

双碳目标下 家电变频控制器 关键技术探讨与研究

安徽中家智康科技有限公司

第七十五届联合国大会一般性辩论

中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

第三届巴黎和平论坛

中国将提高国家自主贡献力度，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，2060年前实现碳中和，中方将为此制定实施规划。

二十国集团领导人利雅得峰会

中国将提高国家自主贡献力度，力争二氧化碳排放2030年前达到峰值，2060年前实现碳中和。中国言出必行，将坚定不移加以落实。

世界经济论坛“达沃斯议程”对话会

中国力争于2030年前二氧化碳排放达到峰值、2060年前实现碳中和。实现这个目标，中国需要付出极其艰巨的努力。

中央财经委员会第九次会议

要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出抓铁有痕的劲头，如期实现2030年前碳达峰、2060年前碳中和的目标。

20/9/22

20/9/30

20/11/12

20/11/17

20/11/22

20/12/12

21/1/25

21/3/11

21/3/15

联合国生物多样性峰会

提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和，为实现应对气候变化《巴黎协定》确定的目标作出更大努力和贡献。

金砖国家领导人第十二次会晤

中国将提高国家自主贡献力度，采取更有力的政策和举措，二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。我们将说到做到！

气候雄心峰会

中国将提高国家自主贡献力度，采取更加有力的政策和措施，力争2030年前二氧化碳排放达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。

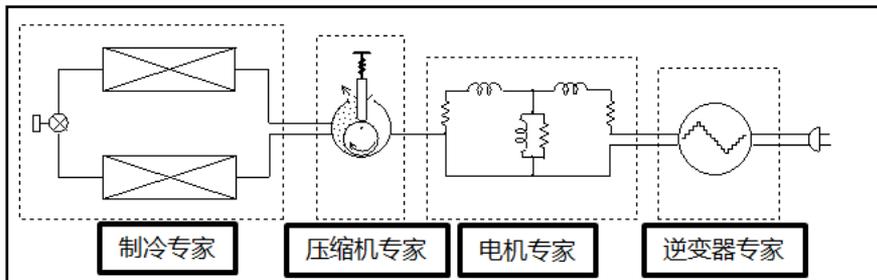
第十三届全国人民代表大会第四次会议

落实2030年应对气候变化国家自主贡献目标，制定2030年前碳排放达峰行动方案。锚定努力争取2060年前实现碳中和，采取更加有力的政策和措施。



项目	旧能效标准 (GB 21455-2013、GB 12021.3-2010)	新能效标准 (GB 21455-2019)
考核范围	定频、变频单独考核	定频与变频能效等级合并
能效等级	分3级，最高为1级	分5级，最高为1级
准入门槛	--	提高
待机功率	额定制冷量4500W及以下的产品： 待机功耗应不大于3W	额定制冷量4500W及以下的产品： 待机功耗应不大于3W 额定制冷量4500W以下，带有传感器、 Wi-Fi、蓝牙等通信协议的产品： 待机功率不大于15W

- 随着新能效标准的实施，空调的变频化率将大幅提升，预计2022年达到90%，对于变频空调和变频控制器行业都是重大利好，行业未来发展可期。
- 不管是多么成功的产品都有迎来它成熟期的时候。进入成熟期后，顾客比起质量，便利性来说，更多得是在价格上进行选择。降低价格，扩大市场占有率的企业也逐渐增多，整个行业陷入了毫无休止的价格竞争中。因此必须不断努力为客户提供新的价值。
- 随着竞争的加剧，设计变频控制器的工程师不再只能局限于变频控制领域，还必须对制冷系统、压缩机、电机有深入的了解和研究，才能设计出更加优秀的产品。



01

节能

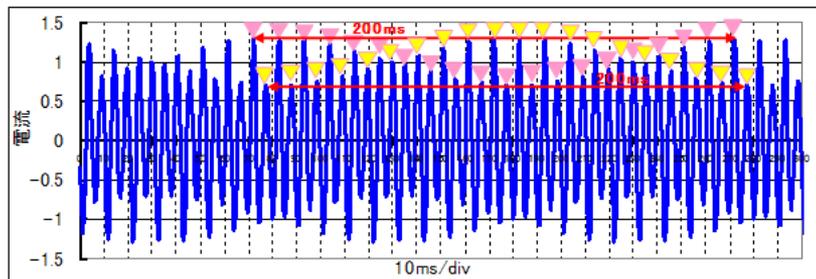
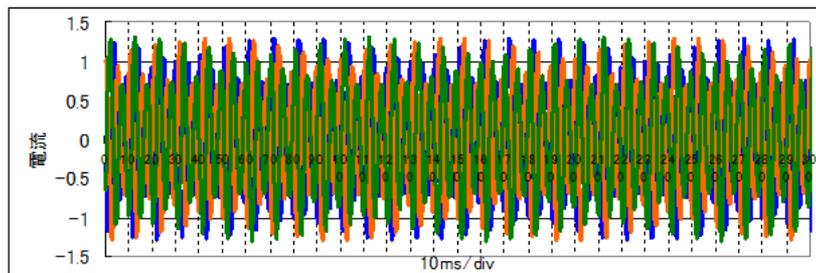
02

舒适健康

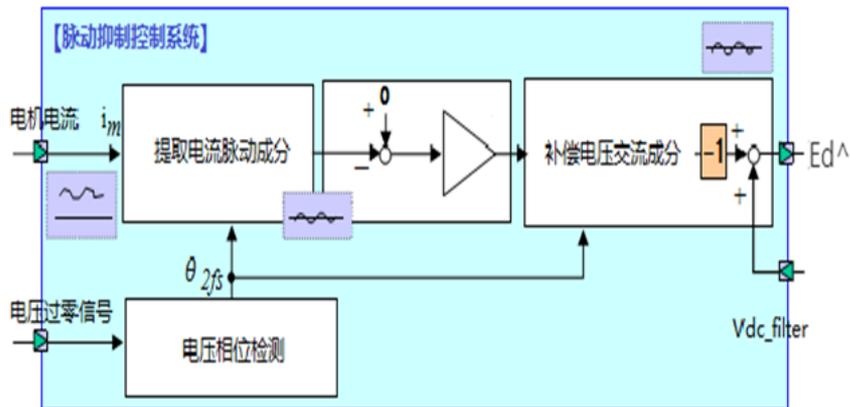
03

智能化

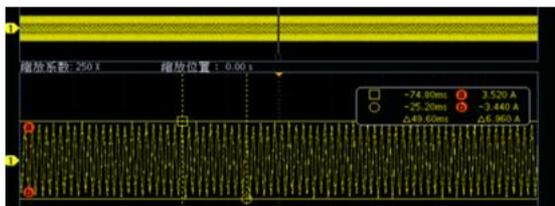
控制系统的AVR无法应对**直流母线电压的脉动**分量，导致电机电压也出现脉动。这是由于瞬时直流电压信息不能立即反映在调制速率中。造成这种情况的因素包含从直流电压检测到PWM信号输出延迟、MCU的AD转换时间延迟、软件处理造成的延迟、为消除直流电压中包含的噪声而引入的滤波器（硬件和软件）造成的延迟等。



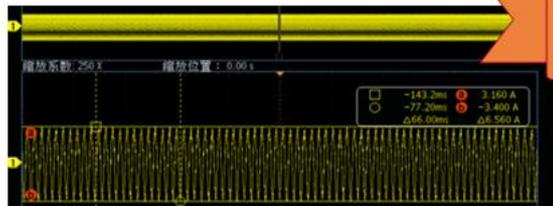
压缩机转速190 Hz



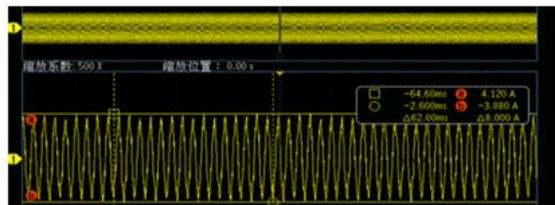
全频域电流脉动抑制 { 提取转速误差的脉动成分，将其从ASR输入中剔除
提取轴误差的脉动成分，修正电机转速值



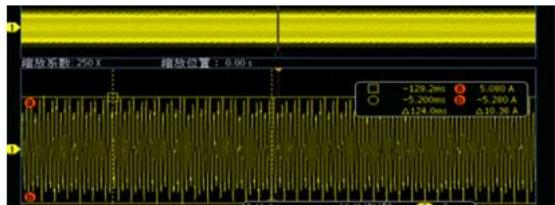
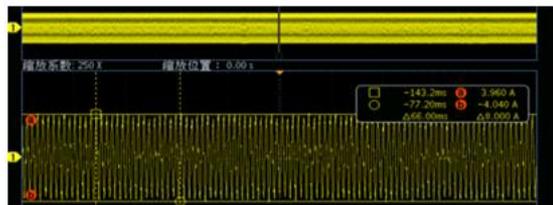
60rps



低纹波
高效率



80rps

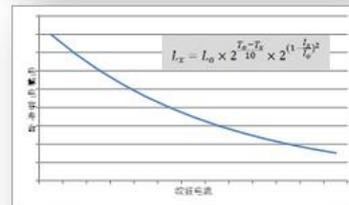
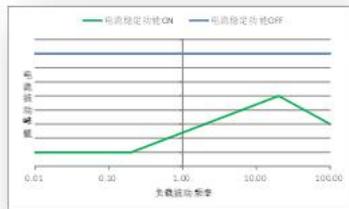


100rps

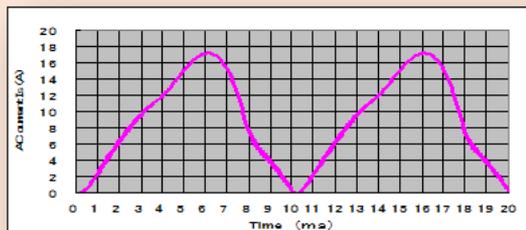


脉动抑制OFF

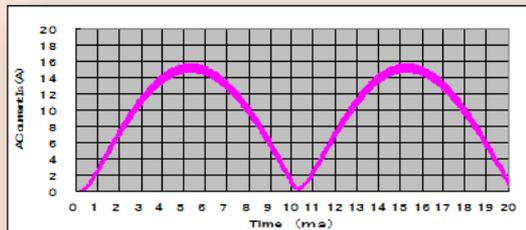
脉动抑制ON



- PAM是“脉冲幅度调制”的缩写，日立公司1996年在行业中首次用于空调的控制。
- PAM控制的空调的特点是耗电量低，加热/冷却效率高。
- PAM控制可根据电源电压的高低以及负载的轻重，在设定的范围内，实现对直流母线电压的无极自适应调节，从而达到节能的目的。



区间斩波

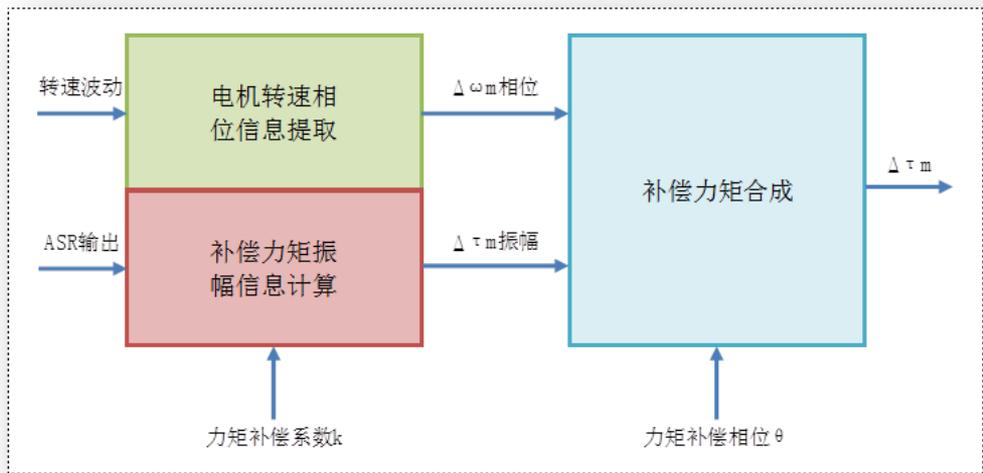
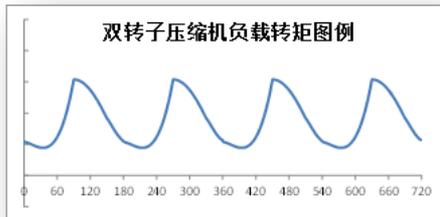
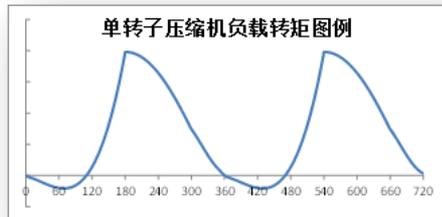


全域斩波

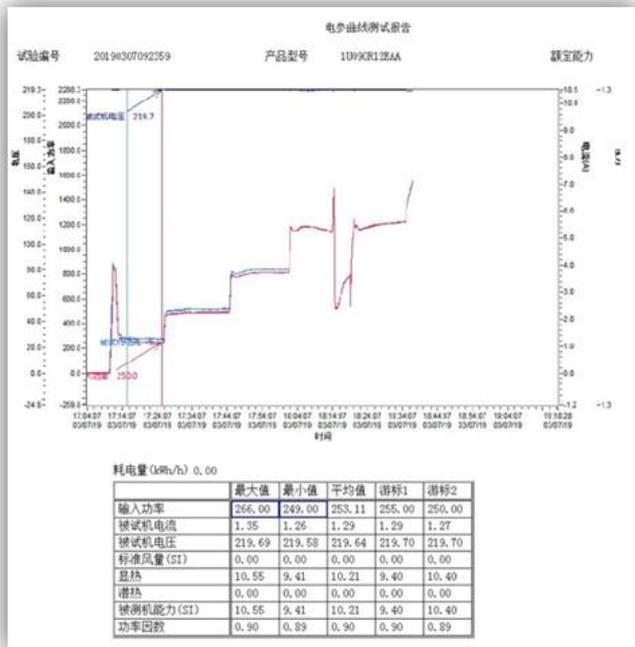


PAM控制，自适应调节母线电压
效率更高！

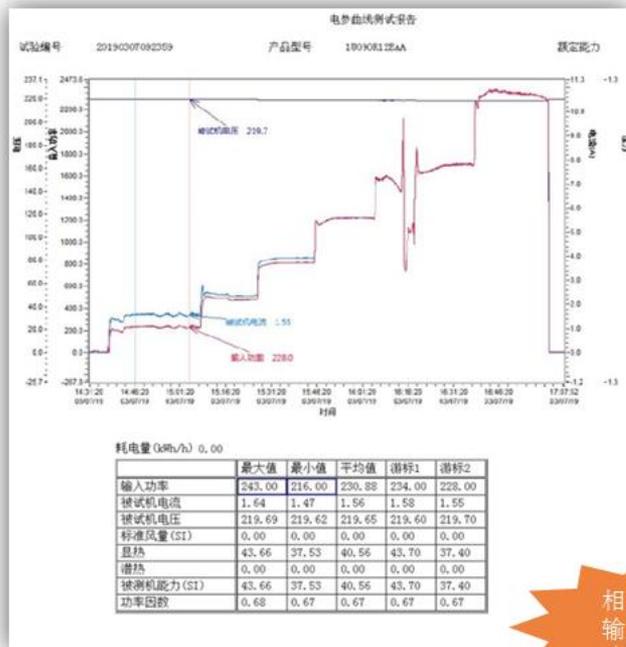
- 压缩机的结构特点导致了转矩波动
- 转矩波动使振动和噪音增加，舒适性和安全性降低
- 常用控制方式：前馈控制、反馈控制
- 补偿方式必须能够适应不同的转速和不同的负载情况。
- 好的补偿算法在降低振动的同时，能耗更小。



20rps



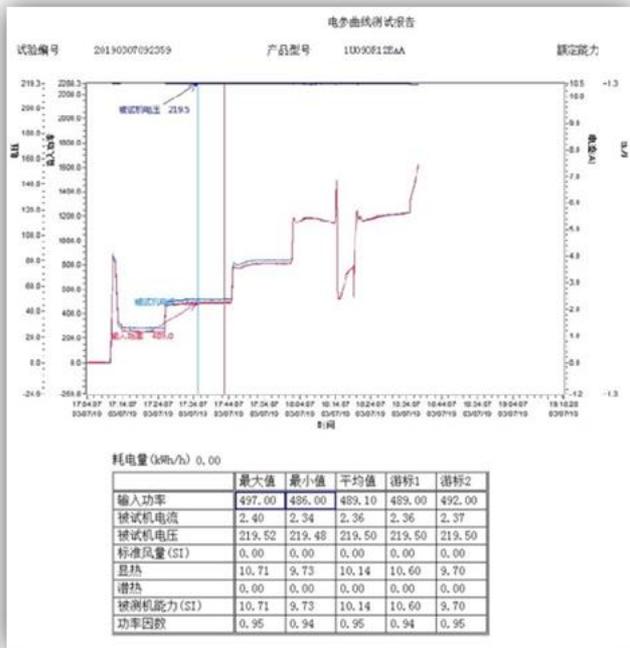
前馈补偿



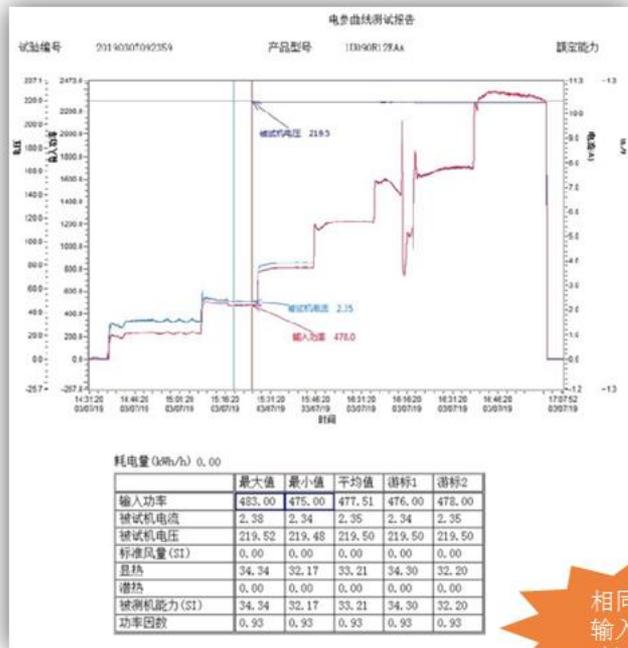
新补偿方式

相同工况
输入功率
低9.7%

40rps



前馈补偿

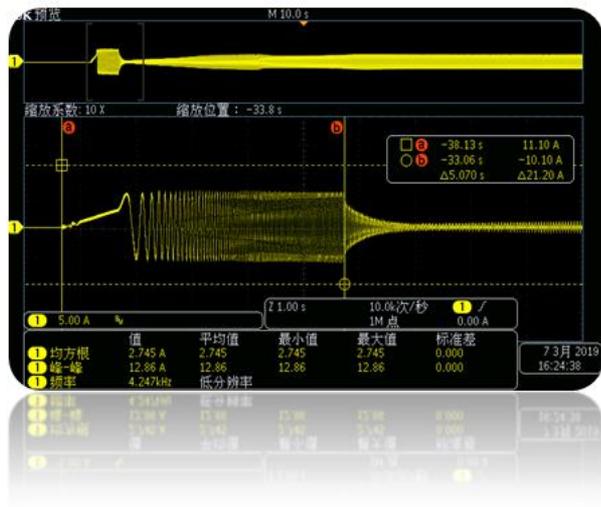


新补偿方式

相同工况
输入功率
低2.4%

转速从0加速至60rps测试

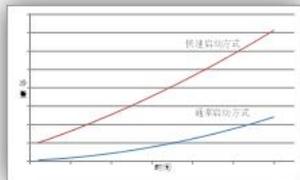
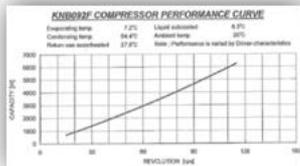
传统启动方法 - 约50s

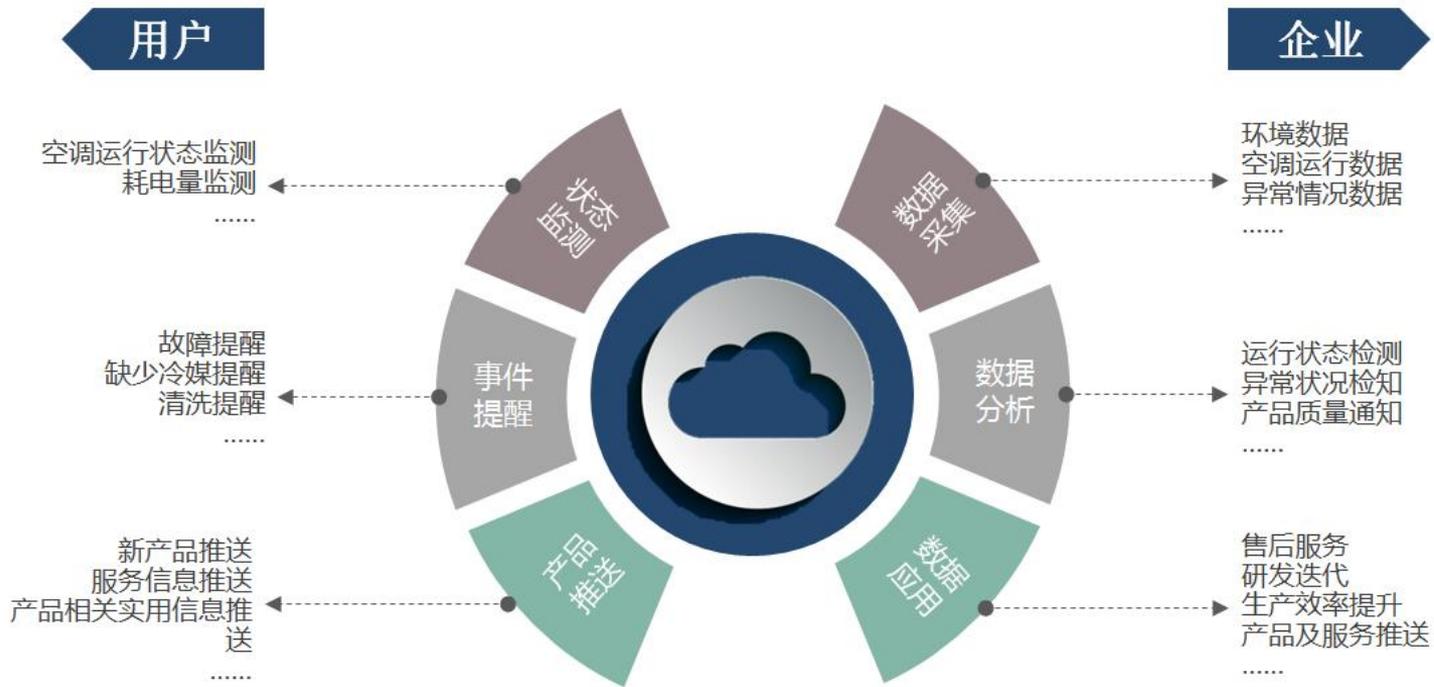


快速启动方法 - 约50ms

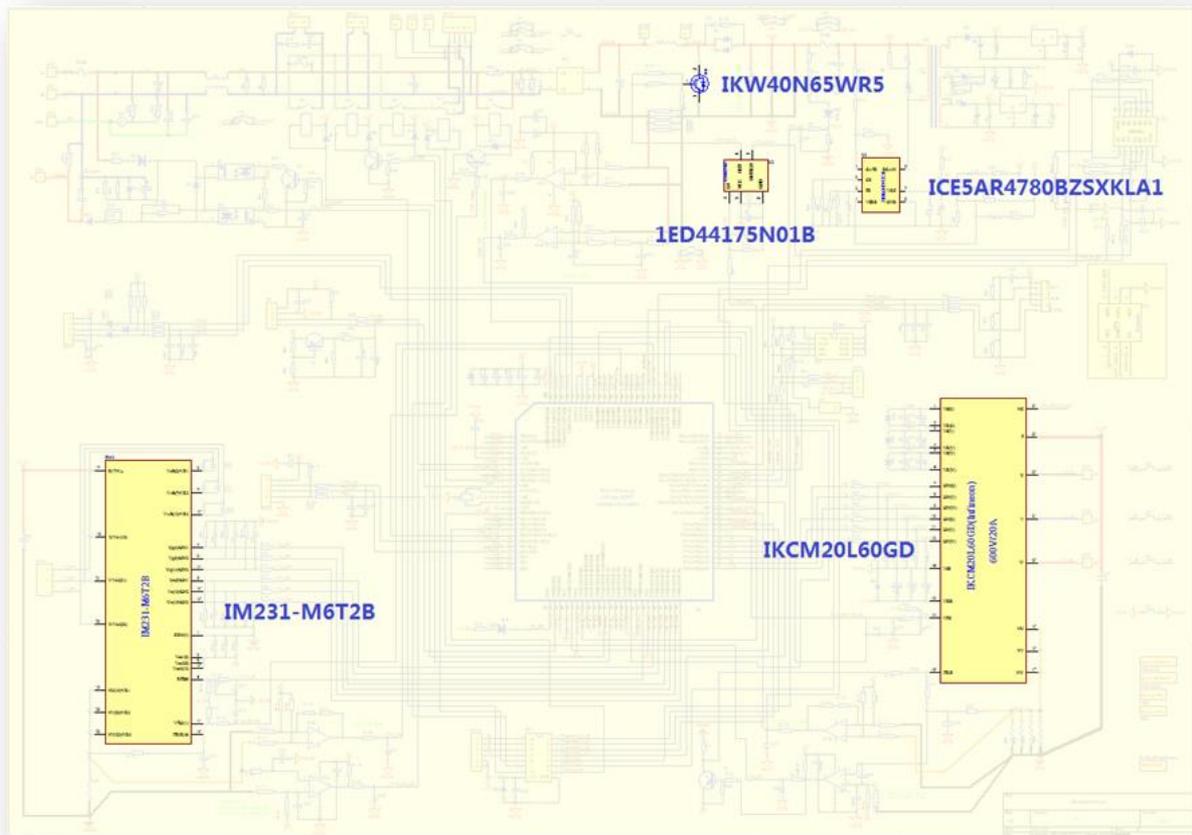


30秒!
快速制冷
热











关于我们

安徽中家智康科技有限公司

安徽中家智康科技有限公司成立于2010年，于2015年从上海增资、迁址到安徽省滁州市，落户国家级滁州经济技术开发区。

公司位于安徽省滁州市丰乐大道，占地面积100亩，是中国家用电器研究院直属的产业化转移高新技术企业，是滁州市政府重点招商引资单位。

主要从事节能控制器方案及产品的研发、测试、生产与销售，产品涉及智能家电、工业控制、汽车电子、健康医疗等多个领域。





Part of your life. Part of tomorrow.