

УДК 681.2

СРАВНЕНИЕ АППАРАТОВ РЕО В РАЗРЕЗЕ МОБИЛЬНОГО МОНИТОРИНГА Ермакович С.А.

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
Санкт-Петербург, Российская Федерация

Аннотация. Рассмотрен ряд аппаратов реографии, существующих на данный момент в разрезе мобильного мониторинга.

Ключевые слова: мобильная реография, реограф, неинвазивные исследования.

COMPARISON OF REO DEVICES IN MOBILE MONITORING Yermackovich S.

Saint-Petersburg State University of Aerospace Instrumentation
Saint-Petersburg, Russian Federation

Abstract. A number of rheography devices that currently exist in the context of mobile monitoring are considered.

Key words: mobile rheography, rheograph, non-invasive examinations.

Адрес для переписки: Ермакович С.А., пр. Науки, 27, Санкт-Петербург 195256, Российская Федерация
e-mail: ermak7673@gmail.com

Данная работа является обзорной и носит обобщающий характер. Далее будут рассмотрены проблемы современных методов реографии, а также поставлена цель, задачи и обусловлена актуальность дальнейших разработок в данной сфере.

Актуальность вопроса реабилитации после медицинского вмешательства или получения травм не ставится под сомнение. О ходе восстановления тканей можно судить многими прямыми и косвенными способами, в числе которых простой визуальный осмотр, анализы или физиологические исследования.

В настоящее время, при всем разнообразии методов исследования органов и тканей имеется возможность судить о скорости и качестве восстановления локальной гемодинамики с помощью реографии. Преимущества выбранного метода раскрываются при рассмотрении случаев, в которых требуется исследовать гемодинамику на протяжении длительного периода. В отличие от доплеровского сканирования не требуется введение контрастного вещества в кровь, что ускоряет процесс. Ангиография же позволяет получить объемное изображение сосудов, но является инвазивной [1].

Реовазография (РВГ) – частный случай реографии, при котором исследуются периферийные кровеносные сосуды, является одним из самых эффективных методов исследования кровообращения, обеспечивающий получение непрерывной информации о состоянии гемодинамики на протяжении длительного периода [2]. Следовательно данный метод можно использовать для суточного мониторинга, получая статистику восстановления сосудов в формате «online».

Так как возобновление трофики тканей является основополагающим фактором регенерации [3], возможность круглосуточного наблюдения может помочь в подборе эффективных мероприятий при реабилитации. Но встает вопрос мобильности аппаратов, позволяющих производить мониторинг на

протяжении длительного времени. На отечественном рынке есть ряд решений, которые активно используются в медицине на данный момент:

– реограф-полианализатор РГПА-6/12 «Реан-Поли» (рис. 1) производится в Таганроге фирмой ООО «Медиком МТД». Кроме реограмм, такой полианализатор может регистрировать электрокардиограмму, фотоплетизмограмму, рекурсию дыхания, электроэнцефалограмму, кожно-гальваническую реакцию, температуру, электромиограмму. Является стационарным прибором [4]. Финальная обработка и визуализация данных производится на персональном компьютере. Существует 2 вариации 6-канального реографа с двуканальным и шестиканальным полиграфом, но с точки зрения реографии оба варианта идентичны. Первичную обработку сигналов производит 22-х разрядный АЦП, аппарат обладает ультранизким уровнем шума с амплитудой не более 0,003 Ом, зондирующий ток имеет частоту 56 или 112 кГц при силе в 1.5 мА [5].



Рисунок 1 – Реограф-полианализатор РГПА-6/12 «Реан-Поли»

– реограф «Мицар-РЭО» (рис. 2) также производится в России (С-Петербург). Этот портативный прибор может использоваться как в стационарных условиях, так и на выездных обследованиях. Одного комплекта аккумуляторов хватает на 50 часов работы (снятие реограммы или ЭКГ) без подзарядки. Аппарат является портативным, но финальное представление данных производится на компьютере. Прибор имеет 4 реографических канала, 4 канала дифференциальной реограммы и 1 канал электрокардиограммы. Первичная обра-

ботка сигнала осуществляется с помощью 12 разрядного АЦП, частота зондирующего тока 50 и 100 кГц, при силе 0,5 мА. Существенный минус данного варианта – устаревший порт подключения к ПК («СОМ») [6].



Рисунок 2 – Реограф «Мицар-РЭО»

Реограф «Диамант-Р» (рис. 3) также производится в С-Петербурге. Аппарат имеет 4 РЕО канала и 1 ЭКГ канал, частоты зондирующего тока 28, 115 и 230 кГц. Подключение к компьютеру осуществляется с помощью «СОМ» порта [7].



Рисунок 3 – Реограф «Диамант-Р»

Сравнив существующие приборы РЕО на отечественном рынке, можно сделать вывод, что аппараты, имеющие возможность проведения исследования не в стационарных условиях, не могут использоваться для круглосуточного мониторинга, так как передача данных в ПК осуществляется посредством кабеля через устаревший последовательный порт. По той же причине необходимо при-

сутствие медицинского работника непосредственно в месте проведения исследования.

Цель дальнейших разработок – создание аппарата, способного передавать данные реографии по современным каналам связи, удаленно. Это позволит производить мониторинг гемодинамики в комфортных для пациента условиях и избавит от необходимости присутствия обслуживающего прибор персонала.

Литература

1. Столыпинский вестник / Д. А. Узеньков [и др.] // Теоретические основы проектирования блока регистрации реовазографического сигнала. – 2021. – Т. 4, № 3.
2. Мугерман, Б. И. Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта / Мугерман Б. И., Багманова Р. Г. // О целесообразности применения реоэнцефалографии для диагностики при шейном остеохондрозе с недостаточностью вертебробазилярного кровообращения. – 2007. – № 2.
3. Вестник восстановительной медицины / М. А. Хан [и др.] // Современные технологии медицинской реабилитации при травме верхней конечности у детей. – 2020. – № 4.
4. Официальная информация производителя: брошюра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://medicom-mtd.com/PDF/booklet/catalogue_Rean-Poly_Ru.pdf.
5. Официальная информация производителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medsnab.ru/shop/diagnosticheskoe/reografy/reograf-mitsar-geo>.
6. Официальная информация производителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ambimed.ru/product>.

УДК 621.382

КЛАССИФИКАЦИЯ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ТЕСТИРОВАНИЯ ЭКБ В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР Ефименко С.А., Смолич В.А.

ОАО «ИНТЕГРАЛ» – управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ»
Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Работоспособность электронной аппаратуры в широком диапазоне температур окружающей среды определяется в первую очередь работоспособностью используемой элементной компонентной базы (ЭКБ). В работе приведены обзор и классификация оборудования для тестирования в серийном производстве микросхем и полупроводниковых приборов в диапазоне температур. Показаны основные характеристики автоматизированных и неавтоматизированных устройств, предназначенных для задания температур при тестировании.

Ключевые слова: измерение, тестирование, микросхемы, полупроводниковые приборы, диапазон температур.

CLASSIFICATION OF DEVICES FOR THE ORGANIZATION OF ECB TESTING IN THE TEMPERATURE RANGE

Efimenko S., Smolich V.

JSC "INTEGRAL"
Minsk, Republic of Belarus

Annotation. The operability of electronic equipment in a wide range of ambient temperatures is determined primarily by the operability of the element component base (ECB) used. The paper provides an overview and classification of equipment for testing in the mass production of microcircuits and semiconductor devices in the temperature range. The main characteristics of automated and non-automated devices designed to set temperatures during testing are shown.

Keywords: measurement, testing, microchips, semiconductor devices, temperature range.

Адрес для переписки: Ефименко С.А., ул. Казинца И.П., 121-А, Минск 220108, Республика Беларусь
e-mail: SEfimenko@integral.by