

以激光精确调节薄膜电阻器的电阻

实践证明，激光器在增进薄膜电阻器的精密工作特性方面有很大的帮助。美帝汤普森·雷莫·伍德里基 (TRW) 公司发明的技术可为微型电路生产者节省不少费用和时间。

迄今为止，该公司的工作已表明，激光器有助于调节用真空蒸发技术制成的一氧化硅-铬薄膜金属陶瓷电阻器，阻值的调节量可达 $\pm 50\%$ 。用激光器已能精确控制电阻的值，使 10,000 欧姆的误差不超过 ± 1 欧姆。他们强调指出，仅在电阻需要非常精密的地方，如线性放大器，这种方法才有益处。

该公司的工作只限于金属陶瓷电阻器，但他们相信，这种方法也能用于任何一种混合电阻薄膜。

公司正利用连续氩离子激光器调节电阻器。然而，其它的激光材料也能使用，这要根据所需的功率而定。目前使用的氩激光器以脉冲方式运转，因其功率输出具有可控制性和可重复性。

调节电阻时，将电阻器置于激光器正对面的夹具中，然后以 1 瓦特、40 毫秒的脉冲照射金属陶瓷材料。激光使材料变热，其温度超过 400°C 。

此热使金属陶瓷材料退火或再结晶，这就降低了电阻器的电阻率。 400°C 并非不变标准值。加热的程度应取决于以前处理材料时的温度。退火或再结晶的手续必须超过电阻器以前所受的热处理。操作者应首先确定材料的电阻特性，然后加热予定的区域，以

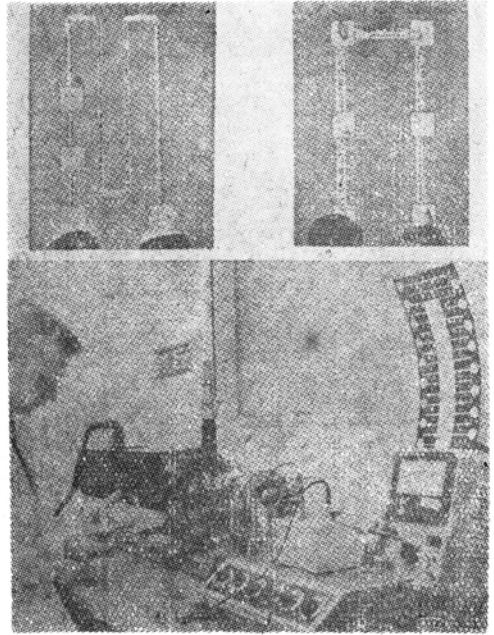


图 激光在薄膜电阻器的金属陶瓷通路上产生的斑点(上图)，改变了元件的电阻率。下图所示的操作者正在作调节电阻器的准备工作。

校正电阻器的特性。

还能用激光器增高电阻率。这只需蒸发一部分金属陶瓷材料就行了。完成蒸发的输出瓦特数比退火所需的高几倍。

加热时材料实际发生的变化尚未完全查明，尚须作进一步研究。

调节电阻器的费用仅几分美金一只，这对价值为几百美元的微型电路很有益处。目前一位有训练的操作者能在 10 分钟内校好一只电阻器。这种技术最终能自动化，因而使之更会受到重视。

译自 *Electron. News*, 1967, 12, №583, 41