

Многофункциональные приборы на примере Metrel MI 3100, MI 3102H, MI 3105

Измерения, связанные с обеспечением безопасности эксплуатации электрооборудования, давно перестали быть уделом специалистов крупных предприятий и работников сферы энергетики. Сегодня, в любой фирме, чем бы она не занималась, и даже в быту, мы окружены всевозможными электроприборами, требующими качественного питания, заземления, а главное — представляющих вполне реальную опасность для работающих с ними людей. Что влечет за собой необходимость различных мер защиты от поражения электрическим током. А значит и периодического контроля для обеспечения электробезопасности. Традиционно для этого приходится держать весьма значительный парк приборов. Это и мегомметры на различные напряжения, измерители сопротивления линии и контура заземления, приборы для тестирования УЗО, измерители напряжения прикосновения, вольтметр, «тестер» для прозвонки кабелей и т.д. и т.п. При этом каждый из таких приборов требует периодического обслуживания, государственной поверки, а главное — свои особенности в эксплуатации, которые необходимо знать.

Стремление упростить процесс эксплуатации таких устройств, привел к появлению на рынке большого количества универсальных приборов, с различными наборами функций. Преимущества подобного решения очевидны — в одном корпусе вы можете иметь целую лабораторию, которую легко переносить, и которая позволит вам быстро провести все требующиеся измерения.



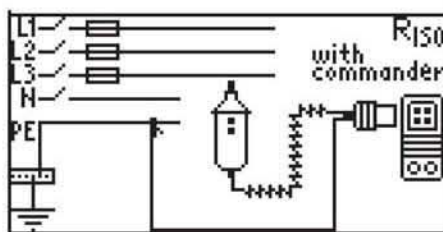
Тем не менее, частенько можно услышать опасения пользователей: многофункциональные приборы дороже, имеют сложное меню, неисправность какой-то одной функции прибора лишает вас сразу всего набора устройств. Чаше же всего приходится сталкиваться с мнением, что все устройства, в которых реализовано множество функций, на практике ни одну из них не выполняют качественно. Насколько справедливы такие опасения?

На примере линейки приборов фирмы Metrel, которые мы рассматриваем в данной статье, легко можно убедиться, что стоимость даже самого «наполненного» универсального прибора намного меньше суммой стоимостей приборов специализированных, необходимых для

его замены. В скобках можно добавить, что такое же соотношение наблюдается и в стоимостях государственной поверки, которая, напомним, для таких приборов обязательна, а значит и расходы на нее должны быть заложены в общую сумму расходов на обслуживание измерительной лаборатории. Говорить об удобстве использования одного прибора, по сравнению с несколькими его заменяющими, наверное, не стоит.

Взяв прибор в руки, можно увидеть, что управление осуществляется одним переключателем, вся необходимая информация высвечивается на экране. Кроме того, каждая функция имеет графическое Меню помощи (Help), которое содержит иллюстрации правильного подключения прибора к электроустановке.

Также стоит отметить, что все приборы Metrel умеют контролировать правиль-



ность подключения измерительных цепей, и сообщают пользователю об ошибке.

Здесь стоит, наверное, несколько отвлечься, и сказать несколько слов о фирме-производителе. Расположенная в Словении (одной из стран, образовавшихся на месте бывшей Югославии), фирма Metrel — предприятие с более чем полувековой историей, хорошо известное в европейских странах как производитель контрольно-измерительных приборов различного назначения. В Германии, Италии, Великобритании она на равных конкурирует с хорошо известными российскому пользователю Fluke и Kyoritsu, и производит профессиональные приборы для: контроля параметров электрической безопасности; испытания и сертификации кабельных сетей; измерения параметров окружающей среды помещений. К сожалению, на российском рынке все эти годы фирма практически представлена не была, что поставило ее в относительно не выгодное положение. Однако, можно надеяться, что благодаря традиционно высокому качеству и приятно низким ценам продукция Metrel займет надлежащее место и в нашей стране. Чему должны способствовать жесткая политика фир-

мы в части контроля качества за своей продукцией, продаваемой в других странах, и наличие единого авторизованного сервис-центра, осуществляющего сертификацию, а также гарантийное и послегарантийное обслуживание всех предлагаемых ею на рынке приборов. Стоит отметить, также и редкую для иностранных фирм готовность адаптировать свою продукцию под местные требования. Результатом этой готовности является многофункциональный измеритель MI3102H, который имеет функцию мегомметра с испытательным напряжением 2,5 кВ, не используемым в Европе, но широко применяемым в РФ, согласно требований ПУЭ и ПТЭЭП. Кроме того этот прибор полностью русифицирован и приспособлен для работы в сложных погодных условиях (минусовые температуры, высокая влажность). Еще одной, приятной особенностью ряда приборов является возможность их применения в сетях с рабочей частотой 400 Герц, для которых парк приборов, увы, очень невелик.

Какие же измерения позволяют проводить рассматриваемые нами приборы? Проще всего, представить их в виде небольшой таблицы.

Как и у большинства современных контрольно-измерительных приборов, проведение измерений не требует особых манипуляций. Выбор режима осуществляется многопозиционным переключателем, старт и стоп измерений в ручном режиме — кнопкой. Приборы сами контролируют правильность подключения и предупредят о нештатной ситуации. Разумеется, сообщат приборы и о появлении на выходах опасного напряжения. Имеется возможность быстрого выбора дополнительных параметров — токов утечки, типа УЗО и прочего. Имеющиеся в комплекте универсальные адаптеры, позволяют избежать лишних операций по монтажу схемы при переходе от одного вида измерений к другому.

• Сопротивление изоляции

Измерение сопротивления изоляции осуществляется тестовым напряжением 100, 250, 500, 1000 Вольт и как уже упоминалось, в случае прибора MI3102H 2500 Вольт классическим методом с точностью до 5%. Что вполне достаточно в большинстве случаев.

• Сопротивление шины и контура заземления

Измерение сопротивления шины и контура заземления осуществляется током повышенной частоты, что позволяет проводить измерения без отключения оборудования от заземляющих устройств. Эта небольшая особенность оказывается очень полезной при проведении измерений на предприятиях, где предварительный вывод оборудования затруднен, или требует сложных бумажек согласований.

Современная методика расчета сопротивления позволяет использовать заземляющие электроды меньшей длины не зависимо от типа грунта. Также следует отметить наличие режима измерения с помощью 2-х клещей, который позволяет избежать применения вспомогательных штырей, что особенно важно в городских условиях.

Проверка целостности проводников заземления может проводиться как небольшим током, исключающим срабатывание устройств защиты, так и током до 200 мА, пригодным для проверки «металлического» контакта, и выявления фактов коррозии в соединениях.

♦ Испытания УЗО

Испытания УЗО включают в себя проверку времени и тока срабатывания различных типов УЗО, включая селективные. Прибор позволяет предварительно указывать тип используемой защиты, и на их основе сам рассчитывает параметры измерения. Что позволяет проводить быстрое тестирование с получением результата «соответствует — не соответствует». Это особенно удобно при проведении множества однотипных проверок в разных помещениях.

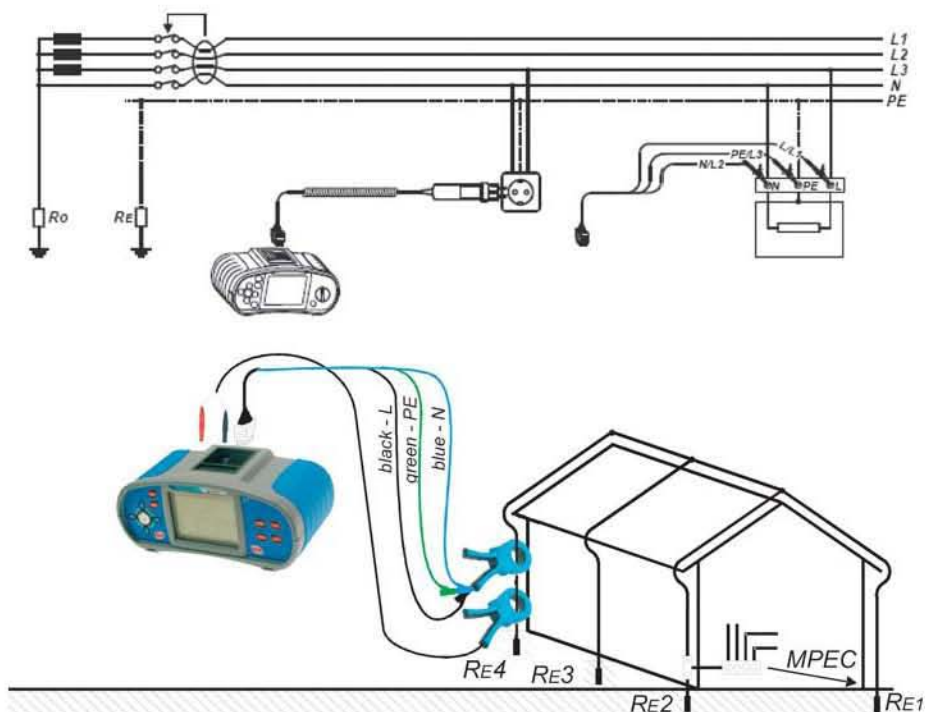
♦ Напряжение и ток

Возможность измерения переменного и постоянного напряжения до 550 Вольт, силы переменного тока до 20 Ампер, частоты и порядка чередования фаз дополняют комплекс измерений, и позволяют избежать использования для этого отдельных приборов.

Все проведенные измерения можно сохранять в памяти прибора. Причем, возможно предварительно подготовить развернутую, древовидную структуру в памяти по типу «объект» — «точка измерения», что заметно облегчает составление протоколов по результатам измерений. С помощью имеющегося программного обеспечения, результаты легко переносятся в компьютер, где могут быть сохранены в удобной форме. Многие пользователи воспринимают подобную функцию как, своего рода, рекламный трюк, или ненужную нагрузку. Однако, нельзя не согласиться, что подобная функция сильно упрощает обработку результатов.

И наконец, нельзя не отметить наличие у MI3105 «фирменной» функции Metrel «автопоследовательность» — функции, позволяющей предварительно заложить в память прибора последовательность предполагаемых измерений, с указанием величин тестовых напряжений, токов и прочего. На объекте вам остается только подключить измерительные щупы и запустить измерения. Прибор сам отработает заложенную в него последовательность, предупреждая о каждом следующем шаге, и сообщая о результатах. В случаях, если при проведении измерений потребуются изменения схемы измерений или условия на входных клеммах окажутся некорректны для проведения следующего измерения, также будет выдано сообщение, после чего прибор дождет подтверждения оператора.

Параметр		MI3100	MI3102H	MI3105
Сопротивление изоляции до 1 ГОм, напряжением 100, 250, 500 и 1000 Вольт		+	+	+
Сопротивление изоляции до 5,5 ГОм напряжением 2500 В		-	+	-
Проверка целостности проводника (измерение сопротивления) токами 7мА и 200 мА		+	+	+
Напряжение прикосновения		+	+	+
Время и ток срабатывания УЗО (в том числе — селективных)	A-тип	+	+	+
	AC-тип	+	+	+
	B-тип	-	-	+
Автоматический тест УЗО		+	+	+
Полное сопротивление линии и контура (без отключения УЗО) прогнозируемый ток короткого замыкания		+	+	+
Измерение напряжения переменного тока до 500 Вольт		+	+	+
Измерение частоты в диапазоне от 45 до 65 Гц	от 45 до 65 Гц	+	+	+
	от 0 до 999,9 Гц	-	-	+
Определение чередования фаз		+	+	+
Измерение сопротивления заземления по 3-х проводной схеме		-	+	+
Измерение удельного сопротивления грунта по 4-х проводной схеме		-	-	+
Измерение сопротивления отдельных заземлителей с использованием клещей		-	-	+
Измерение сопротивления заземления 2-х клещевым методом		-	-	+
Измерение действующего значения силы тока		-	+	+
Поиск скрытой проводки (с адаптером)		-	-	+
Измерение освещенности		-	+	+
Испытание устройств защиты от перенапряжений		-	-	+
Сохранение результатов измерений в памяти прибора		-	+	+
Иерархическая структура хранения результатов		-	+	+
Предварительное программирование последовательности измерений (автопоследовательность)		-	-	+



Таким образом, мы видим, что универсальные приборы привлекательны по своим возможностям. Их эксплуатация заметно проще, а возможности велики. Что же до опасений, о некачественном исполнении «своих обязанностей» и дороговизне, то современная технология блочной реализации отдельных функций определяет высокое их качество, развитый «мозг» прибора позволяет заложить

в него множество контрольных механизмов, обеспечивающих самотестирование, а стоимость, как мы уже упоминали, в наше время от количества функций зависит значительно меньше. Недаром универсальные приборы теснят узкоспециализированные, и кто знает, возможно вытеснят совсем.

Проверка безопасности электроустановок с помощью автоматической процедуры тестирования

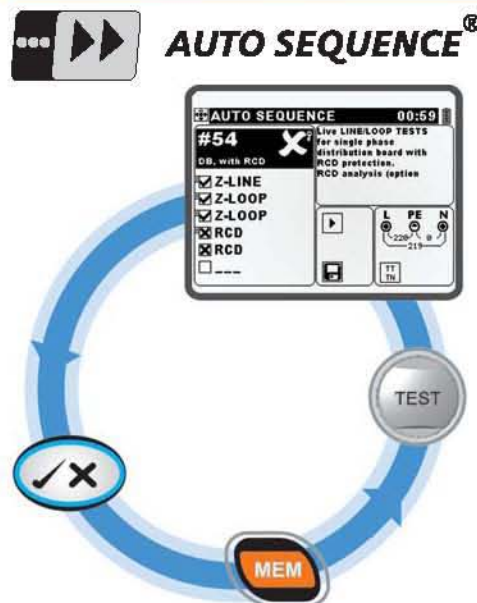
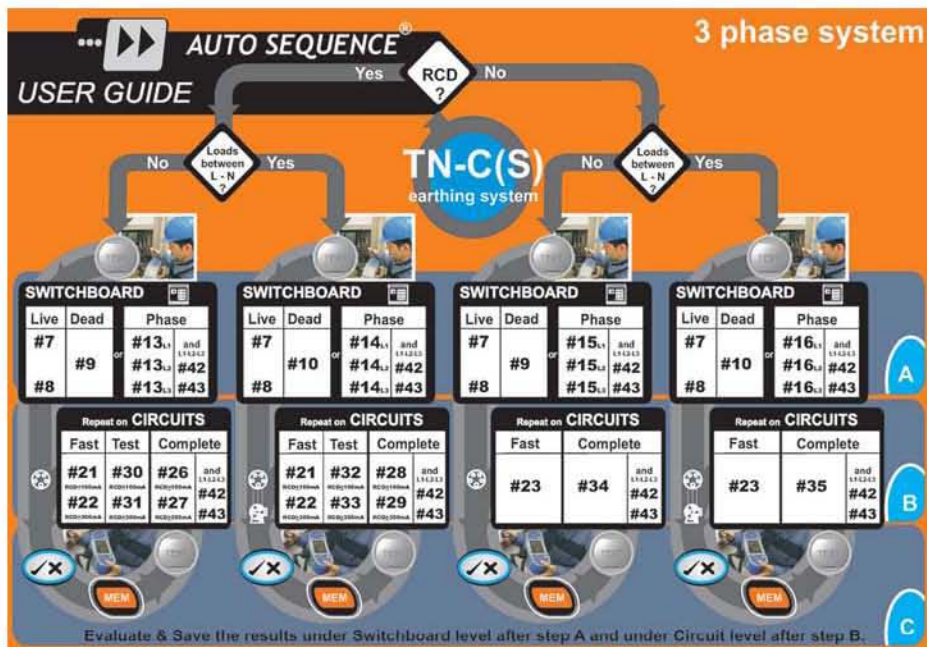
Для оптимизации процесса тестирования электроустановки, состоящего из нескольких единичных измерений, Metrel разработал и запатентовал уникальную технологию автоматического тестирования AUTOSEQUENCE®, позволяющую специалисту провести все необходимые измерения и испытания посредством нажатия одной клавиши! Использование технологии AUTOSEQUENCE® может уменьшить время проведения испытаний в 5 раз, при гарантии высокого уровня безопасности оператора и испытываемой установки. Функцией AUTOSEQUENCE® оснащены две модели измерителей параметров электроустановок серии Eurotest® — EurotestAT MI 3101 и EurotestXA MI 3105.

Определенное количество автопоследовательностей измерений AUTOSEQUENCE® уже запрограммировано в памяти этих приборов. Компанией Metrel разработана специальная блок-схема, которая включена в стандартный комплект поставки EurotestAT MI 3101 и EurotestXA MI 3105, позволяющая быстро выбрать из запрограммированных последовательностей наиболее приемлемую для пользователя. Каждая автопоследовательность отмечена соответствующим номером, и может быть вызвана и использована в любой момент.

Кроме того, пользователь имеет возможность программировать и сохранять собственные автопоследовательности, учитывая конкретные условия проведения измерений: тип системы заземления (ТТ, TN или IT); одно- или трехфазная электроустановка; наличие защитного устройства (УЗО/предохранителя).

Создавая автопоследовательность, пользователь может присвоить ей имя и составить ее краткое описание. Исходя из требований нормативных документов для отдельных измерений могут быть заданы предельные значения с целью последующей оценки результатов в виде «соответствует/не соответствует». Между отдельными шагами автопоследовательности можно задать паузы, содержащие указания для дальнейших действий оператора, например, сообщение о переключении измерительных проводов. Всего в памяти прибора может храниться до 99 автопоследовательностей по 6 единичных измерений каждая.

Особо следует отметить систему обеспечения безопасности при выполнении измерений с помощью AutoSequence: перед запуском каждого следующего шага прибор анализирует условия на измерительных входах; при некорректных параметрах измерения будут приостановлены, а пользователь



будет оповещен об этой ситуации звуковым сигналом.

Использование AUTOSEQUENCE® повышает эффективность процесса измерений, в первую очередь, за счет существенной экономии времени: большое количество однотипных испытаний осуществляется с помощью единожды заданного алгоритма. Помимо этого, автоматическое тестирование существенно снижает риск ошибок оператора и позволяет контролировать правильность выполнения измерений младшим персоналом.

Сохранение и обработка результатов выполнения последовательности также максимально оптимизированы: все результаты могут быть сохранены в

10-уровневой памяти прибора для дальнейшей отправки и обработки их на ПК. Структура памяти может быть перепрограммирована на ПК или создана непосредственно в приборе посредством встроенной клавиатуры. Элементы структуры могут быть добавлены или удалены в соответствии со структурой испытываемой электроустановки.

После загрузки результатов на ПК программное обеспечение EuroLink PRO /EuroLink PRO Plus позволяет обрабатывать полученные результаты, перепрограммировать структуру электроустановки и быстро создавать протоколы измерений различной степени детализации.