# Article information:

Ultrasonic Imaging Transceiver Design for CMUT: A Three-Level 30-Vpp Pulse-Shaping Pulser With Improved Efficiency and a Noise-Optimized Receiver | IEEE Journals & Magazine | IEEE Xplore
<https://libyw.ucas.ac.cn/https/63HNga92DoxwAYPr51CYnV8eWBha67Lu6ylPvIA4JO/document/6578608>

# Article summary:

1. 该论文介绍了一种用于医学超声成像的四通道收发器芯片，与电容式微加工超声换能器（CMUTs）接口。发射机使用三级脉冲整形技术和电荷回收来提高功率效率，并且设计需要最少的外部元件，可扩展到更多通道。接收机采用跨阻放大器（TIA）拓扑结构，并在噪声、带宽和功耗之间进行优化。实验结果表明，与传统的两级脉冲发射机相比，在2.5、3.3和5.0 MHz时，测得的发射机效率分别提高了56%、50%和43%，并且具有相同的总功耗下交付更多声功率。CMUT接收机在噪声效率因子方面达到了文献中最低值（2.1，单位为mPA ·√(mW/Hz)），并且作为完整系统进行了医学超声成像应用的测试。

2. 超声成像是一种重要的医学诊断模式。与其他成像模式相比，超声成像相对低成本且对人体健康无害，并具有良好的分辨率。现代超声成像系统越来越复杂和强大，但体积更小，受益于摩尔定律。手提式超声设备已经达到与传统的大型设备相当的性能；例如GE Vscan表明了高度集成的超声成像解决方案的趋势，以实现便携甚至可穿戴的医学超声应用。

3. 电容式微加工超声换能器（CMUTs）作为一种替代技术，近年来出现在超声换能器技术中。CMUT技术具有改进的带宽、易于制造大型阵列和与通过硅通孔（TSVs）或单片CMUT-CMOS集成电路相结合的电子器件集成的潜力。与PZTs接口不同，与CMUTs接口需要设计适当的发射机和接收机电路以防止由于大容性负载引起的过度性能降低。对于发射机而言，线性放大器通常用于驱动PZT负载以实现良好的线性度和可接受的效率。然而，对于驱动CMUT负载来说，线性放大器并不是最佳选择，并且由于充放电CMUT元件的寄生电容而产生了相当大量的功耗损失，从而降低了发射机级的总体功率效率。对于接收机而言，大输入电容限制了带宽，并且倾向于增加输入级晶体管的噪声贡献，降低了噪声系数。本文提出了一种使用跨阻放大器（TIA）拓扑结构来改善增益、带宽和噪声之间的权衡，并在高输入电容存在的情况下实现无电感设计。

# Article rating:

Appears moderately imbalanced: The article provides some useful information, but is missing several important points or pieces of evidence that would be required to present the discussed topics in a balanced and reliable way. You are encouraged to seek a more balanced perspective on the presented issues by exploring the provided research topics and looking at different information sources.

# Article analysis:

对于上述文章的详细批判性分析，以下是一些观点和见解：

1. 偏见及其来源：文章似乎对CMUT技术持有积极态度，并将其描述为与传统PZT技术相比的一种更好的选择。然而，文章没有提供关于PZT技术的充分讨论和比较，可能存在对CMUT技术的偏袒。

2. 片面报道：文章主要关注了CMUT技术在超声成像中的优势，如带宽改善、易于制造大型阵列等。然而，文章未提及CMUT技术可能存在的缺点或挑战，如制造成本、可靠性等方面。

3. 无根据的主张：文章声称多级脉冲发生器可以提高CMUT超声换能器和发射机的组合功率效率，但未提供足够的证据来支持这一主张。缺乏实验数据或比较结果来验证该主张。

4. 缺失的考虑点：文章没有讨论与CMUT技术相关的潜在风险或限制。例如，是否存在与CMUT元件长期使用相关的可靠性问题？是否存在与集成电路设计和制造相关的挑战？

5. 所提出主张的缺失证据：文章中提到的一些主张，如多级脉冲发生器的功率效率改进和TIA拓扑的噪声优化，缺乏实验证据来支持。文章应该提供更多的实验结果和数据来证明这些主张。

6. 未探索的反驳：文章没有探讨可能存在的反对意见或争议观点。例如，是否有人认为PZT技术在某些方面仍然优于CMUT技术？是否有其他研究表明CMUT技术在特定应用中存在局限性？

7. 宣传内容：文章似乎更像是一篇宣传CMUT技术和作者设计的超声成像系统的论文，而不是一个客观评估和分析CMUT技术及其应用的研究论文。

总体而言，上述文章存在一些潜在偏见、片面报道、无根据的主张和缺失考虑点等问题。为了提高其可信度和科学性，文章需要更全面地讨论与CMUT技术相关的各个方面，并提供充分的实验证据来支持所提出的主张。此外，作者还应该注意到可能存在的风险和局限性，并平等地呈现双方观点。

# Topics for further research:

* PZT技术的比较和讨论
* CMUT技术的缺点和挑战
* 多级脉冲发生器的功率效率证据
* CMUT技术的可靠性问题
* TIA拓扑的噪声优化证据
* PZT技术的优势和CMUT技术的局限性

# Report location:

<https://www.fullpicture.app/item/2934647d097a5591d3f5ecda99f06bd6>