

Новые блоки питания сетей системы ИТ в медицинских помещениях

Мирослав Лукевски¹, Кшыштоф Фалдыга²

Развитие медицинской аппаратуры, а также постоянно возникающие новые технические решения для электрооборудования больниц и медицинских учреждений вызывают появление очередных типов блоков питания сети ИТ. В статье представлены одно- и трехфазные разновидности контрольно-питающих систем, являющихся практической реализацией требований инвесторов и проектантов.

Изолированные электрические сети системы ИТ в медицинских помещениях, согласно обязывающим нормам, должны соответствовать следующим рекомендациям:

- подача энергии в объект питания минимум из двух независимых источников с высокой степенью надежности;
- установка автоматической переключающей системы - АВР (автоматическое включение резерва), которая в случае падения основного напряжения, переключит сеть на резервное напряжение [1];
- использование устройств, гарантирующих безопасную работу АВР и стойкость к кратковременным колебаниям, возникающим в линиях питания;
- установки оборудования для постоянного контроля состояния изоляции [2,3];
- использование оборудования для постоянного контроля и индикации; температуры и нагрузки медицинского трансформатора;
- выполнение соответствующей системы защитного заземления и выравнивающих подключений в медицинских помещениях и окружении пациента.

Принимая во внимание вышеприведенные основные требования, а также частые пожелания проектантов, были разработаны новые контрольно-питающие системы серии НЕ, которые дополнили уже существующие решения.

Таб.1 Возможные конфигурации систем питания

		Контрольно-питающие системы					
Составные элементы	Модуль питания	НЕ 101	НЕ 102	НЕ 103	НЕ 301	НЕ 302	НЕ 303
	Трансформатор	1 x ET1MED	2 x ET1MED	1 x ET1MED	1 x ET3MED	2 x ET3MED	1 x ET1MED
	Сигнализационная кассета	НЕ 010	НЕ 010	НЕ 010	НЕ 010	НЕ 010	НЕ 010

Исторически первой была представлена система типа **НЕ 101**. Это однофазная система, работающая с одним изоляционным медицинским трансформатором типа **ET1MED** [4,5]. Трансформатор в этом решении находится за переключающей системой сразу перед распределителем цепей изолированной сети. Модуль **НЕ 101** содержит: Автоматическую систему АВР (автоматическое включение резерва), индикатор состояния изоляции, изоляционный трансформатор в медицинском варианте, а также реле контроля работы трансформатора.

Разновидностью контрольно-питающих систем является модуль **НЕ 102**, который содержит два изоляционных медицинских трансформатора **ET1MED** непосредственно в

¹ «ELHAND TRANSFORMATORY» – Люблинец 42-700, ул. ПЦК 22, тел. (34) 353 17 10

² ООО «HORUS ENERGIA Sp. z o.o.» – Варшава 03-804, ул. Блиска 17, тел.(22) 619 00 51

основном и резервном пути питания системы. Такое решение гарантирует, что возможное повреждение трансформатора будет воспринято как падение основного напряжения, что приведет к переключению на резервное питание. Кроме этого отличия, системы выполняют идентичные функции контроля и питания.

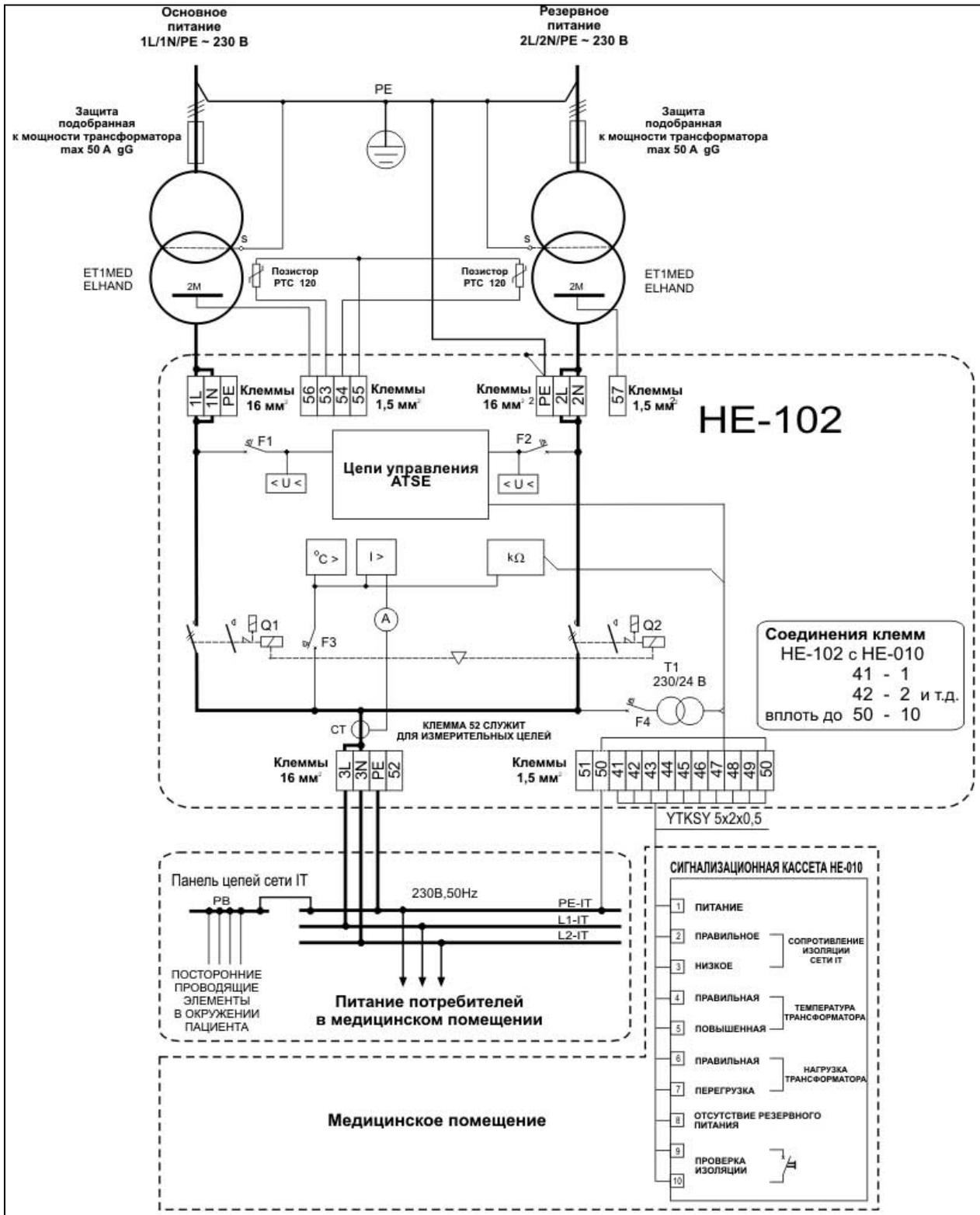


Рис.1 Блок-схема системы питания сети IT, модуль HE102

Появился также упрощенный блок питания **HE 103**, используемый в больницах, где существует центральная система АВР, а также где резервом питания является блок питания **UPS** либо электрогенерирующий агрегат. Модуль **HE 103** работает с единым изоляционным медицинским трансформатором типа **ET1MED** и содержит индикатор состояния изоляции, а также реле для контроля нагрузки и температуры обмоток трансформатора.

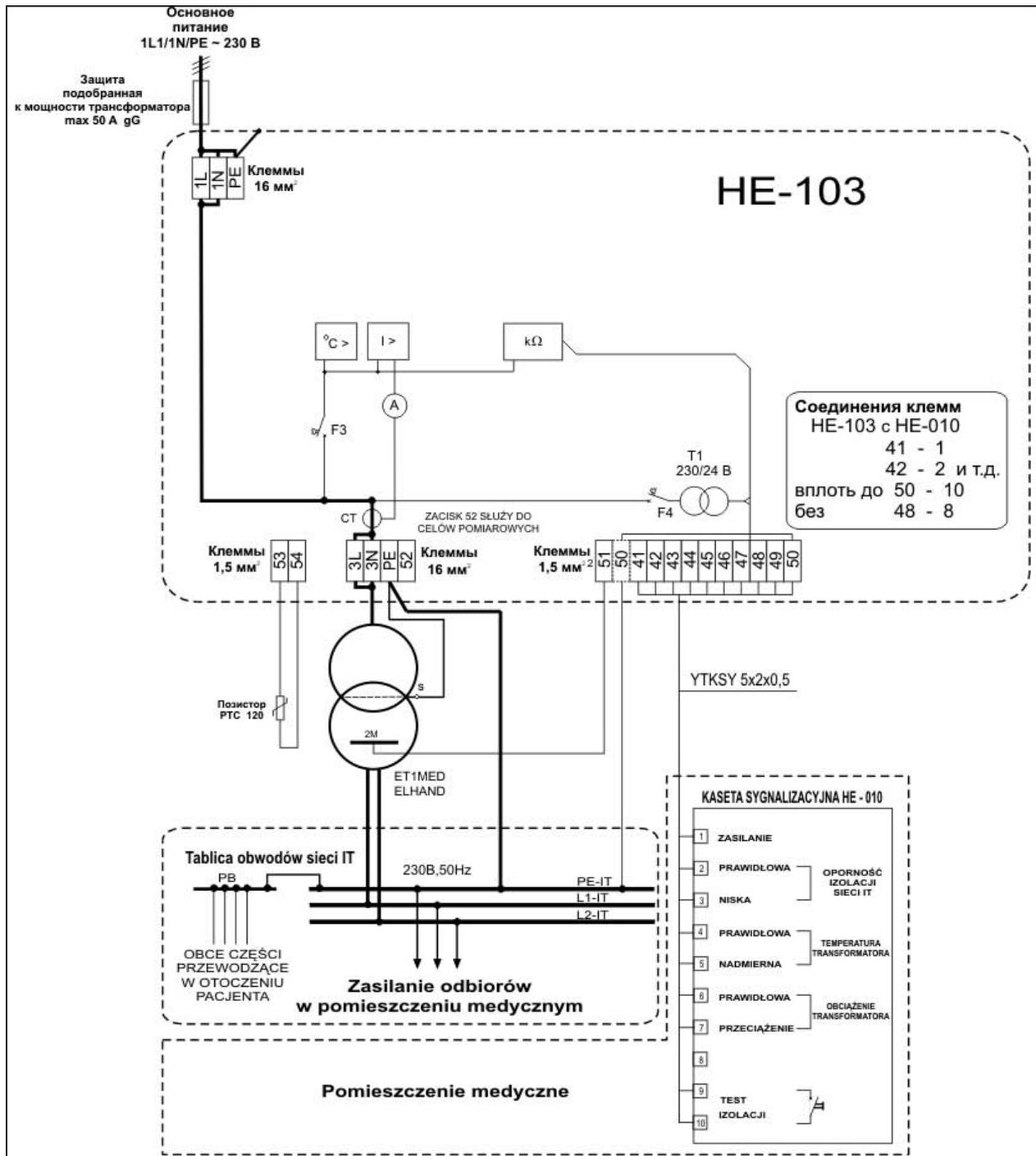


Рис.2 Блок-схема блока питания сети IT, модуль **HE103**

Состояние изоляции сети IT находится под постоянным контролем, во всех представленных модулях эту функцию выполняет реле, сигнализирующее падение

электрического сопротивления ниже уровня установленного порога. На реле высвечивается диодная строчка, которая показывает актуальное состояние электрического сопротивления изоляции сети ИТ. Устройство сигнализирует аварийное состояние также на сигнализационной кассете, когда электрическое сопротивление изоляции сети приблизительно равно **50** кОм.

Температуру обмоток трансформатора контролирует реле, работающее совместно с датчиком температуры. Датчик встроен в обмотку трансформатора. Индикация текущей температуры обмоток - постоянная, а аварийное состояние сигнализируется на модуль и сигнализационную кассету после превышения установленного предела **120°С**.

Нагрузка трансформатора отслеживается постоянно амперметром, который также регистрирует средний **15** минутный ток и максимальный ток. Это позволяет оценить факторы, ведущие к повышению температуры обмоток трансформатора.

Ни один из элементов, использованных для производства контрольно-питающих систем, не требует питания вспомогательным напряжением, и не содержит внутреннего источника энергии (батарея, аккумулятор) что в значительной степени увеличивает надежность системы.

Для защиты линии питания и трансформатора от последствий коротких замыканий следует использовать плавкие предохранители. Короткие замыкания, возникающие в нагрузке, только сигнализируются. Плавкие предохранители следует подбирать, принимая во внимание ток включения трансформаторов, а также селективность предохранителей цепей сети ИТ.

Несмотря на то, что норма **PN-IEC 60364-7-710** рекомендует выполнение медицинского электрического оборудования системы ИТ, как однофазного, практика часто вынуждает проектантов применять трехфазные решения. В ответ на этот спрос появились трехфазные разновидности представленных выше однофазных систем - модули **HE301**, **HE 302**, а также **HE 303**.

Трехфазные системы выполняют все контрольно-измерительные функции, они предназначены для совместной работы с трехфазными медицинскими трансформаторами серии **ET3MED**.

С любым однофазным или трехфазным блоком питания может параллельно работать несколько сигнализационных кассет типа **HE 010**, которые дают возможность обслуживающему персоналу дистанционно проверять состояние изоляции и целостности защитного провода.

Системы питания могут быть оборудованы:

- подсистемами, автоматически контролирующими и сигнализирующими возникновение перерыва в измерительной петле электрического сопротивления изоляции;
- удаленной сигнализацией **SMS** – при помощи системы **GSM** отправляются **sms**-сообщения, информирующие о возникновении аварийного состояния в системе питания медицинских помещений, **sms**-сообщения отправляются на три номера сотовых телефонов, указанных пользователем;
- удаленной сигнализацией через каналы **RS232(RS485)** – в центральную диспетчерскую систему передается информация о состоянии сети ИТ, а также текущие показания электрического сопротивления изоляции, температуры трансформатора и тока нагрузки трансформатора;

- кнопкой блокирования автоматического возврата на линию основного питания – автоматическое обратное переключение происходит в момент, выбранный обслуживающим персоналом, таким образом, можно избежать ненужных переключений во время проведения медицинских процедур и операций.

Модули питания стандартно устанавливаются на монтажных щитах и размещаются в корпусах. По желанию, блоки могут выполняться на щитах других размеров, что дает возможность устанавливать их в существующих нишах, или шкафах, приспособленных к локальным условиям. Возможно также выполнение целых систем в шкафах, содержащих один или несколько модулей **HE** и трансформаторов **ETMED**, а также предохранители и зажимные планки для подсоединения цепей сети **IT**.

Литература

- [1] Norma PN-EN 60947-6-1:2001 – „Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Łączniki wielozadaniowe. Automatyczne urządzenia przełączające”
- [2] Norma PN-IEC 60364-7-710 – „Electrical installations of buildings. Requirements for special installations or locations – medical locations”
- [3] Norma PN-EN 61557-8:2002 U – „Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 8: Urządzenia do monitorowania stanu izolacji w sieciach IT”
- [4] S. Skorupski, M. Łukiewski ; Napędy i Sterowanie 11/2001; s.38-39
- [5] S. Skorupski, M. Łukiewski ; Wiadomości Elektrotechniczne 5/2002; s.180-182