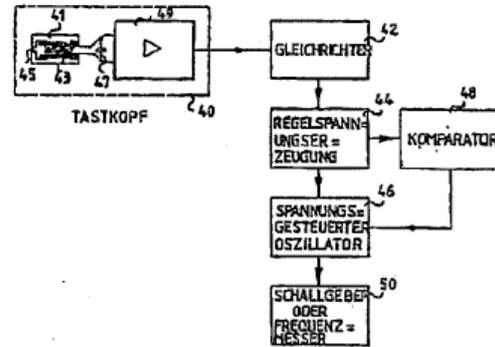


54 Verfahren und Einrichtung zum Orten von Kurzschlüssen in Leiterplatten, Verdrahtungen, Leitungen, Kabeln oder dergleichen

An die durch einen Kurzschluß miteinander verbundenen Leiter einer beispielsweise ein- oder mehrlagigen Leiterplatte wird eine Wechselspannung angelegt, deren Frequenz zur Erzielung eines hohen Nutzeffektes zweckmäßigerweise zwischen 5 kHz und 20 kHz liegt. Um den Einfluß störender Parallelkapazitäten gering zu halten, ist der tonfrequenten Wechselspannung vorzugsweise eine Gleichspannung überlagert. Zur Ermittlung des Verlaufs des durch den Kurzschluß geschlossenen Stromkreises wird mittels eines bewegbaren elektromagnetischen Tastkopfes (40) das längs des stromdurchflossenen Leiters auftretende Magnetfeld erfaßt. Das am Ausgang des Tastkopfes auftretende Signal, dessen Amplitude sich in Abhängigkeit vom Abstand zum stromdurchflossenen Leiter ändert, wird in einem Gleichrichter (42) gleichgerichtet und dann zur Erzeugung einer Regelspannung herangezogen, die einen spannungsgesteuerten Oszillator (46) ansteuert. Die sich in Abhängigkeit von der Amplitude des Ausgangssignals des Tastkopfes (40) ändernde Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (46) wird einem elektroakustischen Wandler (50) zugeführt. Die maximale Ausgangsfrequenz des spannungsgesteuerten Oszillators (46) beträgt vorzugsweise 1,5 kHz. Da das menschliche Ohr auf Frequenzen im Bereich bis 1,5 kHz sehr fein reagiert, kann der stromdurchflossene Leiter durch Bewegungen des Tastkopfes (40) sehr leicht und einwandfrei verfolgt und der Kurzschluß lokalisiert werden.

(31 11 393)



54 Process and mechanism for locating shorts in printed circuit boards, wiring, conductors, and cabling or the like.

An alternating voltage, the frequency of which is – for the purpose of obtaining a high efficiency – advantageously between 5 kHz and 20 kHz, is applied to the conductors of a single or multiple layer printed circuit board which are connected one to the other by means of a short circuit. In order to reduce the influence of unwanted parallel capacitances a direct voltage is preferably superimposed on the audio frequency voltage. For the purpose of determining the course of the flow of current engendered by the short circuit the magnetic field that appears along the length of the current carrying conductor is detected by means of a moveable electromagnetic test probe (40). The signal appearing at the output of the test probe, whose amplitude varies as a function of the probe's distance from the current carrying conductor, is rectified in a rectifier (42) and then used to generate a control voltage, which drives a voltage-controlled oscillator (46). The output frequency of the voltage-controlled oscillator (46) which varies as a function of the amplitude of the output signal of the test probe (40) is applied to an electro-acoustic converter (50). The maximum output frequency of the voltage-controlled oscillator (46) is preferably 1.5 kHz. Because the human ear reacts very sensitively to frequencies in a range up to 1.5 kHz, the current carrying conductor can be very easily and accurately traced by moving the test probe (40), allowing the short circuit to be located.

[Block diagram:] test probe (40); rectifier (42); control voltage generator (44) comparator (48); voltage-regulated oscillator (46); acoustic source or frequency counter (50)

## Patentansprüche

-----

1. Verfahren zum Orten von Kurzschlüssen in Leiterplatten, Verdrahtungen, Leitungen, Kabeln oder dergleichen, bei dem an die durch einen Kurzschluß miteinander verbundenen Leiterbahnen oder Spannungsebenen eine Wechselspannung angelegt wird und zur Ermittlung des Verlaufs des durch den Kurzschluß geschlossenen Stromkreises das längs der stromdurchflossenen Leiterbahnen auftretende Magnetfeld mittels eines bewegbaren elektromagnetischen Tastkopfes erfaßt und das am Ausgang des Tastkopfes auftretende Signal zur Anzeige gebracht wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das bei Annäherung des Tastkopfes an die stromdurchflossenen Leiterbahnen sich in der Amplitude ändernde Ausgangssignal des Tastkopfes vor Vornahme der Anzeige in ein Anzeigesignal umgesetzt wird, dessen Frequenz sich in Abhängigkeit von der Amplitude des Ausgangssignals des Tastkopfes ändert.

## CLAIMS

1. A process for locating short circuits in printed circuit boards, wiring, conductors, cabling, and the like, in which an alternating voltage is applied to the conductors which are connected one to the other by means of a short circuit and for the purpose of determining the course of the flow of current engendered by the short circuit the magnetic field that appears along the length of the current carrying conductor is detected by means of a moveable electromagnetic test probe and the signal appearing at the output of the test probe is used to produce an indication, characterized by the fact that the output signal whose amplitude varies when the test probe nears the current carrying conductors is converted into an indicator signal before the indication is produced, the frequency of which varies as a function of the amplitude of the output signal of the test probe.

**2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das sich in der Frequenz veränderbare Anzeigesignal  
nur dann zur Anzeige-gebracht wird, wenn die Amplitude  
des Ausgangssignals des Tastkopfes einen vorbestimmten  
Wert-überschritten hat.**

2. A process as in Claim 1,  
characterized by the fact that  
the variable frequency indicator signal is used to produce a signal only  
when the amplitude of the output signal of the test probe has exceeded  
a pre-determined level.

**3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Amplitude des Anzeigesignals konstantgehalten  
wird.**

3. A process as in Claim 1 or 2,  
characterized by the fact that  
the amplitude of the indicator signal is kept constant.

**4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Frequenz des Anzeigesignals im Tonfrequenz-  
bereich liegt und vorzugsweise einen Frequenzwert bis  
zu 1,5 kHz annimmt.**

4. A process as in one of Claims 1 through 3,  
characterized by the fact that  
the frequency of the indicator signal lies within the audio frequency  
range and is preferably 1.5 kHz.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die an die Leiterbahnen angelegte Wechselspannung  
eine in einem Bereich zwischen 5 kHz und 20 kHz liegende  
Frequenz hat.

5. A process as in one of Claims 1 through 4,  
characterized by the fact that  
the alternating voltage that is applied to the conductor paths has a  
frequency in the range of 5 kHz to 20 kHz.