

Der moderne Elektrokardiograph für Praxis und Forschung

Mit neuartigen Schalt-, Meß- und Registrierorganen ausgestattet, entspricht der GARDIOSTAT dem letzten Stand elektrotechnischer Entwicklung und berücksichtigt in gleicher Weise die Forderungen der medizinischen Praxis und Forschung. Als Direktschreiber liefert er vollkommen selbsttätig das fertig geschriebene Elektrokardiogramm. Die „Ultra-Tastatur“ gestattet die Registrierung der Herzaktionsspannung in beliebiger Ableitungskombination. Die Bedienung des Apparats kann jederzeit auch ärztlichem Hilfspersonal anvertraut werden. Sie beschränkt sich infolge automatischer Kupplung und Kombination verschiedener Schaltvorgänge auf die Betätigung einiger weniger Knöpfe.

Die Konsultation des Patienten, die Schreibung des Elektrokardiogramms und seine Auswertung können pausenlos in einem einzigen Untersuchungsgang erfolgen, eine bedeutende arbeitstechnische Erleichterung für den Arzt und eine Zeitersparnis auch für den Patienten. Entsprechende therapeutische Maßnahmen lassen sich sofort einleiten.

Ein Entwickeln des Registrierpapiers ist nicht mehr nötig!

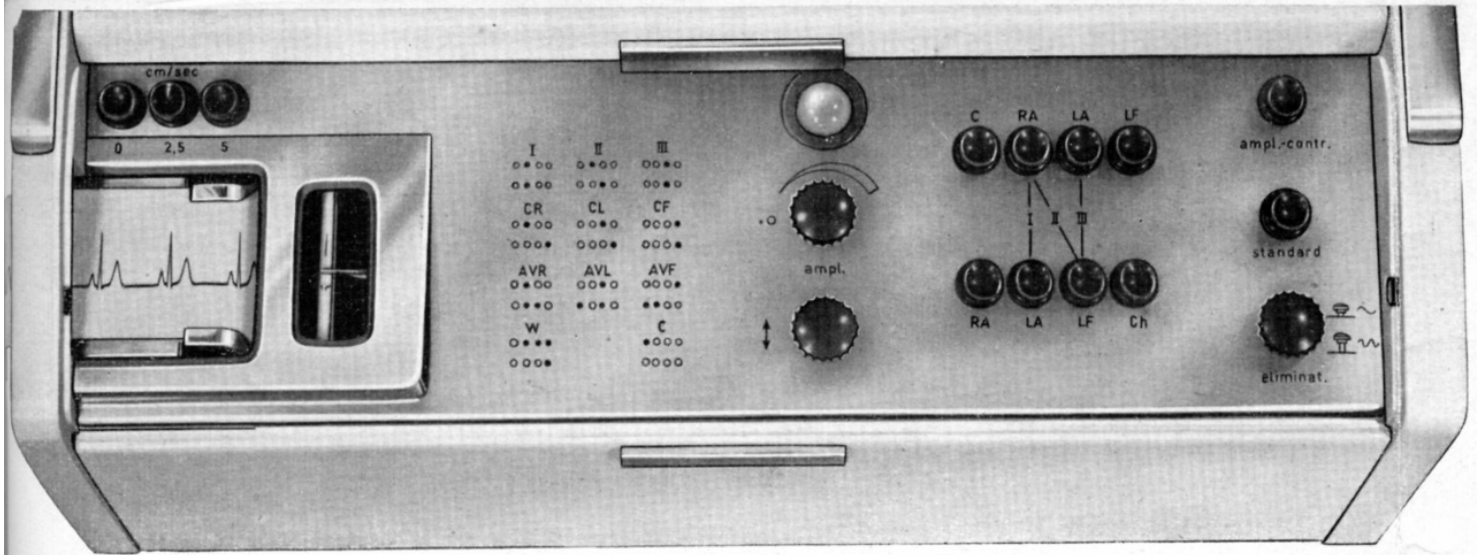
Durch Einsparung des lästigen Umwegs über die Dunkelkammer entfällt der damit verbundene Aufwand an Raum, Zeit, Installation, Personal und Material. An Stelle des bei „Lichtschreibung“ verwendeten verhältnismäßig teuren photographischen Registrierpapiers tritt billiges Spezial-Schichtpapier. Die Registrierung erfordert weder Vorrats- noch Einlaufkassette. Sie könnte beliebig lange und ohne Unterbrechung bis zur Erschöpfung der Vorratsrolle mit 100 m Papierlänge erfolgen.

Wie ein Radioapparat an die Steckdose anschließbar!

Der Netzanschluß macht den CARDIOSTAT von Batterien unabhängig. Der Kosten- und Zeitaufwand für das Aufladen und die Ersatzbeschaffung erübrigt sich somit. Unliebsame Unterbrechungen durch unbemerkte Batterierschöpfung treten nicht mehr auf. Der Apparat läßt sich mit Wechselfspannungen von 110, 125 und 220 Volt bei Netzfrequenzen von 40 bis 60 Per/sec betreiben.



Bild: Das Einlegen einer neuen Papier-Vorratsrolle läßt sich schnell und einfach durch Herausklappen des Rollenhalters vornehmen.



Die Bedienungsplatte des CARDIOSTAT.

Die Ultra-Tastatur - der Ableitungswähler, der nie veraltet!

Größte Freizügigkeit in der Ableitungswahl gewährt diese neuartige Wählschalter-Konstruktion, die den bisher üblichen Dreh-Wählschaltern mit gegebenen Ableitungs-Kombinationen sowohl in gebrauchstechnischer Hinsicht als auch im Hinblick auf die diagnostischen Möglichkeiten weit überlegen ist. Mit insgesamt nur 8 Drucktasten gestattet die „Ultra-Tastatur“ des CARDIOSTAT in freier Wahl

alle theoretisch überhaupt möglichen Ableitungs-Kombinationen

der Herzaktionsspannung zu registrieren und berücksichtigt somit von vornherein alle eventuellen zukünftigen Ableitungsarten. Die Bedienung ist denkbar einfach, man findet sich auf den ersten Blick zurecht. Die Drucktasten der oberen bzw. unteren Reihe mit den Symbolen RA, LA, LF und CH (Chest = Brust) entsprechen den Körperstellen, von bzw. nach denen abgeleitet wird.

Nicht nur Ableitungen von Einzelelektroden gegeneinander, wie die Extremitätenableitungen nach Einthoven und die präcordialen Ableitungen mit beliebiger herzferner Elektrode, lassen sich registrieren, sondern auch Ableitungen von oder nach beliebigen Elektrodenkombinationen, wie die unipolaren Extremitätenableitungen nach Goldberger und die unipolaren Brustwandableitungen, insbesondere solche nach Wilson. Dabei werden durch die „Ultra-Tastatur“ die erforderlichen Vorwiderstände selbsttätig eingeschaltet. Ein in die Bedienungsplatte eingraviertes Bedienungsschema zeigt die für die heute üblichen Ableitungsarten erforderlichen Drucktastenstellungen an.

Die Drucktasten jeder Reihe sind mechanisch derart miteinander gekuppelt, daß sie sich gegenseitig auslösen. Trotzdem lassen sich für Elektrodenkombinationen mehrere Drucktasten einer Reihe betätigen, wenn sie nur gleichzeitig gedrückt werden. Die Drucktaste C, die sämtliche Drucktasten freizugeben vermag, macht den Verstärker zur Eichung bereit.

Der CARDIOSTAT hat eine vollautomatisch arbeitende Schnellstarteinrichtung!

Bei ruhendem Registrierpapier ist der Verstärker „entschärft“, so daß bei willkürlichen Bewegungen des Patienten unmittelbar vor bzw. nach der elektrokardiographischen Aufnahme sowie beim Wählen bzw. Umschalten der Ableitungen keine Zeigerablenkungen auftreten können und somit die Behinderung durch ständiges Drücken eines Schnellstartknopfes entfällt. Bei Einschaltung des Papierablaufs wird die Entschärfung des Verstärkers selbsttätig aufgehoben.

Das neuartige Schreibverfahren mit Vibrations-Schreibzeiger

das beim CARDIOSTAT erstmalig angewandt wird, benötigt weder Tinte, noch Kohlepapier, noch eine Heizung des Schreibzeigers. Es liefert scharfe Kurvenbilder, die den durch „Lichtschreibung“ erhaltenen nicht nur nicht nachstehen, sondern sie in der Deutlichkeit der Registrierung sogar noch übertreffen. Das verwendete Schichtpapier läuft an der Schreibstelle über eine dünne Führungswalze. Hier liegt der mit einer Schneide versehene Schreibzeiger unter leichtem Druck auf. Im schwingenden Zustand schabt er die helle Deckschicht des Papiers ab, wodurch die dunkle Papiergrundlage freigelegt wird, die durch die Fortbewegung des Registrierpapiers als fortlaufender Kurvenzug erscheint.

Es ist gelungen, das Schreibsystem, ein robustes Drehankersystem, mit so geringer Trägheit auszuführen, daß der Frequenzgang bis 120 Hz praktisch linear verläuft und der Apparat somit auch für wissenschaftliche Untersuchungen sehr geeignet ist. Die R-Zacken werden deutlich und ohne Abrundung der Spitzen wiedergegeben. Die Aufzeichnung des Elektrokardiogramms erfolgt in rechtwinkligen, kartesischen Koordinaten und selbst bei größeren Amplituden tritt keine bogenförmige Verzeichnung auf. Auch sind die Ausschläge zu beiden Seiten der Nulllinie vollkommen symmetrisch.

Die Wirkungsweise des Vibrations-Schreibzeigers. Dem durch die Steuerwicklung des Schreibsystems fließenden Meßstrom wird ein tonfrequenter Wechselstrom mit einstellbarer Amplitude überlagert, so daß der Schreibzeiger während der Registrierung eine unsichtbare Vibration ausführt. Dadurch werden Reibungsfehler und durch die zusätzliche, rasch wechselnde Magnetisierung des Systems auch Hysteresefehler praktisch vollkommen ausgeschaltet, so daß selbst kleinste Zacken und Aufspaltungen deutlich wiedergegeben werden und eine Vortäuschung von gesenkten oder gehobenen Zwischenstücken ausgeschlossen ist. Eine Rückkopplungsschaltung sorgt dafür, daß die Amplitude der Vibration während der Schreibung der stark auflösenden R-Zacke vorübergehend abgeschwächt wird.

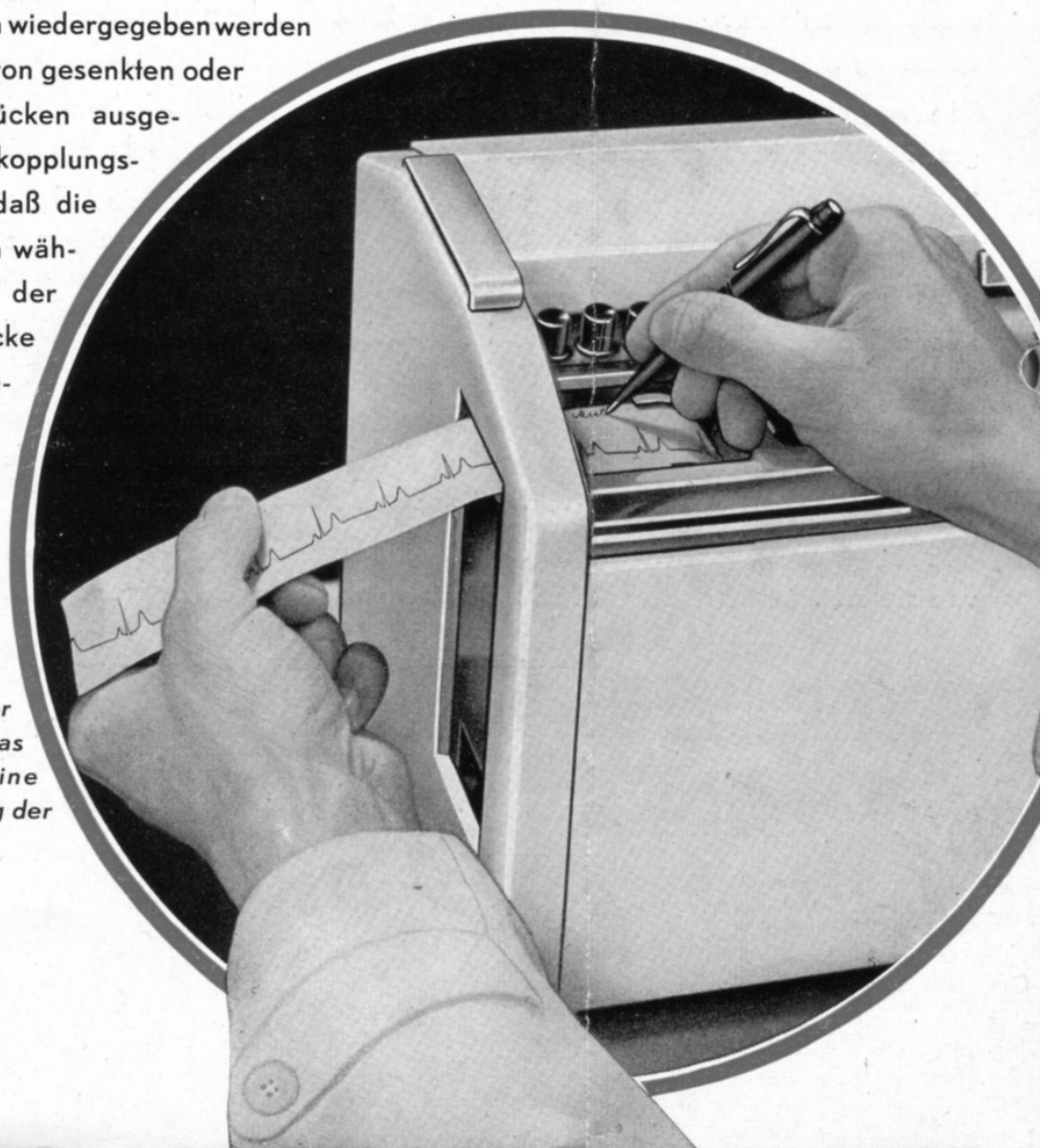
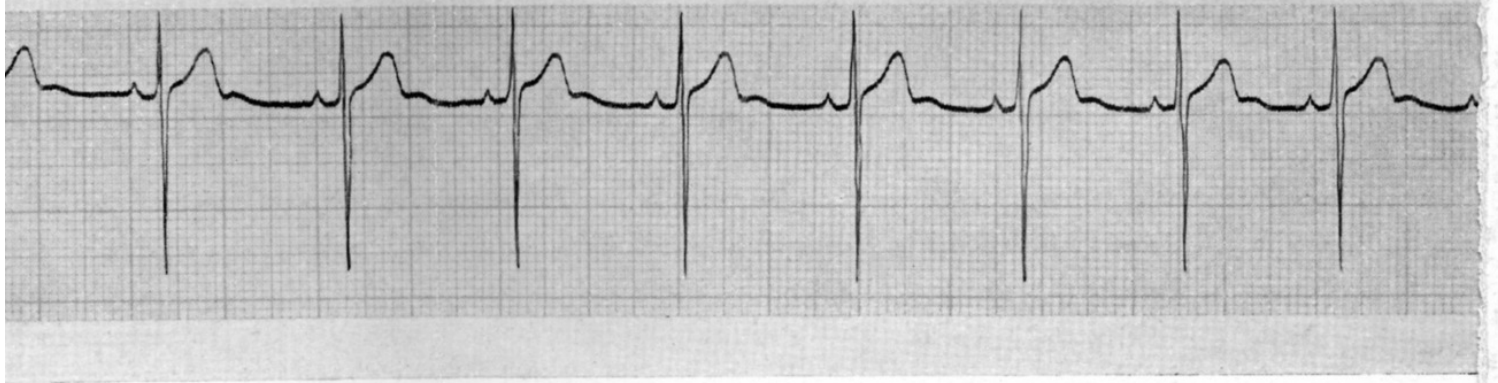


Bild: Unmittelbar nach der Kurvenschreibung läuft das Registrierpapier über eine Schreibplatte zur Notierung der Patientendaten.



Präcordialableitung (niedrige Registriergeschwindigkeit)

Der Vorschub des Registrierpapiers erfolgt elektromotorisch unter Verwendung eines starken, selbstanlaufenden Asynchronmotors, der bei entkuppelter Transportwalze auch in den Ableitungspausen weiterläuft.

Zwei verschiedene Registriergeschwindigkeiten können durch Betätigen der entsprechenden Drucktasten geschaltet werden. Für eine Übersicht wird man die niedrige Geschwindigkeit von 25 mm/s wählen, während die hohe von 50 mm/s eine genaue quantitative Auswertung der Kurven ermöglicht.

Der Präzisions-Zentrifugalregler des Antriebsmotors gewährleistet eine ausgezeichnete Konstanz der jeweils eingestellten Papiergeschwindigkeit. Dadurch wird die Genauigkeit der zeitlichen Ausmessungen der Kurven mittels des auf dem Registrierpapier deutlich aufgedruckten Zeitlinien-netzes garantiert, und die Nachteile eines komplizierten Zeitmarkenschreibers sind vermieden.

Die Eicheinrichtung des CARDIOSTAT gestattet, durch einfaches Niederdrücken der „standard“-Taste an beliebiger Stelle des laufenden Elektrokardiogramms oder auch getrennt von diesem einen Eichausschlag genau 1 mV entsprechend aufzuzeichnen. Zur Erzeugung der Eichspannung wird keine Batterie benötigt.

Die Ausschlagsempfindlichkeit des Schreibzeigers läßt sich durch Regelung des Verstärkungs-grads unter direkter Beobachtung am Fenster des Schreibschachts bis 15 mm/mV einstellen.

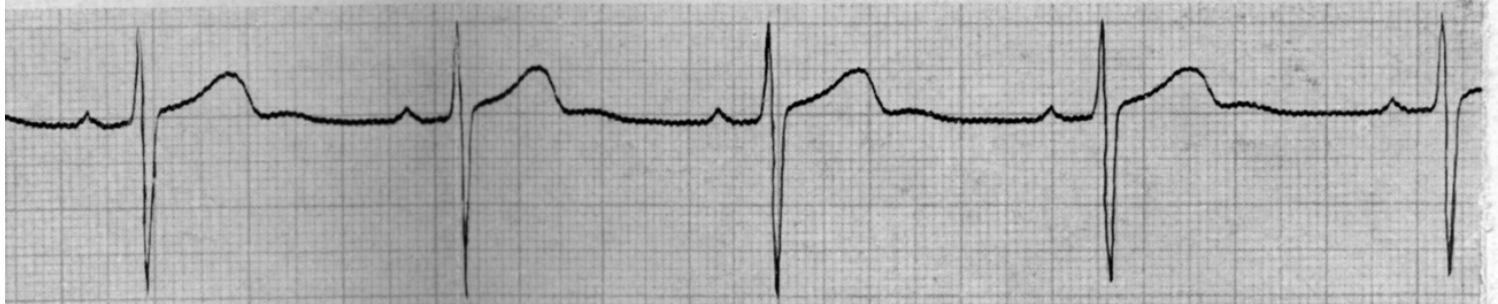
Die Stellung des Schreibzeigers ist zur richtigen Höheneinstellung der Nulllinie auf dem Registrierpapier elektrisch fein verstellbar. Die vorzüglichen Eigenschaften des Verstärkers bleiben bei jeder Höheneinstellung voll erhalten.

Die Entstörschaltung des CARDIOSTAT arbeitet vollautomatisch durch die in sämtlichen Verstärkerstufen durchgeführte Gegentaktschaltung in Verbindung mit dem am rechten Bein anzuschließenden Entstörkabel. Halbautomatisch lassen sich in schwierigen Fällen durch Betätigen eines Entstörpotentiometers auch letzte Reststörungen beseitigen. Eine elektrische Abschirmung des Patienten ist beim CARDIOSTAT also nicht erforderlich.

Die Frequenzblende ermöglicht es, störende höherfrequente elektrophysiologische Spannungen, wie sie z. B. bei fibrillärem Muskelzittern auftreten, zu unterdrücken und die Kurven zu glätten.

Präcordialableitung (hohe Registriergeschwindigkeit)

*EKG, aufgenommen in Laboratoriumsraum mit elektrischen Störfeldern ohne Entstörpotentiometer:
weitgehende Entstörung allein schon durch die Gegentaktschaltung!*





Der CARDIOSTAT ist an versenkbaren Griffen tragbar oder auf einem zusätzlichen lieferbaren Tischchen fahrbar. Der mit einem Schloß versehene und durch eine Parallelogrammführung verschiebbare Deckel schützt die Bedienungsplatte vor Staub und unbefugtem Zugriff. Der Apparat wird in Ganzmetallausführung geliefert (Abmessungen 45x27x21 cm). Die flache Bauart, die standardweiße Lackierung und die Mattverchromung aller blanken Teile geben ihm ein gefälliges und modernes Aussehen.

Weitere technische Einzelheiten. Der Verstärker arbeitet mit modernen Rimlockröhren. Seine Zeitkonstante ist mit 1,5 sec so hoch gewählt, daß auch die langsamsten Schwingungen des Elektrokardiogramms wiedergegeben werden. Im Netzteil wird die Netzspannung auf die notwendigen Spannungsstufen transformiert und in Vollweg gleichgerichtet. Überdimensionierte Kondensatoren und Drosseln bewirken eine vorzügliche Glättung. Die Anodenspannungen der ersten Stufe sind doppelt stabilisiert. Durch die Gleichstromheizung in den Spannungs-Verstärkerstufen wird eine vollständige Entbrummung erreicht. Mit einem Eisenurdox-Widerstand werden Netzspannungsschwankungen weitgehend unwirksam gemacht. Netzfrequenzänderungen machen nichts aus, da kein frequenzabhängiges Stabilisationselement vorhanden ist. Absolute Sicherheit ist für den Patienten gewährleistet. Die Konstruktion des Netzteils ist so durchgeführt, daß in keinem Fall irgendwelche für den Patienten schädlichen Spannungen an den Elektroden auftreten können.

