

Gewinnung eines pulssynchronen Triggersignals

Von Ralf GREINER-PERTH und Andreas LEICHSENDRING

Aus dem Physiologischen Institut (Direktor: Prof. Dr. med. habil. W. Haschke) des Bereiches Medizin der Friedrich-Schiller-Universität Jena

Die Gewinnung eines zur Herzaktion synchronen Triggerimpulses ist Grundlage für vielfältige Untersuchungsverfahren. Beispielsweise bei der Ansteuerung von Reizgeräten, Pumpen oder dergleichen sowie bei der intervallhistographischen Untersuchung der Herzrhythmik nimmt sie eine dominierende Rolle ein.

Besonders groß ist die Relevanz bei der intensivtherapeutischen Überwachung von Schrittmacherpatienten.

Prinzip der Methode

Abweichend von der elektrokardiographischen Erfassung beruht das vorgestellte Prinzip auf der durch Herzaktion veränderten Reflexion eines mit Infrarotstrahlung angestrahlten Gefäßes.

Die üblichen Aufkleb- oder Einstichelektroden werden durch einen in der Größe minimierten Abnahmekopf ersetzt, in dem sich eine Infrarotdiodenode und ein Phototransistor befinden. Dieser Abnahmekopf wird dem Patienten oder dem Versuchstier an einer Stelle aufgeklebt, die sich durch das Vorhandensein großer Arteriengefäße, wie zum Beispiel A. radialis oder A. maxillaris und durch relativ geringe Muskelaktivität auszeichnet.

Aus der registrierten Reflexionsänderung wird durch eine elektronische Schaltung ein Triggerimpuls gewonnen.

Aufbau der Schaltung

Die Schaltung ist in Bild 1 dargestellt.

Das registrierte Signal mit einer Amplitude von etwa 2 mV wird durch einen nichtinvertierenden Verstärker mit offener Rückkopplung maximal verstärkt.

Das durch Z-Diode auf 5 Volt begrenzte Signal wird durch einen Schwellwertschalter zu einem Rechteckimpuls geformt.

Dieser Impuls steuert ein Zeitglied an, das ein zeitlich definiertes zur Herzaktion synchrones Signal liefert und durch Rückkopplung den Verstärker für eine definierte, aber frei einstellbare Zeitdauer sperrt. Dadurch wird die Artefaktanfälligkeit verringert.

Das am Ausgang zur Verfügung stehende Triggersignal mit der Amplitude von 4 Volt ist zum Anschluß an Auswertegeräte bestimmt.

Ergebnisse

Im Fachkrankenhaus für Innere Medizin der Friedrich-Schiller-Universität Jena wurde diese Methode an Schrittmacherpatienten erprobt. Der elektrische Impuls des Schrittmachers steuert die Biomonitor-Überwachungsgeräte auch im Falle einer Dislokation der Schrittmacherelektroden an. Das Aussetzen der Herzaktion würde dadurch nicht registriert. Durch die hier beschriebene Methode wird ein Ausbleiben der Herzaktion erkannt. Im Zusammenwirken mit dem Biomonitorsystem kann das Pulsdefizit ermittelt werden, das bei speziellen Diagnosen von Bedeutung ist.

Durch Verwendung von zwei gleichartigen Abnehmern ist die Messung der Pulswellengeschwindigkeit möglich.

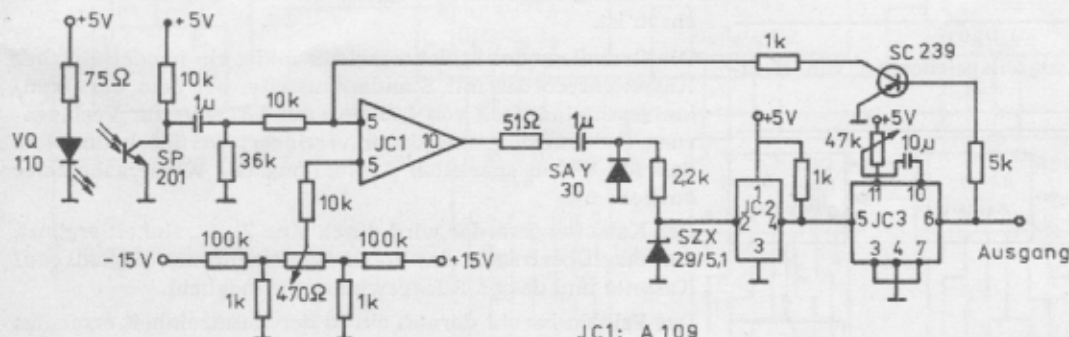
In Verbindung mit der von Leichsenring und Mitarbeitern /1/ entwickelten gerätetechnischen Konzeption wurde eine intervallhistographische Aufnahme der Herzaktion im psychophysiologischen Experiment durchgeführt.

Diskussion

Diese Lösung stellt den zur Herzaktion synchronen Triggerimpuls ohne großen Schaltungs- und damit verbundenen Kostenaufwand bereit.

Die Schaltung ist ausschließlich aus verfügbaren Bauelementen aufgebaut.

Weitere Vorteile liegen in der einfachen Handhabung und in der geringen Belastung für den Patienten oder das Versuchstier.



JC1: A 109

JC2: A 302

JC3: 74121

Aufbau der Schaltung