗行业用户提供一站式的整体解决方案，从产品、系统、服务等不同方面来满足用户的需要，为用户创造价值。

方案特点

电能质量监测与治理系统除作为本地终端为用户提供电能质量监测、治理与设备运维等功能外，亦可通过接入AcrelEMS-MED医疗建筑综合能效管理平台，为用户提供远程在线服务；

全控技术实现电能质量；

专业化的电能质量监测：电能质量实时在线监测，测量精度高、测得准，符合IEC61000-4-30标准；

电能质量监测与治理装置整体设计，通过上位平台实现统一管理和闭环控制；

高品质电能质量治理：配套电力电子装置技术过关、质量过硬，具备网络化、可调控、快速响应的性能；

电能管理业务综合协同：配电监控管理与运维、电能分析与电能质量数据共享融通，为企业电能供给与消费提供控制手段。

方案价值

监测电能质量，保障供电可靠性

对供电回路的电气参数进行监测，确保设备用电符合标准要求。微秒级故障录波与SOE告警能够及时记录故障发生时全部数据信息，支持开展故障追踪与问题定位。

完整电能质量治理

通过集中+就地整体电能质量治理模式，更大程度满足无功和谐波治理的要求，提高整个医疗供配电系统的电能质量，减少对其它供电及医疗设备造成危害。

数据应用及增值服务

系统提供多维度的用电指标统计与电能数据分析工具，为配电系统运行管理优化和节能降耗提供指导。